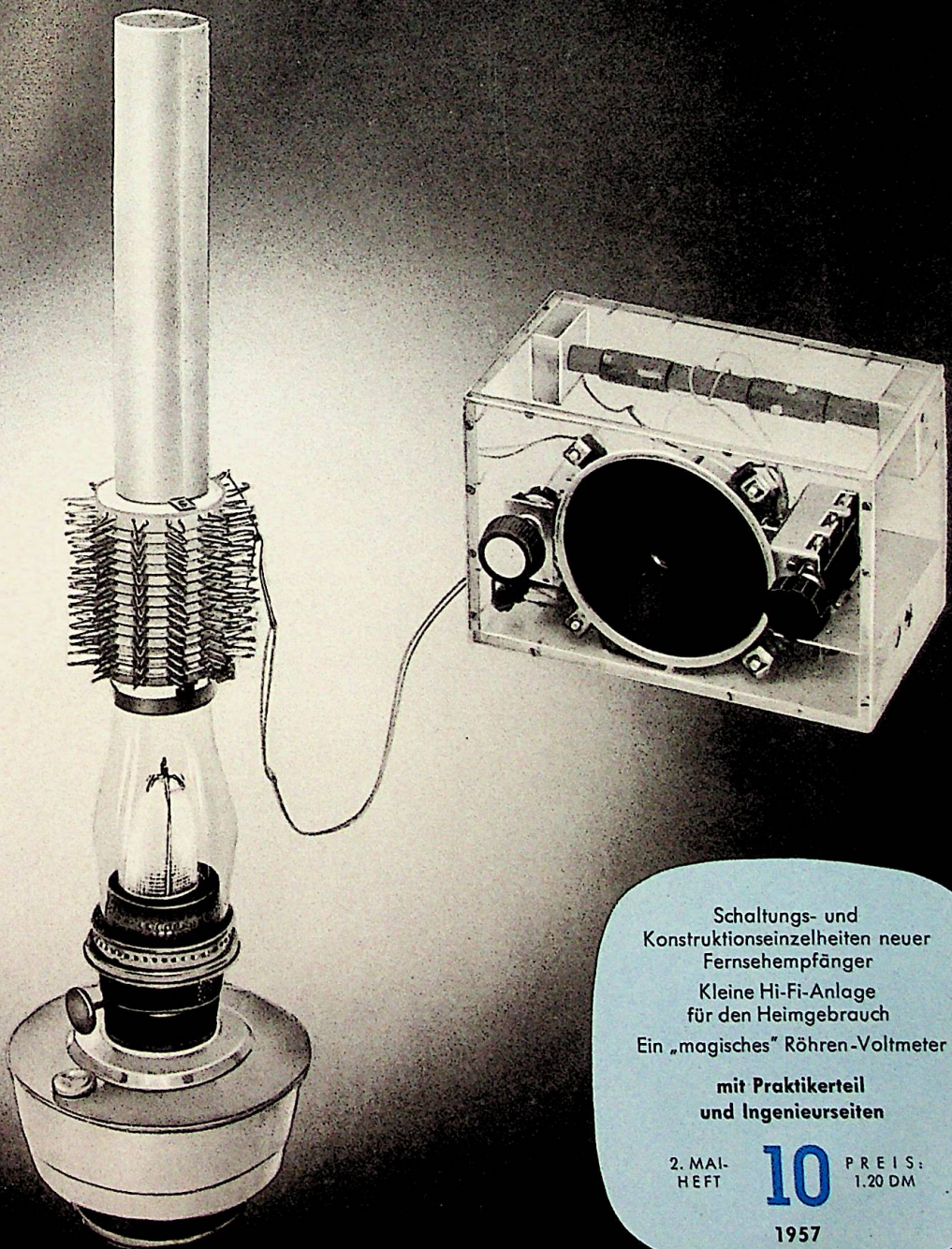


# Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Schaltungs- und  
Konstruktionseinzelheiten neuer  
Fernsehempfänger  
Kleine Hi-Fi-Anlage  
für den Heimgebrauch  
Ein „magisches“ Röhren-Voltmeter

mit Praktikerteil  
und Ingenieurseiten

2. MAL-  
HEFT

10

PREIS:  
1.20 DM

1957





# ELEKTROLYT-KONDENSATOREN



## ENTSCHEIDENDE VORZÜGE:

- Betriebssicher bei hoher Lebensdauer
- Geringer Reststrom und niedriger Verlustfaktor
- Kleine Abmessungen

## UNSER FERTIGUNGSPROGRAMM:

- Niedervolt- und Hochvolt-Elektrolyt-Kondensatoren für alle vorkommenden Spannungen und Kapazitätswerte in freitragender Ausführung
- für Ringschellenbefestigung
- für Zentralbefestigung
- für Schränklappenbefestigung
- Kleinst-Elektrolyt-Kondensatoren
- Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren
- Elektrolyt-Kondensatoren für erhöhte Anforderungen (kommerzielle Technik)
- Ungepolte Kondensatoren
- Elektrolyt-Anlaß-Kondensatoren



# KURZ UND ULTRAKURZ



2. bis 11. August 1957 in Frankfurt a. M.:

## Große Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung

Wie die Messe- und Ausstellungs-GmbH., Frankfurt a. M., mitteilt, werden zur Großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung 1957 etwa 200 Aussteller erwartet, die rund 54 000 qm Hallen- und Freigelände-Fläche belegen. Sämtliche Empfängerfabriken werden vertreten sein, z. T. in Sonderhallen und mit großen, repräsentativen Ständen. Die Industrie und die Fach-

verlage sind in den Hallen 2, 3, 7, 8, 9, 10 und 11 zu finden, während die Hallen 1, 5, 6 und 12 für Sonderschauen und für die Veranstaltungen der Sendegesellschaften reserviert bleiben.

Neben der Rundfunkindustrie präsentiert auch die Arbeitsgemeinschaft der deutschen Rundfunkanstalten eine Sonderschau. Die Deutsche Bundespost stellt unter dem Motto „Das Fernseh- und Tonrundfunkleitungsnetz unter besonderer Berücksichtigung der Eurovision“ aus.

Der Hessische Rundfunk zeichnet für das Ausstellungs-Fernsehprogramm verantwortlich; es wird täglich von 10 bis 22 Uhr mit einer einzigen Pause zwischen 13 und 14 Uhr durchlaufen. Aus der Kongreßhalle des Ausstellungsgeländes, die in ein Fernsehstudio verwandelt wird, kommt das reguläre Fernseh-Nachmittagsprogramm, während die großen öffentlichen Unterhaltungssendungen täglich von der Festhalle aus über alle Fernsehsender laufen werden.

Unsere Leser werden sich für folgende Informationen interessieren:

Öffnungszeiten: täglich von 10 bis 22 Uhr

Händlerermittlung: Montag, den 5. 8., Mittwoch, den 7. 8., Freitag, den 9. 8., jeweils 10 bis 13 Uhr

Eintrittspreise: Einzelkarte 1.50 DM, Dauerkarte 10.- DM, bei Sammelbesuchen von Schülern, Lehrlingen und Studenten ermäßigter Preis von 1.- DM

Stand des Franzis-Verlages: Halle 3, Nr. 308

**Ultraschall-Fernbedienung.** Die amerikanische Firma Zenith hat für ihre neuen Fernsehgeräte eine drahtlose Fernbedienungsanlage mit vier Miniatur-Schallgebern (37,75; 38,75; 40,25 und 41,75 kHz) für „Ein/Aus“, „Kanalwähler rechts und links“ sowie „Leise“ entwickelt. Im Empfänger dient ein elektrostatischer Lautsprecher als Mikrofon; ihm ist ein 7-Röhren-Verstärker mit zwei Diskriminatoren und den nötigen Relais nachgeschaltet. Letztere setzen den Tuner-Motor in Bewegung bzw. bedienen den Netzschalter und einen Schalter zur Tonabschwächung. Die Reichweite wird mit 10 m genannt, wobei eine Schall-Leistung von 0,5 mW zugrunde gelegt worden ist. Die Wahl der vorstehend genannten Ultraschallfrequenzen war durch die mit der Frequenz steigenden Absorptionsverluste bedingt.

**Deutsche Ionosphärenstation in Südwestafrika.** Als deutschen Beitrag zum Internationalen Geophysikalischen Jahr hat das Max-Planck-Institut für Physik der Ionosphäre eine Beobachtungsstation in Tsumeb/Südwestafrika eingerichtet, die unter Oberleitung von Prof. Dieminger steht. Die Messungen werden auf dem Funkweg direkt der Zentrale in Lindau/Harz übermittelt, die für die Weiterleitung an die internationalen Zentren sorgt. Der Bau der Station in Südwestafrika wurde durch das Entgegenkommen der in Tsumeb tätigen amerikanischen Mininggesellschaft erleichtert; sie stellte Gelände, Stromversorgung und Trinkwasserleitung zur Verfügung.

\* Das US-Nachrichtenkorps entwickelte einen neuen Armband-Kleinstempfänger mit drei Transistoren, dessen Empfindlichkeit im Bereich zwischen 1 und 1,8 MHz etwa 50 µV beträgt. \* Im Mai beginnen die englischen Werbefernsehgeseilschaften und im Herbst die BBC mit Schulfernsehsendungen. Die Schulbehörden haben bereits dreizehn 53-cm-Fernsehempfänger und zwei Projektionsgeräte von zehn Firmen für den Ankauf durch die Schulen zugelassen. \* 1956 wurden in der Bundesrepublik 268 151 Autosuper hergestellt; davon konnten 97 280 exportiert werden. \* Dreizehn Monate nach Eröffnung des Stuttgarter Fernsehturmes begrüßte Intendant Dr. Eberhard (Südd. Rundfunk) eine junge Frau als einmillionsten Besucher. Tatsächlich haben bisher weit mehr als 1 Million Interessenten den Turm besucht, denn Freil- und Dauerkarteneinhaber blieben bei der Zählung außer Ansatz. \* Die meisten Rundfunkanstalten überlassen der Deutschen Bundespost 20 % der Rundfunkteilnehmergebühren und zwar 17 % für Inkasso, 2,3 % für den Funkstörmedien und 0,7 % für Schwarzhörerbekämpfung. \* Eine Beobachtung des Kurzwellenbereiches 5800...8300 kHz (50-m-Band) in Europa ergab 67 hörbare Sender aus Mittel- und Südamerika. \* Ein Fernsehregionalempfänger mit 10 Röhren und 30-cm-Bildröhre für 900 DM-Ost ist in der DDR entwickelt worden. Bis zum Herbst sollen 5000 Stück im Handel sein. \* Die „Fernsehstadt“ Clitta della RAI-Television in Rom umfaßt ein Gelände von 13 000 qm mit sieben Studios und einem Fernsehtheater; sie wird im Juli eröffnet. \* 61 % aller Männer und 44 % aller Frauen in Österreich äußerten bei einer Befragung, daß sie schon Fernsehsendungen gesehen haben, und 54 % der Befragten wünschten sich ein Gerät. \* In Mexiko werden zur Zeit 21 Kurzwellen-Rundfunksender mit Leistungen zwischen 100 Watt und 10 kW betrieben. \* Die Entscheidung über den Bau eines Fernsehenders im Bayerischen Wald ist schwierig zu treffen; der Brotjackelriegel und die Hoho Linie bei Regensburg stehen zur Auswahl, wobei Einsprüche Österreichs und der Tschechoslowakei beachtet werden müssen. \* Etwa 60 000 Fernsehgeräte stehen zur Zeit in Gastwirtschaften und Hotels des Bundesgebietes. \* Auf 98,75 MHz arbeitet in Berlin der neue UKW-Sender FFB (Forces Françaises de Berlin) für die französischen Truppen. Es ist dies der 21. Rundfunksender in Groß-Berlin mit dem 13. Programm.

**Unser Titelbild:** Die Wärme einer Petroleumlampe genügt bereits, um mit Hilfe von Thermoelementen einen Transistor-Empfänger zu betreiben (vgl. Titelgeschichte auf Seite 280 dieses Heftes).



Das neue umschaltbare

TELEFUNKEN

## „Magnetophon“ KL 65 S

naturgetreu – wie ein Spiegelbild

Bandsparende Spieldauer

bis zu 3 Stunden ·

Überraschend hohe Tonqualität

auch bei 4,75 cm/s ·

Qualitätsmerkmale, die

Ihr Geschäft noch stärker fördern



Tischausführung  
einschl. Tonleitung  
DM 469,-

Kofferausführung  
einschl. Tonleitung  
DM 598,-

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessen-Vertreterungen, wie zum Beispiel GEMA, Bühnenverlage, Verleger usw., gestattet.

*jetzt mit 2 Geschwindigkeiten*

Wer Qualität sucht –  
findet zu

TELEFUNKEN



## Eine Umfrage an die FUNKSCHAU-Leser

Zuweilen haben auch die Gestalter einer Zeitschrift das Bedürfnis, sich auszuspochen und „in eigener Sache“ ihren Lesern von ihren Gedanken und Plänen, ihren Freuden und ihren Sorgen zu erzählen. Zwar ist der Inhalt einer Fachzeitschrift durch die Entwicklung des von ihr gepflegten technischen Gebietes im großen und ganzen vorgezeichnet, doch sind die Leserwünsche bei einem Blatt so großer Auflage, wie sie die FUNKSCHAU besitzt, sehr verschiedenartig. Der Verlag ist bemüht, die Zeitschrift so zu gestalten, daß sie den Wünschen und Ansprüchen eines möglichst breite repräsentativen Querschnitts seiner Leser mit großer Vollkommenheit entspricht. Eine solche Gestaltung ist, auch wenn sie hohe Kosten verursacht, der leistungsfähigen Redaktion und ihrem gut eingefahrenen Mitarbeiterstab einer in hoher Auflage erscheinenden Fachzeitschrift ohne weiteres möglich, ja eine solche Redaktion ist schwerer zu bremsen als zu befähigen, da alle ihre Mitglieder in der Schaffung eines Fachblattes hoher Qualität ihre Lebensaufgabe sehen. Nur eine Schwierigkeit gibt es hierbei: Wie sind die Wünsche und Ansprüche des erwähnten breiten Leser-Querschnittes, was verlangt der Leser-Durchschnitt von seiner Fachzeitschrift?

Eine Redaktion ist leicht geneigt, sich hierbei nach den zahlreichen Briefen zu richten, die täglich mit Wünschen und Anregungen bei ihr eingeht. Abgesehen davon, daß sich diese Vorschläge meist genau widersprechen, muß doch einmal untersucht werden, ob diese Zuschriften vom Leser-Querschnitt ausgehen, so daß die Erfüllung dieser Wünsche von einem möglichst großen Prozentsatz der Abonnenten günstig aufgenommen wird. Bei näherer Betrachtung, vor allem aber im Laufe eines Schriftwechsels mit de Briefschreibern, erkennt man schnell, daß dies keineswegs der Fall ist. Es ist meist ein ganz persönliches Interesse, das in einem Brief an die Redaktion seinen Ausdruck findet; oft ist es eine Aufgabe, die man allein nicht lösen kann, eine in Auftrag genommene Konstruktion, die man ohne Hilfe nicht fertig bringt. Selbstverständlich helfen wir gern, sei es durch brieflichen Rat, sei es durch eine entsprechende Veröffentlichung; aber da Anliegen vieler Leser sind solche Wünsche nur relativ selten.

Da ist nun die andere Möglichkeit, die Wünsche der Leser kennenzulernen: die Leser-Umfrage. Sie wird von den Zeitschriften immer wieder zu Rate gezogen, und auch wir haben uns ihrer schon bedient. Die letzte Umfrage wurde im Jahr 1952 durchgeführt; mit 14 Fragen war sie sehr ausführlich gehalten, sie hatte ein starkes Echo, und sie brachte im wesentlichen die Bestätigung, daß unsere Redaktion auf dem richtigen Wege sei (vgl. die Auswertung in Heft 1/1954 der FUNKSCHAU), bzw. man verlangte auf 8 von 9 Fachgebieten mehr Artikel als bisher, was nur durch eine erhebliche Umfangsvergrößerung hätte erreicht werden können. Wir wollen gestehen, daß uns dabei gar nicht wohl war, denn so vollkommen erschien uns unsere Arbeit wieder nicht, daß nicht noch Wünsche hätten geäußert werden können. Rückblickend können wir heute feststellen, daß unsere damalige Leser-Umfrage wohl etwas zu umfangreich und kompliziert war, so daß der von uns angesprochene repräsentative Leser-Querschnitt sich offenbar doch nicht zum Wort meldete.

Deshalb wollen wir eine solche Leser-Umfrage heute noch einmal veranstalten, jedoch in möglichst einfacher Form, die wirklich jedem Leser die Beantwortung ermöglicht. Wir bitten herzlich darum, in der beiliegenden Postkarte die Fragen 1 und 2 durch je ein Wort, und zwar nur durch ein Wort, zu beantworten und außerdem Kreuze in die in Frage kommenden Kästchen zu setzen. Eine kleine Mühe, deren sich jeder unterziehen sollte.

Wie aus der Frage 5 bereits hervorgeht, liegt für unsere Umfrage ein wichtiger Anlaß vor. Die Herstellungskosten sind in den letzten beiden Jahren sehr bedeutend gestiegen, ohne daß wir eine Preiserhöhung vornahmen; das Papier wurde teurer, die Satz-, Druck- und Reproduktionskosten erfuhren durch den Übergang zur 45-Stunden-Woche bei vollem Lohnausgleich und vorher durch Lohnerhöhungen eine beträchtliche Erhöhung, daß der Verlag diese höheren Kosten nicht mehr selbst aufbringen kann, sondern nach einem Ausgleich suchen muß. Dieser Ausgleich kann durch eine geringfügige Preiserhöhung (je Heft maximal 20 Pfg.), durch eine Verringerung des Textumfangs oder dadurch gefunden werden, daß uns jeder Leser einen neuen Abonnenten bringt und wir so zu einer beträchtlichen Auflagensteigerung und damit zu niedrigeren Herstellungskosten pro Exemplar kommen.

Um diese Frage entscheiden zu können, rufen wir unsere Leser zur Mitarbeit auf. Bitte beantworten Sie die anliegende Karte und schicken Sie sie spätestens am 25. Mai an uns ab. Wir benötigen Ihre Antwort dringend und danken Ihnen herzlich für die kleine Mühe! Der Wert einer leistungsfähigen Fachzeitschrift dürfte von jedem so hoch veranschlagt werden, daß er sicher gern ein paar Minuten auf das Ausfüllen der Fragekarte verwendet.

Damit Sie die berühmten „zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen“ können, haben wir auf der Anschriftsseite der Karte einen Bücher-Bestellzettel eingedruckt, mit dem Sie die eine oder andere wichtige Neuerscheinung unseres Verlages bestellen können. Für recht rege Benützung auch der Bestellseite wären wir dankbar. Näheres über die dort verzeichneten Neuerscheinungen finden Sie auf der nächsten Seite.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTR. 33

## Die 2. Abonnenten-Werbeaktion

läuft, wie wir bereits im letzten Heft der FUNKSCHAU bekanntgaben, noch bis zum 30. Juni. Die vielen hundert Leser, die sich bisher an diesen Aktionen beteiligten, haben damit noch etwa einen Monat Zeit, um die Zahl der erworbenen Abonnenten noch einmal zu vergrößern und ihre Chancen, aus dieser Aktion als Sieger hervorzugehen, zu verbessern.

Für jede einzelne Werbung (Jahres-Abonnement) gibt es wertvolle Prämien, die wir nachstehend wiederholen:

für 1 Abonnenten: „Kristalldioden- u. Transistoren-Taschen-Tabelle“

für 2 Abonnenten: die gleiche Tabelle und außerdem „Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik“

für 3 Abonnenten: „Fernsehtechnik ohne Ballast“

Auf Wunsch können auch andere Bücher unseres Verlages im Wert von 5.- DM für jedes geworbene Jahres-Abonnement geliefert werden. Prospekte, Werbekarten und Probenummern bitten wir vom Verlag anzufordern!

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 33

Heft 10 / FUNKSCHAU 1957

WILH. SIHN JR. K. G. NIEFERN KRS. PEORZHEIM

Schon seit zwei Jahren hat Wisi die

### Grün-Korundierung

den vollkommenen Korrosionsschutz in Seeklima und Industrie-Smog

Eine lange Entwicklungsarbeit war diesem neuen Oberflächen-Schutz vorausgegangen. Seitdem liefert Wisi alle Antennen grün-korundiert.

Erfahrung und ernstes Streben sichern auch weiterhin den Wisi - Vorsprung.

### MINIATUR RINGKERN- ÜBERTRAGER UND DROSSELN

micro-electric

### MINIATUR-STECKSOCKEL FÜR RÖHREN UND TRANSISTOREN

MIKRO-ELEKTRIK AG, SCHWEIZ  
ZÜRICH 11/52, TELEGRAMM OMIKRON

# BERU

## Funkentstörmittel

ENTSTOR-ZÜNDKERZEN  
ENTSTOR-KONDENSATOREN  
ENTSTOR-STECKER usw.

für alle Kraftfahrzeuge

BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

Verlangen Sie die Sonderschrift ENTSTÖRMITTEL Nr. 412a/3.



## Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

### Nochmals: Funkdienste der Bundespost

FUNKSCHAU 1957, Heft 4, Seite 100, und Heft 6 „Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion“

Zu den Funksonderdiensten gehören Wetterberichte, Sturmwarnungen, nautische Warnnachrichten, Eisberichte, Schiffspresse und Zeltzeichen. In den „Mittellungen für Seefunkstellen“ sind unter Funksonderdiensten noch aufgeführt: nautische Auskünfte, ärztliche Ratschläge und Quarantänemeldungen. Die Funksonderdienste werden mit Ausnahme der nautischen Auskünfte, der ärztlichen Ratschläge und der Quarantänemeldungen nicht im Wechselverkehr durchgeführt. Für die aufnehmende Seefunkstelle sind alle Funksonderdienste, außer Schiffspresse (–50 DM pro Monat/Seefunkstelle), nautischen Auskünfte (4.– DM) und Quarantänemeldungen (vollbezahltes Telegramm), gebührenfrei.

Ihnen noch kurz zur Kenntnis, daß die Küstenfunkstelle Norddeich-Radio am 3. Mai 1957 auf ihr 50jähriges Bestehen zurückblicken konnte, denn der öffentliche Funkdienst mit Schiffen auf See wurde am 3. Mai 1907 aufgenommen. E. M., Norddeich-Radio

## Messe-Neuerscheinungen an Franzis-Fachbüchern

Zur Industriemesse Hannover hat der Franzis-Verlag außer den turnusmäßigen Neuauflagen einer Reihe von Radio-Praktiker-Büchern die folgenden Neuerscheinungen und Neuauflagen herausgebracht:

**Elektronische Speisegeräte.** Von Dr. Karl Steimel. 246 Seiten mit 116 Bildern, in Ganzleinen mit Schutzumschlag 16.80 DM.

Eine groß angelegte Darstellung der mit Röhren arbeitenden elektronischen Speisegeräte, deren zusammenfassende Behandlung für alle Zweige der Elektronik von großem Wert ist. Das Schwergewicht des vorliegenden Buches wurde auf die Stabilisierung gelegt; die Kapitel befassen sich – nach einer Einführung in den Aufgabenkomplex – mit den Röhrenschaltungen zur Stabilisierung von Gleichspannungen und Gleichströmen wie von Wechselspannungen und Wechselströmen im stationären Betrieb. Ein weiterer Hauptteil des Buches gibt eine Darstellung zusammengesetzter und spezieller Stabilisiergeräte.

**Nachtrag zum Röhren-Handbuch: Röhren und Kristallogen 1957.** Von Ingenieur Ludwig Ratheser. 20 Seiten Großformat mit über 100 Bildern, davon 90 Sockelschaltungen, und zahlreichen Tabellen. Preis 2.90 DM.

Dieser Nachtrag enthält alle Ergänzungen, Berichtigungen usw. für den Stand Anfang 1957; es macht das große Ratheser'sche Röhrenbuch wieder „komplett“.

**Radar in Natur, Wissenschaft und Technik.** Von Herbert G. Mende. 96 Seiten mit über 30 Bildern (Band 10 der Technikus-Bücherei). Preis 2.20 DM.

Radar – ein Wort, das in aller Munde ist, und doch: wie wenige wissen wirklich, was es bedeutet, was dahinter steckt! Dieses Buch lehrt für jeden Rundfunk-Fachmann verständlich, daß Radar nicht nur eine kriegsentscheidende Technik verkörperte, sondern daß es von unschätzbare Bedeutung für viele friedliche Gebiete ist. Auch wird gezeigt, wie diese interessante Technik funktioniert – ja, daß sie sogar in der Natur verankert ist. Aus dem Inhalt: Was heißt RADAR? – Verschiedene Radarverfahren und ihre Wirkungsweise – „Radar“ in der Natur – Die technischen Radargeräte und ihre Entwicklung – Funkortung zu Lande, zu Wasser und in der Luft – Wissenschaftliche Anwendungen in Geophysik, Meteorologie, Astronomie u. a. m. – Ausblick.

**Der Tonband-Amateur, 3. Auflage.** Die Praxis mit dem Heilmittlergerät, mit einem Kapitel über Schmalfilm-Vertonung. Von Dr.-Ing. Hans Knobloch. 116 Seiten mit 42 Bildern, Preis 4.90 DM.

Die neue 3. Auflage wurde textlich und bildlich stark erweitert und durch eine ausführliche Darstellung der Schmalfilm-Vertonung bereichert – ein für jeden Tonband- und Schmalfilm-Amateur sehr nützliches Buch, das viele Anregungen vermittelt.

Alle vier Bücher können von Anfang Mai an durch den Buch- und Fachhandel bezogen werden, desgleichen sind Bestellungen an den Verlag möglich, der für eine rasche Lieferung sorgt.

Im Druck befindet sich die seit langem erwartete Neuerscheinung:

**Die funkttechnischen Berufe.** Ausbildungsgänge und Arbeitsmöglichkeiten in der Hochfrequenztechnik und Elektronik. Von Herbert G. Mende. Ca. 80 Seiten mit 10 Bildern und 7 Tabellen, Preis 4.20 DM.

Dieses Buch unterrichtet im Zusammenhang über die verschiedenen Ausbildungswege, die zu funkttechnischen Berufen führen, wobei neben einer orientierenden Betrachtung aller Ausbildungswege auch eine Vorstellung von der Praxis der heute üblichen Tätigkeiten vermittelt wird. Das Buch will besonders jenen jungen Menschen eine Anleitung geben, die zwar ihr Interesse für funk- oder radiotechnische Dinge kennen, von den neueren Berufsmöglichkeiten, einschließlich denen der Industrie-Elektronik, aber keine rechte Vorstellung haben. Daher wurden auch die Betrachtungen über die üblichen und außergewöhnlichen Ausbildungsgänge durch kurzgefaßte Schilderungen der wichtigsten Tätigkeiten in der Praxis der funkttechnischen Berufe ergänzt. Zahlreiche Tabellen u. Übersichten erläutern die Darstellung.

Das Buch „Die funkttechnischen Berufe“ erscheint Ende Juni bzw. Anfang Juli.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 35  
Postcheckkonto München 5758

FUNKSCHAU 1957 / Heft 10

# becker

autoradio

- ▶ FÜR JEDEN WAGEN
- ▶ FÜR JEDEN GELDBEUTEL
- ▶ FÜR ALLE ANSPRÜCHE



becker *Monte Carlo*

leistungsfähiger und empfangsfreudiger Lang- und Mittelwellensuper. Als raumsparendes Einblockgerät kaum größer als ein Buch. Wie geschaffen für den Einbau in Klein- und Kleinstwagen. Hohe Selektivität, voller klarer Ton und ebenfalls mit automatischem Schwundausgleich. DM 169,- (ohne Zubehör)



becker *Europa*

ein preiswertes Spitzengerät seiner Klasse, trennscharf und klangrein, mit 5 Stations- und Wellenbereichsdrucktasten. Empfang nach dem Becker-Prinzip: Größte Fahrsicherheit durch einfachste Bedienung. Ein Tastendruck – und sofort erklingt die Station, die Sie vorher fest eingestellt haben. Becker-Europa M (Mittelwelle) DM 225,-  
Becker-Europa LM (Lang- und Mittelwelle) DM 239,-  
Becker-Europa LMU (Lang-, Mittel-, UKW) DM 315,-  
jeweils ohne Zubehör



becker *Mexico*

er war der erste vollautomatische Autosuper der Welt mit UKW. Ohne den Blick von der Fahrbahn zu wenden – ein Tipp auf die Automatik-Taste und schon ist ein Sender zu hören, trennscharf und klangrein, besser als Sie ihn im fahrenden Wagen von Hand einstellen könnten. Elektronisch gesteuert stellt der Becker-Mexico jeden Sender selbst ein. Für MW und UKW DM 585,-, Universalausführung einschl. Einbausatz, Anpassungsteile, Lautsprecher.

# becker

autoradio

Das Spezialwerk, das nur Autoradios baut  
Max Egon Becker · Autoradiowerk · Karlsruhe



LABOR  
W



## Zwei Schirme schirmen mehr

Deshalb wurde für das neue Labor-W-Mikrofon MD 403 als Richtcharakteristik die Super-Kardioid gewählt, deren zwei Minima Störschall und Raumhall mehr mindern als nur ein Minimum. Das

### SUPER-KARDIOID-MIKROPHON MD 403

eignet sich gut für Heim-Tonaufnahmen. Es hat einen besonders gleichmäßigen Frequenzgang. Übertragungsbereich: bis 12000 Hz. Auslöschung: 2 Minima mit mehr als 12 dB (bei etwa 135°). Das MD 403 ist hoch- und niederohmig lieferbar.

LABOR-W · DR.-ING. *Schweiser* BISSENDORF/HANN

## Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

PAR

Mit diesen Buchstaben wird in Deutschland das „Präzisions-Anflug-Radargerät“ bezeichnet, eine korrekte Übersetzung des englischen Ausdrucks „Precision Approach Radar“. Es besteht aus einem Magnetron-Sender mit 35 kW Impulsleistung im 9000-MHz-Bereich ( $\lambda = 3,3$  cm), dessen Impulse 0,25  $\mu$ s lang sind. Er arbeitet auf zwei senkrecht zueinander stehende Antennen, die abwechselnd je 0,3 s hindurch erregt werden. Für die Höhenanzeige ist die EL(ovation)-Antenne zuständig. Die für die Seitenanzeige die AZ(imut)-Antenne reflektierten Impulse werden von den gleichen Antennen aufgenommen und einem Empfänger mit automatischer Frequenz- und Verstärkungsregelung, Nahechodämpfung und Enttrobungseinrichtung zugeführt. Auf der Bildröhre dieses Empfängers im PAR-Haus auf dem Flugplatz erscheint das Flugzeug bei Annäherung als Punkt und zwar soll es auf dem sogenannten Gleitpfad entlang herunterkommen und genau auf den Anfang der Landebahn aufsetzen. Eine Abweichung von diesem Pfad, der mit einem besonderen Sender im 330-MHz-Bereich in den Raum gelegt wird, kann also auf dem Bildschirm des PAR-Empfängers, getrennt nach Höhen- und Seitenfehler, erkannt werden. Diese Werte teilt man dem Piloten der Maschine pausenlos über UKW-Sprechfunk mit, so daß er durch entsprechende Rudermanöver auf dem Gleitpfad bleiben und den Anflug präzise durchführen kann.

### Zitate

Es ist zweifellos nicht ungefährlich, daß die kürzliche Vorführung des Farbfernsehens vor Parlamentsmitgliedern erfolgreich war. Die Qualität der Übertragung war so gut, daß sie zu einer leichtfertigen und über-optimistischen Entscheidung führen könnte, etwa der Art, daß wir einfach die amerikanische NTSC-Norm auf unsere englischen Verhältnisse abwandeln und damit ohne weiteres einen Farbfernseh-Programmbetrieb aufnehmen können (*Wireless World*, März 1957).

Der amerikanische Rundfunkeinzelhändler kann nur durch den Einsatz seiner „natürlichen Aktiven“ gegen die Discount-Houses bestehen. Darunter verstehe ich seinen guten Ruf, sofortige Lieferung und rasches Service, engen persönlichen Kontakt zum Kunden, Vorführung außer Hause und Abendbereitschaft nach Ladenschluß, Kreditgewährung und die Hereinnahme und Wiederverkauf von gebrauchten Empfängern (*John L. Stoutenburgh*, Chefredakteur von *MART*, in der Februar-Ausgabe dieser amerikanischen Händler-Zeitschrift).

Antwort des verantwortlichen Beamten der schweizerischen Post-, Telegraphen- und Telefonverwaltung (PTT) auf das Gesuch von Dr. Gustav Eichhorn, Zürich, zur Genehmigung von Radioempfangsvorführungen im Jahre 1923: Nehmen Sie von mir die amtliche Erklärung an, daß wir das Radio in der Schweiz nicht aufkommen lassen werden. Ihr Institut ist also gänzlich zwecklos (*Aussprüche über das Fernsehen, Dokumentation der Schweizerischen Rundspruchgesellschaft*, Bern).

Die Einzelteile-Industrie ist sehr optimistisch, und die Röhrenfabriken erwarten für 1957 die Fertigung von 15 Millionen Fernsehbildröhren und 500 Millionen Verstärkeröhren. Obigens waren etwa 35% aller im Jahre 1956 für Ersatzzwecke verkauften Bildröhren aufgearbeitete alte Röhren, die bis zu einem Viertel weniger als fabrikneue Bildröhren kosten (*Electronics, Business Edition*, Januar 1957).

Es ist das Ziel der Ingenieurschule, in einem sechssemestrigen Studium den Grundstock eines technischen Wissens und Könnens zu vermitteln, das in mehr als 150 Jahren von Tausenden von genialen Menschen erarbeitet wurde (*Die Ingenieurausbildung als didaktische und technische Aufgabe*, ETZ-B, 1957, Heft 2, Seite 39).

Schlagworte sind uns so unsympathisch, und wenn Sie diese Seite überblicken, dann finden Sie scheinbar nur eine Anhäufung von Schlagworten. So ist es aber nicht. Es sind echte Realitäten, die unsere Zauberspiegel-Serie auszeichnen (*Grundig-Revue*, Frühjahr 1957).

1) Amerikanische Einzelhandelsgeschäfte, die Markenartikel weit unter Listenpreis gegen Barzahlung verkaufen, jedoch keinerlei Kundendienst leisten.



## Aufschwung der Tonbandtechnik

Die stürmische Entwicklung, die das Magnettonverfahren in den letzten Jahren genommen hat, ist um so erstaunlicher, als die physikalischen Grundlagen schon ziemlich früh gefunden wurden. Die Idee dieses Aufzeichnungsverfahrens wurde bereits vor nahezu 70 Jahren bekanntgegeben, und über die erste technische Darstellung eines Magnettongeräts ist schon mehr als ein halbes Jahrhundert dahingegangen<sup>1)</sup>. Aber erst heute befinden wir uns in einem wirklichen Aufschwung der Magnettontechnik, dessen Ende noch nicht abzusehen ist. Offenbar hat hierzu in starkem Maße beigetragen, daß durch den Bau von handlichen Geräten für den Laien die Möglichkeiten, die in diesem Verfahren schlummerten, weiten Kreisen überhaupt erst deutlich gemacht wurden.

Das erste und wichtigste Anwendungsgebiet der modernen Magnettontechnik war ja der Rundfunk. Daher ist nicht verwunderlich, daß auch die Heimtongeräte in erster Linie für die Aufnahme und Wiedergabe von Musik und zur Dokumentation von Sprachaufnahmen benutzt werden. Seit wenigen Jahren hat sich aber auch das Diktiergerät auf der Basis des Magnettonverfahrens eingeführt, wobei sich — da die Austauschbarkeit hier nicht ausschlaggebend ist — sehr unterschiedliche Magnettonträger durchsetzen konnten: die Platte, das Blatt, die Manschette und das Band. Die Möglichkeit, ein Magnettongerät durch Verwendung eines Wechselrichters auch im Kraftwagen zu betreiben, hat die Erleichterung gebracht, Berichte über geschäftliche Besuche gleich im Wagen aufzusprechen und diese Aufsprachen dann in den nächsten Briefkasten zu werfen.

Heute ist es eine Selbstverständlichkeit geworden, bei wichtigen Konferenzen und Vorträgen Tonbandgeräte zu verwenden. Die Selbstschulung der Musiker und Sänger ist im Zeitalter des Starwesens ohne Tonband einfach nicht mehr denkbar. So mancher Vortrag wird zunächst einige Male auf das Tonband gesprochen. Da ist es kein Wunder, wenn diese Möglichkeit der Selbstkontrolle auch an den Lehranstalten immer mehr in Anspruch genommen wird. Doch ebenso wichtig wie die Wiedergabe eigener Aufsprachen ist den Schülern die Aufnahme der Schulfunksendungen, da diese sich erst auf dem Umweg über die Bandaufnahme zum passenden Zeitpunkt in den Unterrichtsplan einfügen lassen.

Für die Schallplatten- und die Tonfilm-Herstellung ist der Magnetton eine Selbstverständlichkeit geworden. Für diese Gebiete ist nicht nur entscheidend, daß die Qualität von Tonbandaufnahmen sowohl beim Frequenzumfang als auch in der Dynamik so außerordentlich hoch ist; auch die Möglichkeit, jede nicht gelungene Aufnahme sofort wieder zu löschen und das gleiche Band weiter zu verwenden, ist eine erfreuliche Beigabe des Verfahrens, das damit die Arbeit erst wirtschaftlich gestaltet. Wie leicht ist es doch, ein bespieltes Tonband zu zerschneiden und seine Teile in beliebiger Reihenfolge zusammenzusetzen; welchen Schwierigkeiten würden sich der Tonfilm und der Fernsehgrundfunk ausgesetzt sehen, wenn der Ton sich nicht ebenso „cuttern“ ließe wie das Laufbild!

Dem Laien weniger bekannt, aber um so interessanter ist auch die Verwendung der Magnettontechnik für die Darstellung von Nachhall und Echo, zur zeitlichen Dehnung und Zusammendrängung von Musik- und Hörspiel-Aufnahmen ohne Tonhöhenänderung, zur Speicherung und Zusammensetzung künstlicher Klänge, zum Transponieren von unhörbarer Frequenzen in den Hörbereich des Menschen, zur Aufzeichnung von Fernsehsendungen und zur Speicherung in elektronischen Rechenmaschinen.

Erst vor kurzem wurde durch die Magnettontechnik ein ganz neuer Kreis von Amateuren angesprochen: die Schmalfilm-Amateure. Neben den Projektoren für Filme mit magnetischer Randspur sind auf dem Markt nun auch Kopplungsgeräte erschienen, mit denen ein Schmalfilmprojektor mit einem normalen Tonbandkoffer synchron gekoppelt werden kann; der Schmalfilm-Amateur wird damit zum Tonfilm-Amateur<sup>2)</sup>. Hier trifft das Tonbandgerät auf eine Gruppe von Liebhabern, die es gewöhnt sind, ihr Steckenpferd besonders liebevoll zu pflegen. Hier stößt die Magnettontechnik aber auch in eine Branche, bei der die Beratung der Kunden über alle Eigenarten und Sonderfragen der Technik seit Jahrzehnten zur Selbstverständlichkeit gehört, wo bei Abendveranstaltungen der Händler und bei den Klubabenden der Schmalfilmbegeisterten ein reger Erfahrungsaustausch getrieben wird. Dem Rundfunkhandel ist diese bis in die Einzelheiten gehende Beratung und Einweisung der Kunden in die Arbeitstechnik der vertriebenen Geräte relativ fremd; und nur wenige Rundfunk-Fachhändler haben erkannt, daß ein Tonbandgerät nicht zu jenen Artikeln gerechnet werden darf, die eben nur angeschlossen und eingeschaltet werden. Nur ganz selten ist ein Radiohändler anzutreffen, der den Käufer eines Tonbandgerätes beispielsweise auf ein Buch hinweist, das den Amateur mit den Kniffen für ein erfolgreiches Arbeiten bekannt macht und ihn vor Schäden bewahrt. Das Tonbandgerät beansprucht nun einmal eine Sonderstellung im Verkaufsprogramm des Radiohändlers: es ist kein Automat, der für den Besitzer arbeitet, sondern ein Hilfsmittel, mit dem der Amateur zunächst arbeiten muß, wenn es ihm mit dem großen Wunder, das es verborgen hält, wirklich beglücken soll.

<sup>1)</sup>Vgl.: „Wer hat die magnetische Schallaufzeichnung erfunden?“ FUNKSCHAU 1957, Heft 1 Seite 9

<sup>2)</sup>Siehe das Kapitel „Schmalfilm-Vertonung“ in der sechsten erschienenen 3. Auflage des Buches „Der Tonfilm-Amateur“ von Dr.-Ing. Hans Knobloch (Franzisz-Verlag, München)

### Aus dem Inhalt:

	Seite
Aufschwung der Tonbandtechnik .....	259
Unsere Titelgeschichte: Rundfunkempfänger mit „Petroleum- speisung“ .....	260
Das Neueste aus Radio- und Fernseh- technik: Neue Übertragungsmogen für den Bayerischen Rundfunk .....	260
Elektronische Rechenmaschinen ohne Einmaleins .....	261
Ein einfacher Wobbelgenerator .....	262
Das Bild im Heim, Teil II .....	263
Radio-Patentschau .....	264
Schaltungs- und Konstruktionseinzel- heiten neuer Fernsehempfänger .....	265
Bemerkungen zum Fernseh-Service .....	267
Mit Hochspannung gegen Aussetzfehler Fernsehumsitzer auf dem Rauschberg .....	268
Kleine Hi-Fi-Anlage für den Heim- gebrauch .....	269
Künstliches Echo bei Schallaufnahmen .....	272
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung: UKW-Fernwähler Wega-Knirps .....	273
Ein „magisches“ Röhren-Voltmeter .....	274
Vorschläge für die Werkstattpraxis .....	276
Fernseh-Service .....	277
Reise-Sprachkurse auf Schallplatten .....	278
Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats .....	278
Aus der Industrie .....	278
Neue Geräte / Neue Druckschriften .....	278
Dieses Heft enthält außerdem die Funk- technischen Arbeitsblätter:	
Fi 31 — Anpassung von Antennen an Sender-Endstufen — Blatt 1 und 2	

Neue Telefon-Nummer des FRANZIS-VERLAGES:  
Sammel-Nummer 55 16 25

Wir bitten, diese seit Anfang Mai geltende Nummer  
freundlichst zu verwenden. Sie gilt für alle Abteilungen  
unseres Verlages einschließlich Redaktion.

Herausgegeben vom  
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20.  
eines jed. Monats. Zu beziehen durch den Buch- u. Zeit-  
schriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.  
Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsge-  
bühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzel-  
heftes 1.20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-  
Verlag, München 2, Karlstr. 35. — Fernruf 55 16 25/26/27.  
Postcheckkonto München 5758.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsen-  
kamp 22a — Fernruf 63 79 84

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155.

Fernruf 71 67 68 — Postcheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkir-  
chen (Saar), Stummstraße 15.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für  
den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigen-  
preise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig  
Ratheser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers.  
Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. — Niederlande:  
De Mulderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. —  
Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Maria-  
hilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thal & Cie.,  
Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Hol-  
land wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich  
Herrn Ingenieur Ludwig Ratheser, Wien,  
übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil  
Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fern-  
sprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der  
IVW angeschlossen.





## Rundfunkempfänger mit „Petroleumspeisung“

Diese Überschrift stimmt natürlich nicht, wenn man es genau nimmt. Jedoch zeigt unser Titelbild einen Transistor-Versuchsempfänger, dessen Speisespannung einer Thermosäule entstammt, die ihrerseits von der Wärme einer Petroleumlampe, Marke „Aladin“, angeregt wird. Die Wirkung der Thermosäule beruht darauf, daß in zwei aneinander geschweißten verschiedenartigen leitenden Materialien eine Spannung entsteht, sobald die Schweißpunkte erwärmt werden. Die Höhe der Spannung richtet sich nach dem Material und liegt bei einigen  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$  Temperaturunterschied für Kombinationen reiner Metalle, einigen  $10 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$  für Legierungen und einigen  $100 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$  für Halbleiter.

Bei ersten Versuchen in den Philips-Laboratorien lieferten einfache Thermosäulen aus Legierungen wie „Chromel“ und „Alumel“ bei einer Erwärmung mit einer Gasflamme eine EMK von 2 V. Das im Bild gezeigte Transistor-Versuchsgerät ist ein Mittelwellen-Geradeempfänger mit Hf-Vorstufe OC 45, Germaniumdiode OA 79 und fünf Nf-Verstärkerstufen ( $4 \times \text{OC } 71$ , als fünfte Stufe ein Gegentakt-A/B-Verstärker mit  $2 \times \text{OC } 72$ ). Die hohe Stufenzahl war durch die geringe zur Verfügung stehende Spannung von 2 V bedingt. Bei voller Aussteuerung nimmt die Endstufe 50 mA auf; die übrigen Stufen benötigen 10 mA. Bei einem Verbrauch von 60 mA beträgt die Klemmenspannung der Thermosäule 1,9 V. Dies gilt für  $m = 100\%$ ; wegen des im Durchschnitt geringeren Modulationsgrades einer Rundfunksendung wird ein durchschnittlicher Gesamtstromverbrauch von 40 mA gemessen. Die Endleistung erreicht in der Spitze 50 mW, so daß der eingebaute Lautsprecher mit einem Wirkungsgrad von 8 % gute Zimmerlautstärke liefert. Die Gesamtverstärkung des Empfängers beträgt 125 dB, und die für Vollaussteuerung nötige Eingangsspannung wird von der Ferritantenne bei einer Feldstärke des Senders von 1 mV/m erzeugt ( $m = 30\%$ ).

Die Thermosäule setzt sich aus 16 aufeinander gestapelten Kränzen zu je 12 Thermoelementen zusammen; sie ist auf das verkürzte Lampenglas aufgestülpt. Die 192 Thermoelemente sind in Serie geschaltet. Sie bestehen aus „Chromel“-Konstantan mit einer EMK von rund  $65 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$  Temperaturunterschied. Der Innenwiderstand der Säule wird mit  $5 \Omega$  gemessen. Die Hälfte aller Schweißstellen ist nach innen gerichtet, dem heißen Gaststrom zugewandt, und die andere Hälfte ragt nach außen in die freie Luft. Der Temperaturunterschied erreicht  $180^\circ\text{C}$ , so daß sich eine EMK  $E$  von etwa 2,2 V einstellt. Mit  $E = 2,2 \text{ V}$  und  $R_i = 5 \Omega$  findet man  $P = 242 \text{ mW}$  oder bei 1,9 Volt Klemmenspannung 100 mW Leistung.

In dem Bericht der Philips Technischen Rundschau 1956/57, Heft 4, wird noch erwähnt, daß der ziemlich hohe innere Widerstand der Säule parasitäre Rückkopplung im unteren Frequenzbereich und daher Schwingungen von wenigen Hz hervorruft. Als Gegenmaßnahme wird die Thermosäule mit einer hohen Kapazität überbrückt und die Kapazität der Nf-Koppelkondensatoren wird herabgesetzt.

Es sei erwähnt, daß man in Rußland ähnliche Einrichtungen kennt. Der thermoelektrische Generator TKG 3 liegt ebenfalls um den Zylinder einer Petroleumlampe, die stündlich ungefähr 0,06 Liter Petroleum verbraucht. Allerdings sind die verwendeten Empfänger röhrenbestückt, so daß ein Wechselrichter für die Anodenspannung nötig ist.

# DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsichttechnik

## Neue Übertragungswagen für den Bayerischen Rundfunk

Außerlich haben sie nichts Auffälliges an sich, die beiden neuen Ü-Wagen. Wenn man ihnen auf der Landstraße begegnet und nicht gerade auf die Aufschrift „Funkhaus auf Rädern“ achtet, kann man sie in ihrem schmelzblau-weißen Anstrich für große Reiseomnibusse halten.

Dieser erste Eindruck ändert sich, wenn man den Regieraum eines dieser 8,65 m langen und 2,40 m breiten Ungetüme betritt. Wenn auch der Ausdruck vom „Funkhaus auf Rädern“ schon oft gebraucht wurde, so trifft er doch erst bei diesen Büssing-Großfahrzeugen mit ihren 100-PS-Dieselmotoren wirklich zu. Vom Regieplatz (Bild 1) lassen sich zwei völlig getrennte Programme steuern, und zwar in zwei Gruppen zu je sechs und drei Kanälen. Die drei Telefunken-Magnetophone M 5 (Bild 2) können unabhängig vom Regieplatz betrieben werden. Sie sind in der Lage, zur gleichen Zeit eine Sendung oder Überspielung oder auch eine Aufnahme durchzuführen. So sind unter Umständen sogar drei Programme gleichzeitig abzuwickeln, und ein solcher „Arbeitsdruck“ kann in der Praxis tatsächlich gelegentlich vorkommen. Man denke nur an die Übertragung großer internationaler Sportveranstaltungen, bei denen Reportagen in mehreren Sprachen zu senden sind, oder an den geplanten Umbau des Münchener Funkhauses. Die beiden Fahrzeuge dürften in der Lage sein, auf längere Zeit den Rundfunkbetrieb allein zu übernehmen.

Telefunken hat beim Einrichten der Fahrzeuge Vorbildliches geleistet und eine Fernsprechzelle und sogar eine Industrie-Fernseh-anlage vorgesehen, mit deren Hilfe man z. B. beim Übertragen von bunten Abenden auf die Bühne des Saales fernsehen kann. So läßt sich einwandfrei Regie führen, auch

wichtig. Trotz des Einbaus der Aggregate in die Fahrzeuge ist es im Regieraum völlig ruhig. Die doppelte Schwingmetall-Aufhängung wirkt so stark geräuschkämpfend, daß man auch bei gespitzten Ohren kein Maschinengeräusch vernimmt. Eine weitere Besonderheit ist die Klimaanlage, die mit Druckknopfsteuerung arbeitet und auf Kühlung oder Heizung zu schalten ist. Ihre Luft-Förderleistung entspricht einem stündlich 13-fachen Luftwechsel im Arbeitsraum, ihr Heizaggregat ist auf 1 und 2 kW schaltbar und der Kälteteil setzt z. B. die Temperatur von  $32$  auf  $29^\circ\text{C}$  bei  $100 \text{ m}^3$  Frischluftanteil je Stunde herab.

Den Techniker beeindruckt vor allem die vielen kleinen Dinge, die man gewissermaßen am Rand bemerkt. Man erkennt, wie viel Liebe und Sorgfalt die Leute von Rundfunk und von Telefunken an alles gedacht haben. Im Fahrerraum, der gleichzeitig als Sprechkabine benutzbar ist, befinden sich ebenso Mikrofon-, Telefon- und Lichtsignalanschlüsse wie in einem hinten gelegenen kleinen Raum, der vorwiegend zur Aufnahme von Geräten bestimmt ist. Auch dort kann man notfalls einen Sprecher placieren. Über den Magnetophonen sind Bandfächer in die Wand eingelassen (Bild 2), dazwischen hängen Blechzylinder, in denen griffbereit die Bobbys (Wickelkerne für Tonbänder) liegen. Unten im Tisch findet man Magazine, in denen gleichfalls griffbereit farbiges Vorspannband bereitliegt; man braucht es nur herauszuziehen und abzureißen.

Bei diesen beiden Fahrzeugen, die als die modernsten in Deutschland gelten, wurde an alles gedacht, was die Arbeit der Techniker erleichtern kann. Das beweist das Scherzwort eines Rundfunkmannes, der auf die Frage, was wohl noch fehlt, antwortete: „Nur die Kantine!“

Kühne

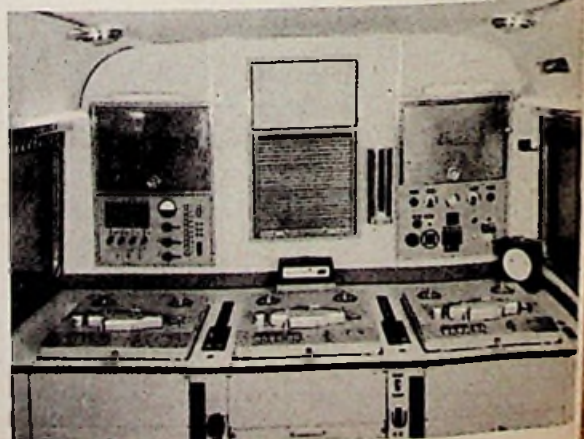


Links: Bild 1. Der Regieplatz mit dem Durchblick zum Fahrer- und Sprecher-raum

Unten: Bild 2. Der Magnetophon-Dreifach-Spieltisch mit Studiomaschinen M 5. Rechts hinten ein Netzschaltfeld

wenn der Spielleiter am Mischpult sitzt und durch viele Mauern von der Bühne getrennt ist.

Zwei Besonderheiten sind bisher ohne Vorbild: Jedes Fahrzeug ist mit einem 220-V-Benzin-Aggregat für 5 kVA ausgerüstet, das sich im Heck des Wagens selbst befindet. Man hat also auf den bisher üblichen Einachs-Anhänger verzichtet. Auf den Grund für diese Maßnahme muß man erst von den Praktikern aufmerksam gemacht werden. Ein Ü-Wagen mit Anhänger läßt sich nicht rückwärts rangieren, und das ist manchmal sehr





# Elektronische Rechenmaschinen ohne Einmaleins

Die Mitte unseres Jahrhunderts wird sicher einmal durch die beiden großen technischen Errungenschaften gekennzeichnet werden, die im Begriff sind, unseren Lebensstil und unsere Lebensgewohnheiten von Grund auf zu verändern. Die eine ist die Beherrschung der Atomenergie, die uns scheinbar unerschöpfliche Energiequellen erschließt; die andere technische Errungenschaft sind wir schon gewohnt, als zweite „industrielle Revolution“ zu bezeichnen. In unseren Fabriken und Büros werden intensive Anstrengungen gemacht, immer mehr Arbeitsvorgänge und auch Denkprozesse zu automatisieren, von Maschinen ausführen zu lassen und den Menschen von ermüdender, eintöniger Arbeit zu befreien. Werkzeugmaschinen verrichten völlig selbsttätig ihre Arbeit, Zylinder von Motoren wandern allein über Dutzende von Bearbeitungs-Maschinen und werden hergestellt, ohne daß ein einziger Arbeiter eingzugreifen braucht, Flugzeuge können ohne Hilfe eines Piloten starten, landen und den Atlantik überqueren.

## Das Zeitalter der Automatisierung

hat schon begonnen; ganz wesentlich dazu beigetragen haben die elektronischen Rechen-

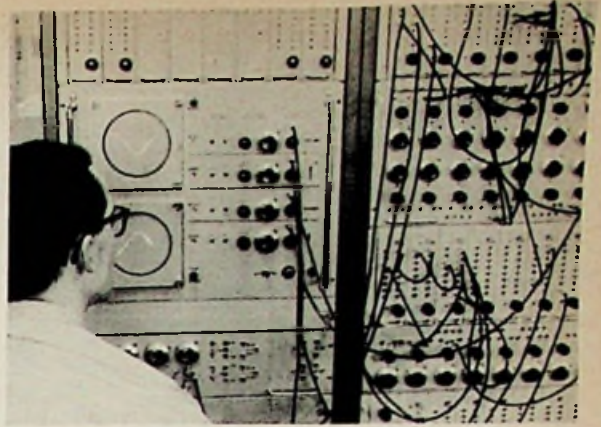


Bild 2. Konstrukteursbesprechung vor dem Analogrechner (Mitte: Der Verfasser, Dipl.-Phys. R. Horschel)

automaten. Immer wieder trifft man auf Meldungen wie die, daß z. B. die Lohnabrechnung der Hamburger Hochbahn AG für zehntausend Arbeiter und Angestellte unter Berücksichtigung aller Abzüge und Zuschläge, Oberstunden und Ausfälle in wenigen Stunden mit völliger Präzision von einer elektronischen Rechenmaschine angefertigt wird, daß ein Chemiewerk alle Arbeitsabläufe von einer Zentrale aus mit einer Rechenmaschine überwacht und steuert, daß bei der Bundesanstalt für Angestelltenversicherung nach der Rentenreform eine Rechenmaschine je Stunde 8000 Renten umrechnet und viele ähnliche Meldungen. Die vielfältigen Anwendungen dieser Rechenroboter oder auch, wie man sie etwas schmeichelhaft nennt, Elektronengehirne, sind heute kaum noch zu übersehen.

So geheimnisvoll ihre Tätigkeit auch erscheinen mag, so ist ihre Arbeitsweise

Bild 1. Teilansicht der Rechenverstärker der Telefonken-Analogrechenmaschine



doch ziemlich primitiv: Sie können nur das Einmaleins, und eigentlich sogar nur addieren. Das allerdings mit einer solchen Perfektion und unwahrscheinlichen Geschwindigkeit, daß heute jede handelsübliche Rechenmaschine Zehntausende von Additionen mehrstelliger Zahlen in der Sekunde ausführen kann. Zu dieser Fähigkeit kommen sehr umfangreiche Speichereinrichtungen von vielen Hunderttausend Ziffern oder Buchstaben und Ein- und Ausgabegeräte, die in der Lage sind, die Maschine entsprechend schnell mit Material zu versorgen und die Ergebnisse schnell festzuhalten. Dank dieser Fähigkeiten sind solche Anlagen in der Lage, mit einer dem Fachmann zwar verständlichen aber schon kaum mehr vorstellbaren Geschwindigkeit ungeheure Zahlenmengen zu verarbeiten. Diese räumlich ziemlich umfangreichen Anlagen werden mit Ziffern gefüttert, verarbeiten diese Ziffern, speien auf Schnelldruckern die Ergebnisse mit Tausenden von Ziffern in der Sekunde aus; diese Anlagen werden in Amerika Digital Computers genannt, was soviel wie Ziffern-Rechenmaschine bedeutet.

Neben diesen Ziffern-Rechenmaschinen sind, nicht so sehr im Blickpunkt der Öffentlichkeit, völlig anders geartete und anders arbeitende Rechenmaschinen entwickelt und gebaut worden, die aber für Forschung und Industrie kaum weniger bedeutungsvoll sind. Bei ihrer Arbeitsweise spielen Ziffern gar keine oder, da der Mensch nun einmal gewohnt ist, in Zahlen zu denken, nur eine sehr untergeordnete Rolle. Für sie ist das Einmaleins ohne jede Bedeutung. Wir haben den amerikanischen Ausdruck Analog Computer als Analog-Rechenmaschine in unseren Sprachgebrauch übernommen, der diese Art von Rechenmaschine recht gut kennzeichnet.

## Die Analog-Rechenmaschine

Eine ganze Reihe von verschiedensten technischen Problemen führt nämlich in der Sprache der Mathematik auf das gleiche mathematische Problem. Ob man nun versucht, die Reaktion einer Rakete auf einen Steuerbefehl mathematisch zu erfassen, das Verhalten eines Gasdruckes bei einem Regelvorgang, die Fahrgestellschwingungen eines D-Zug-Wagens, das Drehzahlverhalten einer Turbine oder auch nur die Schwingungen eines eingespannten Eisenträgers, immer wieder stößt man auf mathematische Gebilde, die der Mathematiker als Differentialgleichungen bezeichnet. Da man nun in der Lage ist, rein elektrische Schaltungen so anzuordnen, daß die elektrischen Spannungen und Ströme auf die gleichen mathematischen Probleme führen, so liegt es nahe, für alle diese mannigfaltigen technischen Probleme eine elektrische Nachbildung, ein elektrisches Analogon, zu konstruieren, das sich genau so verhält. Nach diesem Prinzip arbeiten nun wirklich die Analog-Rechen-

maschinen. Natürlich ist diese Nachbildung bei handelsüblichen Geräten so schematisiert und übersichtlich gemacht worden, daß die Bedienung einer solchen Maschine heute von einem Ingenieur in wenigen Tagen erlernt werden kann.

Allen vorher aufgezählten technischen Problemen ist eines gemeinsam: sie stellen zeitliche Vorgänge dar, Vorgänge, die irgendwie zeitlich ablaufen. Und gerade für solche Vorgänge ist die Analog-Rechenmaschine geschaffen worden. Als Ergebnis erscheinen hier also keine Zahlen wie bei der Ziffern-Rechenmaschine, sondern Kurven. Jede Analog-Rechenmaschine besitzt ein Sichtgerät, eine Bildröhre, wie sie vom Fernsehen her allgemein bekannt ist. Auf dieser Bildröhre beschreibt nun ein Lichtpunkt eine Kurve, die die Lösung darstellt. Diese Lösung kann man auf der Bildröhre unmittelbar messen und auswerten, man kann sie aber auch fotografieren oder über ein Schreibgerät auf Papier schreiben lassen.

## Die Anwendung der Analog-Rechenmaschine

Nehmen wir an, eine Autofirma entwickelt ein neues Modell und möchte wissen, wie das Zusammenspiel zwischen Radachsen, Federn und Fahrgestell aussieht, wenn der Wagen durch ein Schlagloch fährt. Dabei wird angestrebt, die Bauteile so zu bemessen, daß der Wagen beim Durchfahren des Schlagloches nicht mehr als einmal auf- und abschwingt. Diese Firma kann nun einmal Versuchsmuster bauen, damit experimentieren, Versuchsfahrten und Messungen vornehmen, die sehr teuer und langwierig sein können, und so die einzelnen Teile kon-

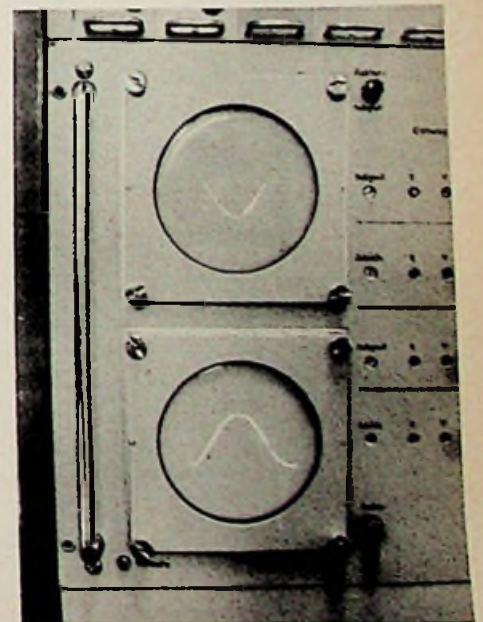


Bild 3. Die beiden Oszillografen



## Rechenmaschinen

struieren. Die Firma kann aber auch eine Analog-Rechenmaschine benutzen, aus dem automobiltechnischen ein mathematisches Problem machen und auf der Maschine ein elektrisches Analogon bilden, das zu demselben mathematischen Problem führt. Der Lichtpunkt auf der Bildröhre kann dann z. B. das Fahrgestell darstellen, und man kann sich daran im Laboratorium für verschiedene „Schlaglöcher“, „Federn“ und „Fahrgestellgewichte“ ansehen, unter welchen Bedingungen der Lichtpunkt gerade nur einmal auf- und abschwingt. Da die Rechenmaschine praktisch sofort die Lösung liefert — sobald die Maschine überhaupt rechnet, bewegt sich ja auch der Lichtpunkt —, und da dieser Rechenvorgang von wenigen Bruchteilen einer Sekunde bis zu wenigen Sekunden dauert, lassen sich in sehr kurzer Zeit sehr viele Wertekombinationen durchprobieren<sup>1)</sup>.

Andere wichtige Anwendungsmöglichkeiten finden Analog-Rechenmaschinen vor allem in der Regelungs- und der Luftfahrtindustrie. Überall wo Drehzahlen, Temperaturen, elektrische Spannungen, Geschwindigkeiten, Zugkräfte oder andere physikalische Größen konstant gehalten werden müssen oder sich nach einem bestimmten Programm selbsttätig ändern sollen, d. h. geregelt werden, handelt es sich um regelungstechnische Probleme. Natürlich ist die Beherrschung dieser Probleme von wesentlicher Bedeutung für eine leistungsfähige Automatisierung von Fabrikationsvorgängen. Gerade solche Regelvorgänge, deren experimentelle Untersuchung an großen Industrieanlagen, z. B. einem Walzwerk, nur sehr schwierig durchzuführen ist, lassen sich mit Nutzen auf einer Analog-Rechenmaschine modellieren. Dieses Untersuchungsverfahren ist nicht nur wesentlich schneller und billiger durchzuführen, sondern vermittelt dem Ingenieur vor allem auch ganz wesentliche Einblicke in die Struktur und Arbeitsweise des Regelungsprozesses.

<sup>1)</sup> Ein solches Beispiel wurde recht ausführlich behandelt von Dipl.-Ing. Manfred Huber, Bayerische Motoren-Werke, in der im Franzis-Verlag erscheinenden Zeitschrift ELEKTRONIK, Jahrgang 1956, Heft 11, Seite 295

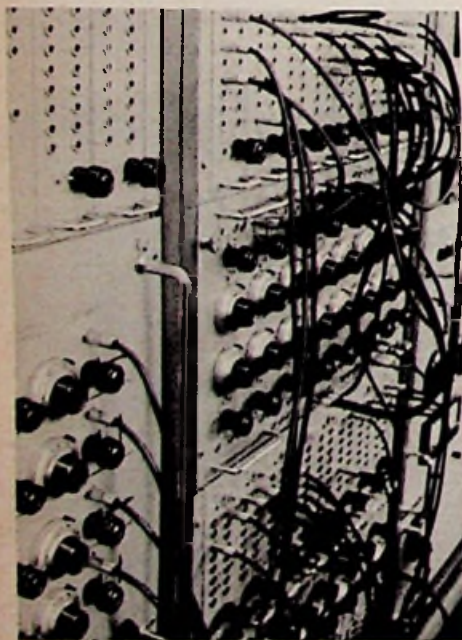


Bild 4. Blick auf die in Bausteinmethode hergestellten Rechenverstärker, die beliebig austauschbar sind und eine spätere Erweiterung der Anlage ermöglichen.

In der Luftfahrtindustrie ist man dazu übergegangen, die Flugeigenschaften von neuen Typen auf einer Analog-Rechenmaschine zu untersuchen. Man ist heute in der Lage, das Verhalten von Flugzeugen in der Luft bei verschiedenen Störeinflüssen und Steuerkommandos so naturgetreu auf einer solchen Rechenmaschine zu simulieren, daß die großen Fluggesellschaften ihre Piloten ausschließlich an sog. Flugsimulatoren ausbilden, die nichts anderes als spezielle Analog-Rechenmaschinen sind.

So sind Ziffern- und Analog-Rechenmaschinen nebeneinander und in gleicher Weise nützliche Hilfsmittel, um immer neue technische Aufgaben anzupacken und zu lösen. Ihren verschiedenen Arbeitsprinzipien ent-

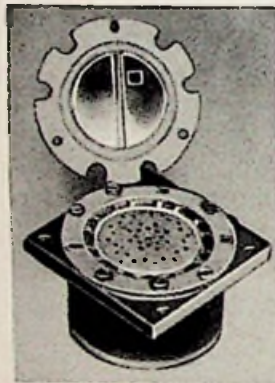
sprechend wird man für dieses Problem eine Ziffer-, für jenes eine Analog-Rechenmaschine heranziehen. Dadurch kommt man heute an mathematische Probleme heran, deren Lösung man noch vor 15 Jahren nicht erhoffen durfte. Die Entwicklung von Rechenmaschinen und neuen Bauelementen wird so stürmisch vorwärts getrieben, daß sich die Grenzen der Leistungsfähigkeit solcher Anlagen noch keineswegs übersehen lassen. Mit der Fertigstellung der ersten deutschen, rein elektronisch arbeitenden Analog-Rechenmaschine durch Telefunken wird man auch bei uns in Forschung und Industrie in zunehmendem Maße von diesem nicht mehr entbehrlichen Hilfsmittel Gebrauch machen.

Dipl.-Phys. R. Herschel

## Ein einfacher Wobbelgenerator

In der Wireless World, Juni 1956, beschreibt B. T. Gilling einen einfachen Wobbelgenerator, dessen Basis eine Art magnetischer Generator bzw. elektromagnetischer Frequenzmodulator ist. Man findet ihn in amerikanischen Flugzeughöhenmessern, die in England als „surplus“ verkauft werden, unter der Bezeichnung RT 40-/APN, AN/APN-1, AN/ARN-1 oder unter ähnlichen Buchstaben- und Ziffernfolgen.

Bild 1 zeigt das etwas aus seiner Hülle geschälte, aufgeklappte Gerät. Es besteht aus einem Magneten und einer Schwingspule mit einer frei darüber aufgehängten, leicht ge-



Links: Bild 1. Modulatoreinheit aus einem amerikanischen Höhenmeßgerät mit aufgeklappter, metallbelogter Keramikplatte. Die gelochte Membrane ist sichtbar

Einstellen des Regelwiderstandes schützt die Schwingspule vor Überlastung.

Ohne besondere Vorkehrungen zeichnet ein angeschlossener Katodenstrahloszillograf zwei Spuren auf (Bild 3a), obwohl sich Hin- und Rücklauf theoretisch decken müßten. Dies wird jedoch vom Phasengang im Verstärker verhindert. Zur Unterdrückung des Rücklaufs erhält daher das Gitter der Katodenstrahlröhre eine Austastspannung über ein Phasenschieber-Netzwerk R 4, C 5 quer zur Heizfadenwicklung der Oszillatortöhre. Zugleich wird dabei das Zentrum des Oszillogramms aufgehehlt.

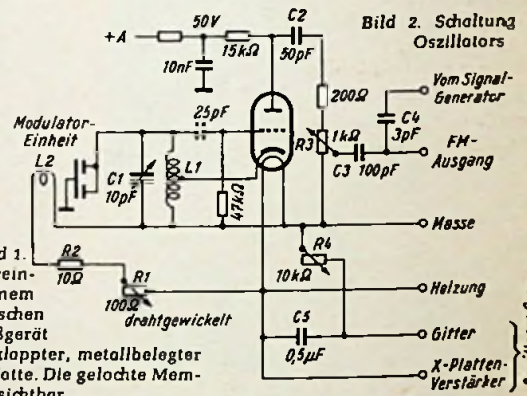


Bild 2. Schaltung des Oszillators

wölbten Aluminium-Membrane. Ihre ganze Fläche ist mit Löchern versehen, so daß, wenn die Vorrichtung zu schwingen beginnt, keine Belastung durch ein Luftkissen auftritt. Gegenüber dieser Membrane befindet sich eine Keramikscheibe, die mit zwei Metallplatten bedeckt ist; letztere bilden zusammen mit der Membrane zwei Kondensatoren von je 10...50 pF.

Das Ganze ist ein prächtiger mechanischer Frequenzmodulator. Sobald man entsprechend Bild 2 die Kondensatoren parallel zu einer Oszillatortöhre legt und die Schwingspule in Bewegung setzt, wird der Oszillator frequenzmoduliert. Die abgebildete Schaltung ist für das Fernsehband I ausgelegt. Solange nur eine der beiden Kapazitäten parallel zur Spule L 1 liegt, wird ein Wobbelhub von 6 MHz erzeugt; beide Kapazitäten parallel geschaltet dagegen erhöhen ihn auf 10 MHz, denn jetzt verändert sich die Kapazität zwischen 20 und 100 pF. — Der Abstimmkondensator C 1 dient zur Einregelung der Mittelfrequenz.

Als Oszillatortöhre ist jede mittelsteile Pentode brauchbar. Die Frequenzmodulation wird über C 2, C 3 und Potentiometer R 3 von der Anode abgenommen. Die Wechselstromleistung zum Treiben der Schwingspule L 2 stammt aus der Heizleitung und wird mit dem Widerstand R 1 geregelt; diese Wechselstromamplitude bestimmt den Wobbelhub. R 2 ist ein Schutzwiderstand; beim falschen

Beim Umschalten auf einen Frequenzhub von 10 MHz leidet die Frequenzlinearität. Sie ist beim 6-MHz-Hub ausgezeichnet, wie Bild 3a und b beweisen. Frequenzmarken können von einem Signalgenerator über C 4 einblendend werden.

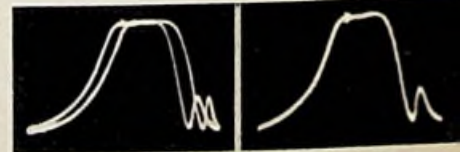


Bild 3. Mit 6 MHz Wobbelhub aufgenommene ZF-Kurve eines teilweise abgeglichenen Fernsehempfängers. a) Rücklauf nicht unterdrückt, b) Rücklauf unterdrückt

Wahrscheinlich ist das beschriebene Teil aus dem amerikanischen Höhenmesser in Deutschland nicht erhältlich. Man kann es durch einen permanent-dynamischen Lautsprecher von 7 oder 9 cm Durchmesser ersetzen. Dessen Membrane bekommt eine Metallscheibe aufgesetzt, die sehr dicht vor zwei weiteren Metallplatten steht. Letztere sind dann entsprechend Bild 2 miteinander oder einzeln mit der Spule L 1 verbunden. Es sei noch erwähnt, daß durch entsprechende Bemessung der austauschbaren Spule L 1 alle Kanäle des gesamten Bandes I und III und die üblichen Zwischenfrequenzen erfaßt werden können. Tetzner



# Das Bild im Heim

## Teil II

Von W. Salchow

Es gibt unausrottbare Gewohnheiten. Zu ihnen zählt der Bildwurf der im Mittelalter erdachten Laterna magica. Wie ein Gesetz behauptet, sich sein Prinzip: hüben der Projektor, drüben der Bildschirm. Ein Kino, zwischen dessen Bildwand und Projektorkabine nicht das Publikum hockt, ist heutzutage undenkbar. Und doch habe ich um die Jahrhundertwende lange ein Theater besucht, in dessen handtuchartigem Raum der Bildschirm in der Mitte stand, weil die Brennweite der Optik nicht für die ganze Saallänge ausreichte. Die Gaffer auf den billigen Plätzen sahen das Schirmbild seitenverkehrt. Mit dem Erwerb eines besseren Objektives verschwand der Behelf.

### Als das Fernsehen 1936

zur Zeit der Berliner Olympiade endlich befriedigend zu gehen verstand, wurde es flugs dem Laterna-magica-Prinzip dienstbar gemacht. In einer der Messehallen am Funkturm protzte die Großprojektionsanlage. Auf dem 3 x 4 m großen Bildschirm tollte Rühmanns berühmter „Mustergatte“, vom normalen Spielfilm über die Fernseh-Projektionsröhre übertragen ... Und da nach dem Kriege der Fernsehgedanke den rechten Schwung bekam, war bereits um 1950 der Projektionsfernseher wieder auf dem Plan. Die schlimmsten Hürden hat er seitdem überwunden. Das Tauziehen um ihn hat beachtlich an Kraft verloren. ... Neulich habe ich im schmucken Studio des Hamburger Philips-Hauses eine alltägliche Darbietung des NDR über den Heimprojektor VE 2600 in der Leuchtbildgröße 120 x 160 cm genossen. Mit einem Sack voll Hoffnungs-freudigkeit bin ich in meine kleine Stadt zurückgekehrt.

### Der Begriff Fernsehprojektor

ist nicht klar ... Am Anfang war gleich das erwähnte Berliner Großbildgerät: 3 x 4 m nach dem Laterna-magica-Prinzip ... Als es

... Der Schrankprojektor mit eingebautem Schirm (32 x 40 cm) ist überholt ... Der sogenannte Heim-Fernseh-Projektor (120 x 160 cm) ist im Kommen. Vorläufig ist er für Darbietungen vor Gruppen mittleren Umfangs gedacht, beispielsweise in Krankenhäusern, Genesungsheimen, Versammlungsstätten, Gastwirtschaften und erst zuletzt in Wohnungen mit gehobenen Ansprüchen.

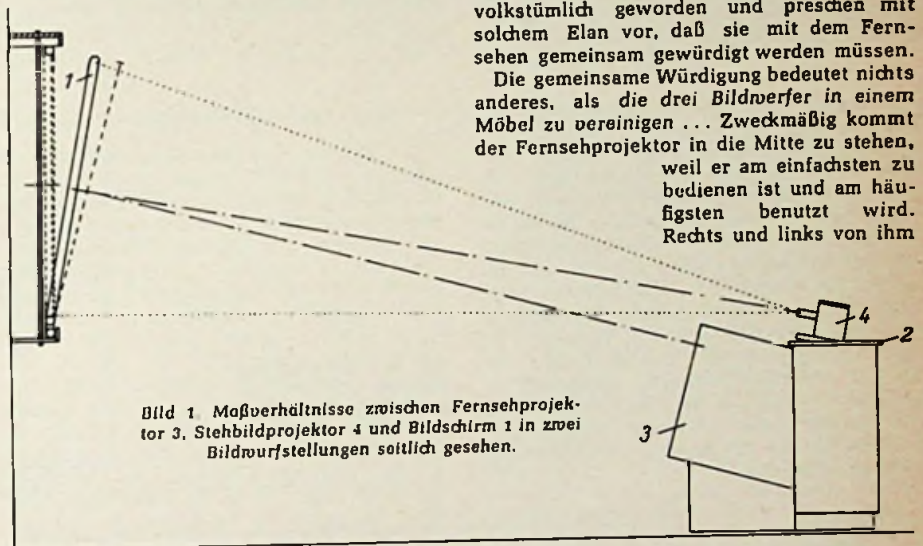


Bild 1. Maßverhältnisse zwischen Fernsehprojektor 3, Stahlbildprojektor 4 und Bildschirm 1 in zwei Bildwurfstellungen seitlich gesehen.

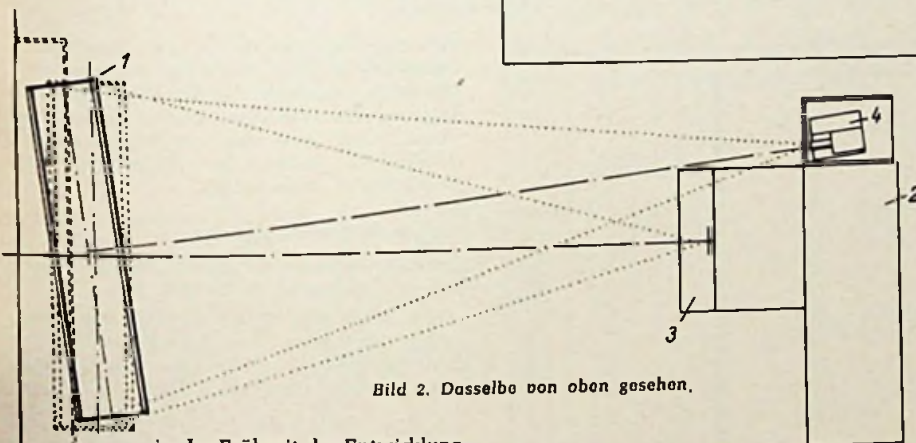


Bild 2. Dasselbe von oben gesehen.

in der Frühzeit der Entwicklung mit der Vergrößerung der Schaufläche der Braunschen Röhre schlecht voranging und Familie

Jedermann nicht länger mit dem kleinen Bild von etwa 15 x 20 cm zu befriedigen war, setzte man die Projektion als Nothelferin ein, und zwar so: Schrank mit eingebautem transparentem Bildschirm 32 x 40 cm, auf den eine Braunsche Röhre mit 36 x 46 mm Nutzfläche über Schmidtopik von hinten projiziert. Die VDI-Nachrichten beschrieben am 22. 4. 1950 einen solchen Schrank. Apparate dieser Art werden jene gewesen sein, von denen die FUNKSCHAU 1956, Heft 18, Seite 760 abschätzig berichtet ... Zwischen diesen beiden Ausführungen steht der jüngste Vertreter, der sich wiederum à la Zauberlaterne des abseitigen Bildschirms für Aufprojektion bedient, nur daß dieser, wie schon oben erwähnt, sich mit der Größe 120 x 160 cm begnügt.

Heute ist die Domäne des Großfernsehprojektors (3 x 4 m) das Lichtspieltheater.

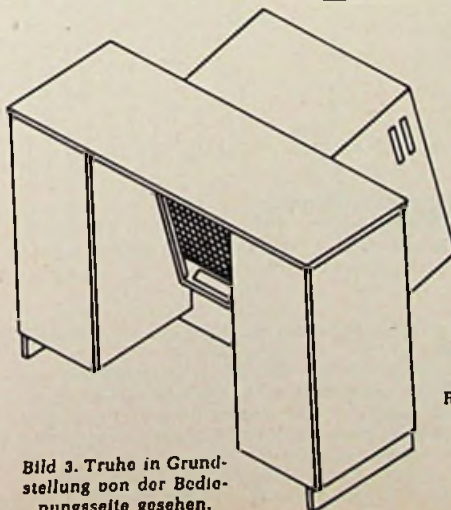
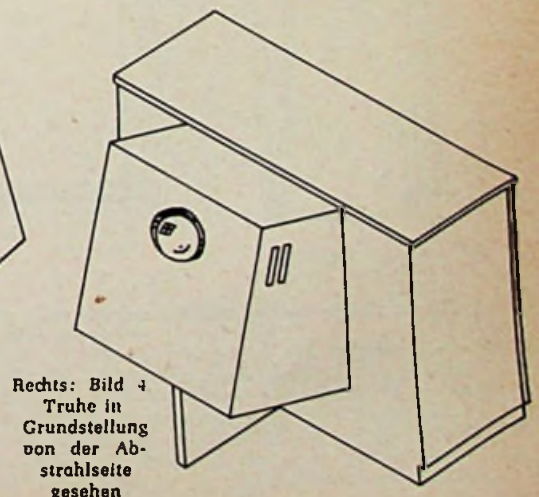


Bild 3. Truhe in Grundstellung von der Bedienungsseite gesehen.

werden die Werfer für Steh- und Laufbild aufgestellt. Der Bildschirm soll wie im Theater an der Wand hängen, von einer Ziergardine verhüllt.

Die genormte Bildweite (3 m) des Fernsehprojektors zwingt zur Aufstellung des Geräts mitten im Raum, was die Truhenform bedingt ... Der Fernsehprojektor sollte vorläufig in der gebotenen Kubusform (63 x 63 x 64 cm) dem Möbel unverändert eingeordnet werden. Der Truhenumbau sollte nicht höher als 90 cm sein, um ihm den Charakter des Tisches zu verleihen. Und die Seitenschränke für Steh- und Laufbildwerfer sollen möglichst einfach und anpassungsfähig sein, um ohne Sonderaufwand den



Rechts: Bild 4. Truhe in Grundstellung von der Abstrahlseite gesehen

### Die Bildweite des Heim-Fernseh-Projektors,

d. i. die Entfernung zwischen Optik und Bildschirm, beträgt nur 3 m. Sie ist m. W. nicht wie beim klassischen Bildwerfer variabel ... Die Optik steht tief (1 m), um beim Gehäuse nicht die moderne Truhenhöhe überschreiten zu müssen (Apparatgesamthöhe 1,20 m). Der Bildschirm hängt höher senkrecht an der Wand. Die bei solcher Anordnung auftretende Trapezverzerrung des Schirmbildes wird bei Philips zwecks Vermeidung optischer Komplikationen in Kauf genommen, während Saba optische Trapezverzerrung vorsieht (FUNKSCHAU 1956, Heft 19, Seite 802). Ich bevorzuge die geneigte Bildwand, die bis 2 m Schirmbreite keine nennenswerten Schwierigkeiten verursacht.

An die Kombination mit den klassischen Bildwerfern hat man draußen offenbar noch nicht gedacht, obgleich sie nahe liegt. Denn das Colorbildchen (Agfa, Kodak u. a.) im Standardrähmchen 5 x 5 cm und der Schmalfilm 8 mm (seltener 16 mm) sind schon so volkstümlich geworden und preschen mit solchem Elan vor, daß sie mit dem Fernsehen gemeinsam gewürdigt werden müssen.

Die gemeinsame Würdigung bedeutet nichts anderes, als die drei Bildwerfer in einem Möbel zu vereinigen ... Zweckmäßig kommt der Fernsehprojektor in die Mitte zu stehen, weil er am einfachsten zu bedienen ist und am häufigsten benutzt wird. Rechts und links von ihm



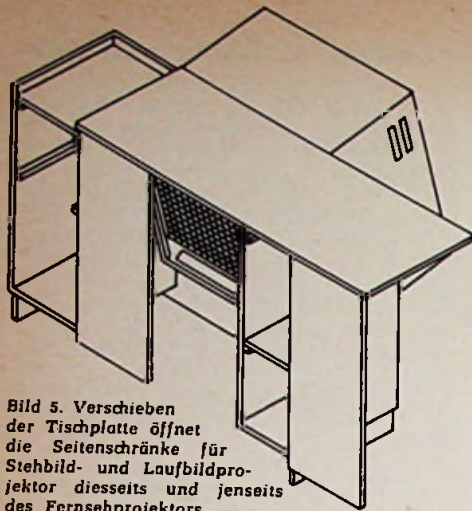


Bild 5. Verschieben der Tischplatte öffnet die Seitenschränke für Stehbild- und Laufbildprojektor diesseits und jenseits des Fernsehprojektors.

Die Zusatzprojektoren beliebiger Herkunft werden auf die verstellbaren Schrankeinlegebretter in bildaufgerechter Stellung (s. Bild 2) montiert. Die für die Praxis nötigen Bequemlichkeitsmittel, z. B. automatische Stromkontakte, sind wegen ihrer Selbstverständlichkeit fortgelassen.

vom Markt gebotenen Projektorformen gerecht werden zu können. Trapezverzerrte Leuchtbilder sollten vermieden werden, weshalb der großflächige Schirm sich den verschiedenen Lichtkegelwinkeln anzupassen hat.

Die hier mehrfach abgebildete Projektortruhe erfüllt die gestellten Forderungen. Sie ist mit 1,30 m unwesentlich breiter als der im vorherigen Aufsatz (FUNKSCHAU 1957, Heft 9, Seite 219) dargestellte Rollschrank für Direktsichtfernsehen ... Praktisch ist das Freilegen ihrer Seitenschränke. Es braucht nur ihre Tischplatte verschoben zu werden ... Überlegt ist die Konstruktion des seitlich und senkrecht verstellbaren Bildschirms mit Ziergardine, der Trapezverzerrungen verhütet.

Die Winkel neben dem vorspringenden Gehäuse des Fernsehprojektors bieten sich zum Beifügen von Tongerät (Radio, Plattenspieler und Tonband) an.

### In der Normalwohnung

ist es unerwünscht, die Truhe mitten im Zimmer stehen zu haben. Doch es stellt sich unser Alltagsschrank, z. B. Bücherschrank, als praktische Projektorenherberge zur Verfügung. Die Bildwerfer müssen dann übereinanderstehen. Die Zeichnung von Bild 6 erläutert, wie es gemeint ist ... Der verstellbare Bildschirm bleibt unverändert.

Hürde für die Anwendung der Wa-Wa-Pro (= Wand-Wand-Projektion mittels des gewöhnlichen hohen Schrankes) ist die Starrheit der Brennweite des Fernsehprojektors. Es ist aber zu erwarten, daß es künftig Schmidtsche Optiken verschiedener Brennweiten geben wird.

Mit dem kombinierten Bildschrank des ersten Beitrags und mit der in diesem Artikel geschilderten Projektortruhe + abseitigem Bildschirm sind zwei gelungene

Konstruktionen gegeben, die geeignet sind, das Fernsehen, den farbigen Bildwurf und das lebende Bild des Schmalfilms ohne einengende Bedingungen zum einheitlichen Begriff des heimgerechten Bildes zu verbinden.

Es ist kein Problem, die dargestellten Bildmöbel zu bauen. Es ist leicht, für sie eine stattliche Gemeinde zu begeistern. Schwieriger ist, sie mit dem Beistand der rechten Händler unter die Leute zu bringen. ... Der dritte Aufsatz wird die wahrscheinliche Vertriebstechnik behandeln.

Ein 3. Teil folgt

## RADIO-Patentschau

### Empfindlichkeitsausgleich

Deutsche Patentschrift 941 200; C. Lorenz AG, Stuttgart-Zuffenhausen, 20. 2. 1944

Zum Ausgleich der über einen großen Empfangsbereich (wegen der Frequenzabhängigkeit des Widerstandes der Schwingungskreise) schwankenden Empfindlichkeit eines Überlagerungsempfängers wird eine

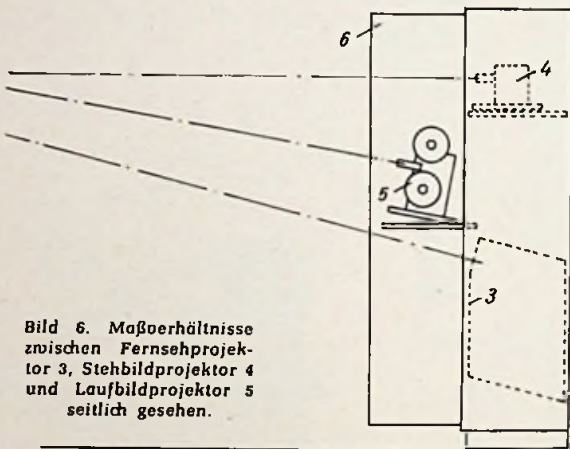
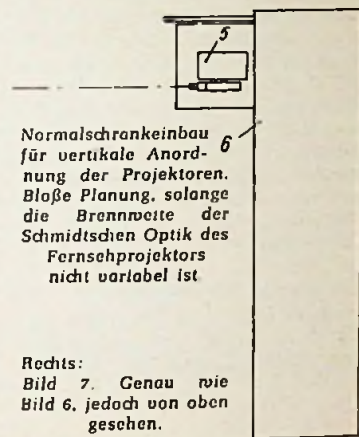


Bild 6. Maßverhältnisse zwischen Fernsehprojektor 3, Stehbildprojektor 4 und Laufbildprojektor 5 seitlich gesehen.



Normalschrankeinbau für vertikale Anordnung der Projektoren. Bloße Planung, solange die Brennweite der Schmidtschen Optik des Fernsehprojektors nicht variabel ist

Rechts: Bild 7. Genau wie Bild 6, jedoch von oben gesehen.

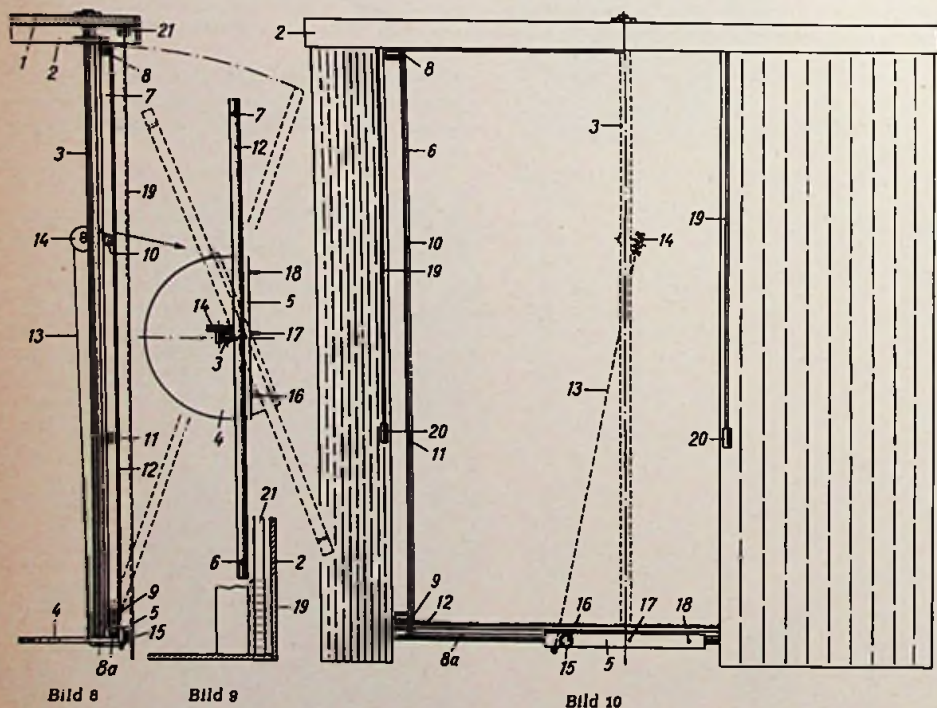


Bild 8 Bild 9

Bild 10

Bildschirm aus Teilen, die der Benutzer sich aus einer raumsparenden Lagerpackung selbst zusammenbauen kann.

Bild 8. Seitenansicht, Bild 9 Aufsicht und Bild 10 Vorderansicht mit den Teilen 1 = Kopfblech und 2 = Deckleiste à la Gardinenkasten. 3 = zentrale Stützstange, verbunden mit 4 = halbrundes Führungsbrett mit 5 = Sperrleiste. 6/7 = senkrechte Sammelstangen der 8/11 = Querstangen und der 9 = Wickel- und Spannstange für das 12 = Schirmtuch mit Kristallperlebelag, was zusammen den straffen neig- und seitlich schwenkbaren Bildschirm ergibt. 13 = Schnur, 14 = Schnurleitrolle, 15 = Feststellsäufte an 13 und 16/18 = Feststellsäufte an 4, was zusammen das einfache Mittel zum Schrägstellen des Bildschirms in verschiedenen Winkeln bildet. 19 = Ziergardine mit 20 = Wurfstangen auf 21 = Rollen laufend

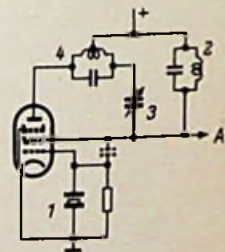
Zwischenfrequenzstufe in der Verstärkung selbsttätig geregelt. Als Regelspannung wird die Gittergleichspannung des Oszillators des Überlagerers verwendet, dessen Kreiswiderstand einen ähnlichen Frequenzgang aufweist. Die selbsttätige Schwundregelung bleibt davon unbeeinflusst.

### Oberwellenfreier Oszillator

Deutsche Patentschrift 939 639; Autophon AG, Soloturn (Schweiz), 6. 12. 53

Die durch den Quarz 1 (Bild) frequenzmäßig bestimmte, am Schwingkreis 2 im Schirmgitterkreis entstehende Schwingung soll von einer schädlichen Oberwelle befreit

Zu Patentschrift 939 639



werden. Dazu wird zwischen Anode und Schirmgitter die Reihenschaltung eines veränderlichen Kondensators 3

und eines Schwingungskreises 4 gelegt, der auf die zu beseitigende Oberwelle abgestimmt und in der Mitte der Spule hochfrequenzmäßig an Masse gelegt ist. Da die Anode gleichphasig mit dem Schirmgitter, das dem Schirmgitter zugekehrte Ende von 4 also gegenphasig zum Schirmgitter schwingt, ist eine Kompensation einer Oberwelle möglich. Es kann sogar eine Überkompensation vorgenommen werden, um die in späteren Stufen wiederauftretende Oberwelle auch dort zu beseitigen.







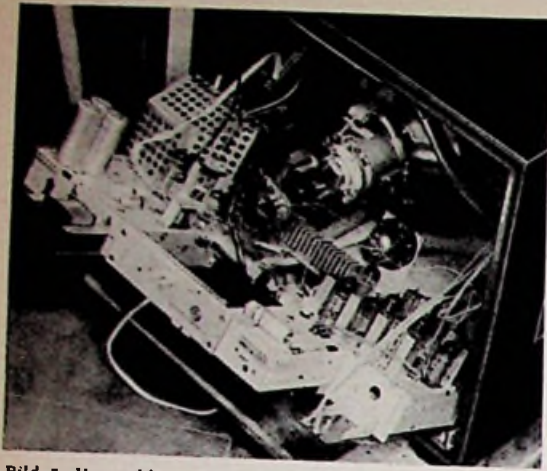


Bild 5. Herausklappbares Chassis des Grundig-Zauberspiegel 437. Unterhalb des Bildröhrenhalses ist der Druckkammerlautsprecher sichtbar

Beide Stufen arbeiten nur, wenn der Zeilenablenkenteil voll funktionsfähig ist. Von diesem aber hängt bekanntlich der Beginn der Regelung ab; die Taströhre des Regelsystems bezieht ja ihren Steuerimpuls aus dem Zeilenausgangsübertrager. Infolgedessen können Bild- und Ton-Zwischenfrequenzverstärker nicht übersteuert werden, denn sie sind erst „da“, sobald die Regelspannung vorhanden ist. Oberdies wird der häufig zu beobachtende lästige Brummtön im Lautsprecher in der kurzen Zeit zwischen Anheizen der Verstärkerröhren und Einsetzen der Regelung verhindert. Schließlich übernimmt die Sperrröhre (C)C 82 die sofortige Unterdrückung des Leuchtlecks beim Ausschalten des Empfängers, denn nach Zusammenbrechen der Boosterspannung verliert die Sperr-Röhre die Fähigkeit, eine Spannung an ihrer Katode zu erzeugen. Der Wehneltzylinder (Gitter 1) der Bildröhre unterdrückt dann augenblicklich den Strahlstrom.

Das Klappchassis

Zwei Überlegungen haben die Konstrukteure von Fernsehempfängern in der letzten Zeit besonders beschäftigt. Sie liegen abseits der Schaltungstechnik, sind aber für den Käufer des Empfängers und für den Servicetechniker wichtig. Die erste betrifft die Verkleinerung der Gehäusedimensionen und die zweite die Zugänglichkeit der Chassis bei einer Reparatur oder beim Röhrenwechsel. Die Lieferung der 90°-Bildröhren mit 43- und 53-cm-Bildschirmdiagonale war ein wichtiger Schritt in Richtung auf weniger tiefe Gehäuse; die Einsparung der Bautiefe bewegt sich zwischen 7 und 9 cm. Eine weitere Verminderung der Gehäusegröße ist dadurch möglich, daß man nach bewährtem Vorgang

die Frontseite des Empfängers allein durch die Bildfläche beherrschen läßt und höchstens die beiden unteren Ecken mit Kanalwählereinstellung und zwei weiteren Hauptreglern besetzt.

Eine solche Konstruktion verlangt aber, daß der gedrungene, massige Bildröhrenkolben direkt auf dem Boden des Gehäuses vorn an der Frontseite aufsitzt; rings um ihn ist wenig oder kein Platz mehr. Mit Mühe findet noch ein schlanker Ovallautsprecher an einer Seitenwand weiter hinten im Gehäuse etwas Raum. Verkürztes Gehäuse und aufsitzen der Bildröhre... das erfordert Überlegungen, wo man das Chassis selbst unterbringt.

Hier bietet sich die senkrechte Stellung des Chassis an, das in der Mitte einen Ausschnitt für die Aufnahme des Bildröhrenhalses hat. Grundig entschied sich bei seinen neuen Empfängern für diese Konstruktion, die in den USA weit verbreitet ist. Das senkrecht stehende Chassis kann nun so angeordnet werden, daß die Unterseite mit Verdrahtung und kleinen Bauelementen nach Abnahme der Gehäuserückwand zugänglich ist – oder derart, daß die Röhren sofort erreichbar sind.

Grundig kombiniert mit einem Kunstgriff beide Möglichkeiten und wird damit die Freude aller Servicetechniker erwecken. Nach dem Lösen einer einzigen Schraube läßt sich das Chassis, das zuerst seine Unterseite präsentiert, herunterklappen und in Schrägstellung arretieren. Jetzt sind Ober- und Unterseite ohne Ausbau zu erreichen (Bild 5). Oberdies erlauben zwei weitere Schrauben, das Gehäuse-Oberteil abzunehmen, so daß weitere Teile des Empfängers zugänglich sind. In den Schrankempfängern lassen sich die Chassis, die hier waagrecht liegen, nach hinten herausziehen und ebenfalls schräg bzw. senkrecht stellen.

In Fernsehempfängern mit einer Frontseite, die praktisch nur aus der Bildfläche besteht, läßt sich kaum ein Frontlautsprecher unterbringen. Grundig baut in seine Tischgeräte mit 53-cm- und 61-cm-Bildröhren einen Hochtonlautsprecher (Druckkammersystem) mit Abstrahlung nach vorn/unten ein, der seinen Schall über eine Spezialtonführung aus Kunststoff unterhalb der Bildröhre in Richtung Zuschauer abstrahlt.

Das Modell Zauberspiegel 437 mit 53-cm-Bildröhre AW 53-80 hat auf Grund der vorstehend erläuterten Konstruktionsmerkmale

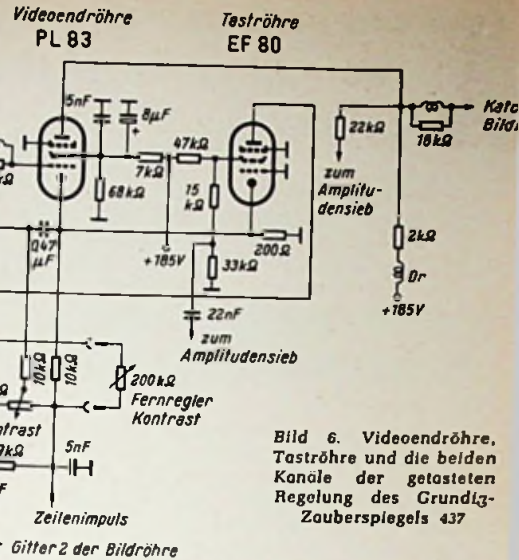


Bild 6. Videodröhre, Taströhre und die beiden Kanäle der gesteuerten Regelung des Grundig-Zauberspiegels 437

nur die folgenden Abmessungen: 590 × 510 × 470 mm. Im Vergleich dazu: ein 53-cm-Tischempfänger aus dem Jahre 1954/55 mit 70°-Bildröhre und frontseitigem Hochtonlautsprecher war 615 × 610 × 510 mm groß!

Bild 6 zeigt einen Schaltbildauszug des vorstehend erwähnten Modells 437 mit Videodröhre, Taströhre, Kontrastregelung, Auslegung der Regelungskanäle für die Kaskode PCC 88 und die erste ZF-Röhre EF 80. Vor dem Gitter der Videodröhre PL 83 erkennt man neben einem Sperrkreis für die 5,5-MHz-Intercarrierfrequenz Korrekturglieder für den Frequenzgang. Im Anodenkreis ist die Höhenanhebungsdrössel Dr für den Klarzeichner angedeutet, dessen Wirkungsweise in FUNKSCHAU 1957, Heft 6, Seite 148, beschrieben wurde. Der Tastimpuls vom Zeilenausgangsübertrager erreicht die Anode der Taströhre über C 1 = 270 pF, und mit Hilfe einer freien Diode der Kombinationsröhre PABC 80 im Tonteil wird der Regeleinsatz für die Vorröhre PCC 88 in üblicher Weise verzögert.

Interessant ist die Einspeisung eines spannungsmäßig kräftigen Zeilenimpulses über die Diode OA 81 auf den Widerstand 3,9 kΩ, der zur Erzeugung einer Grundspannung dient, auf der der Kontrastregler 50 kΩ aufgebaut. Außerdem erreicht der Zeilenimpuls in Höhe von 120 V<sub>SS</sub> über den Kondensator 4,7 nF das Gitter 2 der Bildröhre und steuert diese in den Pausen zwischen den Zeilen dunkel (Rücklaufunterdrückung). Der Bildrücklauf wird durch Einspeisen einer Impulsspannung von 35 V<sub>SS</sub> aus dem Bildablenkenteil auf Gitter 1 der Bildröhre unterdrückt.

Störaustattung mit EH 90 und Amplitudensieb mit EF 80

Immer mehr Fernsehempfänger enthalten vor dem Amplitudensieb im Eingang der Ablenkteile die Heptode EH 90, eine Röhre mit kleinem Aussteuerungsbereich, die schon bei niedriger Gittervorspannung gesperrt ist. Man erreicht dies durch das Anlegen niedriger Spannungen von U<sub>G1</sub> = 160 V und U<sub>G2</sub> = 20 V entsprechend Bild 7. In bekannter Weise führt man das gesamte Videosignal einschließlich Synchronisier-Impuls mit ungefähr 38 V<sub>SS</sub> von der Anode der Videodröhre über R 1/R 2 dem Gitter 3 der EH 90 zu. C 1 lädt sich dabei fast bis zu dieser Amplitude auf, und nur die Synchronisierimpulse gelangen in den Bereich der kurzen Kennlinie. An der Anode stehen dann die gereinigten Impulse entsprechend Bild 8. Überlagerte Störungen, die die Dächer der Impulse ausfransen, können

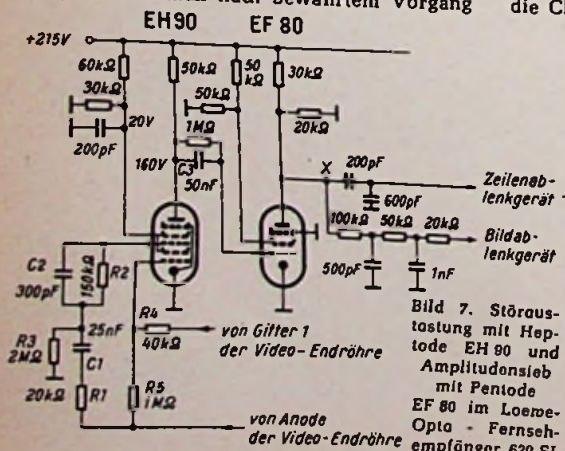


Bild 7. Störaustattung mit Heptode EH 90 und Amplitudensieb mit Pentode EF 80 im Loewe-Opta-Fernsehempfänger 629 SL



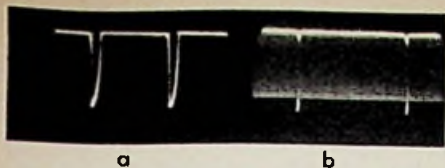


Bild 8. Oszillogramm der Synchronisiersignale an der Anode der EH 90 in Bild 7. a) Zeile, b) Bild, jeweils 75 V<sub>ss</sub>

durch entsprechende Arbeitspunkteinstellung der EH 90 unterdrückt werden, indem die Impulse am oberen Kennlinienknick weiter begrenzt werden (Bild 9).

Sehr starke Störimpulse, die dem Signal überlagert sind, bewirken aber eine negative Aufladung des Kondensators C 1, die zwar über R 3 wieder abfließt, aber bei starken Störungen wegen der unvermeidlichen Zeitkonstante doch den Zeilensynchronisierimpuls über mehrere Zeilen hinweg ausfallen läßt. Es muß also dafür gesorgt werden, daß der Zufluß des Videosignals mit seiner starken Störung während der Zeitdauer dieser Störung unterbrochen wird. Zu diesem Zweck wird die Doppelsteuermöglichkeit der EH 90 ausgenutzt, indem vom Gitter 1 der Videoendröhre ebenfalls das Videosignalgemisch zugeführt wird, und zwar ist es von umgekehrter, also negativer Polarität gegenüber dem Gemisch am Gitter 3 der EH 90. Es erreicht Gitter 1 über R 4. R 5 erteilt diesem Gitter zugleich eine positive Vorspannung, die derart gewählt ist, daß die Spitzen der Synchronisierimpulse noch oberhalb des Sättigungsknicks der  $I_a/U_{g1}$ -Kennlinie liegen. Jetzt befinden sich Bild- und Synchronisierungssignal im Sättigungsbereich der Kennlinie, ohne daß sie an Gitter 1 zur Anodenstromsteuerung beitragen. Dagegen steuern Störspitzen, die größer als die Synchronisierungsimpulse sind, das Gitter 1 ins Negative und sperren die Röhre (Bild 10). Entscheidend aber in diesem Zusammenhang ist die Unterdrückung des Gitterstromes von Gitter 3 durch die Störimpulse, so daß die Aufladung des Kondensators C 1 vermieden wird.

Das Amplitudensieb EF 80 verstärkt und beschneidet die Bild- und Zeilensynchronisierungsimpulse, die über C 3 auf sein Gitter 1 gelangen. Am Punkt X trennen sich Zeilen-

und Bildimpulse, letztere werden integriert und im Niveau über die Zeilenimpulse hinausgehoben.

### Weitere Verbesserungen

Der Übergang von der Doppeltriode PCC 84 auf die Spanngitterröhre PCC 88 bzw. E 88 CC ist inzwischen allgemein durchgeführt worden, so daß die Rauschzahlen im Eingang der neuen Fernsehempfänger verkleinert werden konnten (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 4, Seite 88 und 89). Grundig berichtet von vergoldeten Kontakten seines Trommelschalters im Tuner und Siemens von neuen Störinverterschaltungen.

Ein besonderes Kapitel sind die Strahlungen der Fernsehempfänger auf Oberwellen der Zeilenfrequenz 15 625 Hz, die in benachbarten Rundfunkempfängern im Mittel- und Langwellenbereich Überlagerungsstörungen hervorrufen können. Durch besondere Schirmung der Zeilenausgangsübertrager und der Hochspannungsdiode können hier die Empfehlungen der Deutschen Bundespost eingehalten werden, desgleichen für

die Störstrahlungen des Oszillators auf der Grund- und Oberwelle. U. W. hat die Firma Graetz als erste das Zertifikat der Bundespost erhalten, demzufolge die Graetz-Fernsehempfänger keine über die Maximalwerte hinausgehende Störfeldstärken erzeugen. Aus dem Prüfgutachten der Bundespost (Fernmeldetechnisches Zentralamt IV B 8 5571-0/1 vom 7. 1. 1957) geht hervor, daß Geräte der Typen Kornett F 27 und Burggraf F 31 bei der Prüfung gemäß FTZ-Zeichnung 529 Op 5010, Ausgabe 1, im Frequenzbereich 150 bis 1610 kHz die frequenzabhängigen Grenzwerte der Funkstörspannung auf den Oberwellen der Zeilenablenkfrequenz nicht überschreiten. Im Bereich 174 bis 223 MHz war die Störfeldstärke, gemessen in 30 m Abstand, soweit sie von der Oszillatoroberwelle oder etwaigen anderen Stör-schwingungen herrührt, geringer als 30  $\mu$ V/m. Die Feldstärke der Oszillatorgrundwelle liegt, gemessen ebenfalls in 30 m Abstand, unter 150  $\mu$ V/m. Dieser Wert ist bei einer Bildzwischenfrequenz von 38,9 MHz noch zulässig. Karl Tetzner

## Bemerkungen zum Fernseh-Service

Der erste Teil dieser allgemeinen Betrachtungen zum Fernseh-Service erschien in der FUNKSCHAU 1957, Heft 9, Seite 233 und behandelte die Bildröhrenbefestigung sowie Ausfälle von Widerständen.

### 3. Der Bedienungskomfort

Ehe ein Fernsehgerät in die Wohnung des Käufers kommt, hat es viele Stadien der Prüfung und Begutachtung hinter sich. Die letzte, entscheidende Etappe der Prüfung spielt sich im Verkaufsraum des Fachgeschäftes ab. Hier preist der Verkäufer alle Vorzüge des Gerätes an. Es gibt zwei Möglichkeiten:

1. Der Empfänger hat viele Bedienungshebel oder Knöpfe, mit deren Hilfe man sich das Bild oder den Ton nach Geschmack einstellen kann, oder
2. er besitzt sehr wenige Bedienungsknöpfe.

Vielleicht ist ein kleiner Vergleich am Platze: Bei einem Auto wird der Verkäufer auf alle Tasten und Hebel hinweisen, die etwa die automatische Schließung des Verdecks und das Einschalten der Innenbeleuchtung bewirken, während er dagegen betont wird, daß die Gangschaltung nicht mehr erforderlich ist, denn der Wagen besitzt ein automatisches Getriebe. Wir erkennen: Vom Standpunkt des Kunden aus gesehen sind möglichst wenig Bedienungshebel erwünscht, die das Gerät oder das Fahrzeug in Betrieb halten, möglichst viele Bedienungshebel dagegen, die es uns untertan machen.

Wollen wir uns kurz auf diese beiden Arten hin die Bedienungsknöpfe ansehen.

#### A. Der Kanalwähler

Könnten wir, wie in den USA, unter mehreren Programmen wählen, so wäre er der wichtigste Bedienungsknopf. Bei uns ist es leider noch nicht so weit. Mit dem Kanalwähler verbunden ist ein Hilfsregler, die Feinabstimmung. Streng genommen ist sie ein Zeichen technischen Mangels. Mit entsprechendem technischen Aufwand könnte man darauf verzichten. Aber das würde nach dem heutigen Stand der Technik nicht nur teuer sein, sondern auch für den Service-Techniker einen großen Arbeitsaufwand bedeuten, denn nicht nur die „Standfestigkeit des Oszillators“, sondern auch die Empfangsbedingungen (Einstellen auf die Mitte der Nyquistflanke) spielen eine Rolle.

#### B. Kontrast und Helligkeit

Beide Knöpfe sind meist so angeordnet, daß sie vom Besitzer eines Fernsehgerätes getrennt eingestellt werden können. Notwendig ist eigentlich nur die Einstellung des Kontrastes. Dieser hängt von der Umfeldbeleuchtung und vom Aufstellungsort des Empfängers ab. Die Helligkeit ist meist mit dem Kontrast gekoppelt; dann muß sie so eingestellt bleiben, daß „schwarz“ auch wirklich „schwarz“ ist. Wie strahlend hell nun weiß wird, hängt dann nur vom Kontrast ab. Der Helligkeitsregler könnte also entfallen, wenn Sender und Empfänger den Schwarzpegel genau halten.

#### C. Bild- und Zeilenfrequenzregler

Beides sind nur Hilfsregler, die eigentlich wegfallen könnten, wenn das Fernsehgerät den letzten Stand der Technik erreicht hat. Sie brauchen auch heute fast nie bedient zu werden, und doch ist jeder Techniker froh, daß diese Regler noch gut erreichbar am Fernsehgerät angebracht sind. Sie ersparen ihm viel Arbeit und Mühe. Wieviele Kundendienstgänge wären notwendig, ließe man diese Regler fort!

#### D. Regler für Lautstärke und Klangfarbe

Lautstärkereglern und Klangreglern sind echte Bedienungsorgane, auf die man nicht verzichten kann.

Zusammenfassend stellen wir fest: Im Feinabstimmer und in der Bild- und Zeilenfrequenzregelung macht man, um den Service zu erleichtern, technische Kompromisse. Sie werden vom Verkäufer als technisches Übel hingenommen, wie die Gangschaltung vom Autoverkäufer. Umgekehrt aber begrüßt der Werkstatttechniker diese Dinge, denn sie ersparen ihm viel Arbeit und auch spezielle Meßgeräte.

Die anderen Bedienungsknöpfe kann man nicht einsparen; sie passen das Gerät dem persönlichen Geschmack des Kunden an oder sind, wie der Lautstärkereglern, unentbehrlich.

Dem Käufer eines Gerätes soll man sagen: Der Aufwand zur Vollautomatisierung ist heute noch sehr hoch und der Preis entsprechend. Ein Auto mit automatischem Getriebe werden sich nur wenige leisten können, zumal eine Reparatur nur in speziellen Werkstätten möglich ist. Auch beim

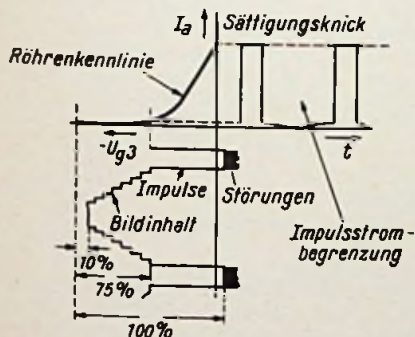


Bild 9. Abtrennung der Synchronisierungsimpulse durch eine Röhre mit kurzer Kennlinie. Die Begrenzung des Impulsstromes unterdrückt Störungen

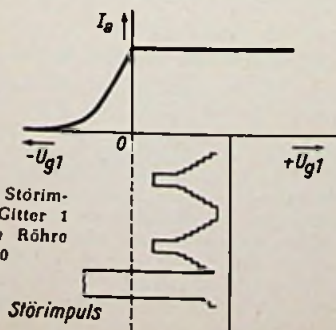


Bild 10. Störimpulse am Gitter 1 sperren die Röhre EH 90



## Fernseh-Service

Fernsehgerät wird man bei einem gesunden Mittelmaß bleiben und eine zu komplizierte Automatik, die technisch wohl möglich ist, im Interesse eines schnellen, preiswerten und guten Service vermeiden.

### 4. Ersatz von Widerständen

Bei der großen Zahl von verschiedenen Formen und Werten der Widerstände im Fernsehempfänger ist es nicht möglich, jeweils die genau gleiche Type einzubauen. Die wünschenswerte Vereinheitlichung stößt leider kaufmännisch und auch technisch auf Schwierigkeiten. Die Industrie baut den Widerstand ein, der an der betreffenden Stelle preisgünstig seine Funktion erfüllt. In der Servicewerkstatt dagegen wird man wegen der Lagerhaltung meist teure, dafür aber universal verwendbare Widerstände benutzen.

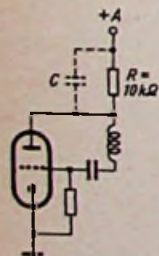
Auf folgende Eigenschaften muß man beim Ersatz eines Widerstandes achten:

1. **Ohmwert.** An verschiedenen Stellen im Empfänger ist dieser mit dem Ohmmeter meßbare Wert kritisch und zwar bei Dämpfungswiderständen in Hf- und Zf-Kreisen, als Demodulatorwiderstand (Videodiode), als Anodenwiderstand in Videostufen, als Kippenwiderstand in RC-Kombinationen des Kippteiles; an diesen Stellen sollte man nicht mehr als 10% vom Sollwert abweichen.

2. **Belastbarkeit.** Diese ist meist bei der Siebung der Anodenspannung ausschlaggebend; auf den Ohmwert kommt es hier dagegen durchweg nicht genau an.

3. **Spannungsfestigkeit.** Beim Fernsehempfänger ist besonders im Boosterteil und in der Zeilenablenkstufe auf genügende Spannungsfestigkeit zu achten. 10 M $\Omega$ , 0,25 W kann man nicht an 1000 V legen! Rechnungsmäßig ergibt sich aus der Bezeichnung sogar eine zulässige Spannung von 1600 V ( $U = \sqrt{N \cdot R} = \sqrt{0,25 \cdot 10^7} = 1600$  V). Die normale Ausführung dieser Widerstände hat jedoch nicht die erforderliche Isolationsfestigkeit und Sprühsicherheit für hohe Spannungen. Man nimmt daher meist einen höher belastbaren Typ; er ist äußerlich größer und hat daher bessere Isolation und größeren Abstand zwischen den beiden Anschlüssen.

4. **Induktivität.** Beim Ersatz ist auf die Ausführung, also ob Draht- oder Schichtwiderstand, zu achten. Beide Sorten dürfen nicht ohne weiteres vertauscht werden.



Oszillatorschaltung für 250 MHz (Einfluß der Parallelkapazität von R)

5. **Kapazität.** Sie kann im Hf-Teil zu unliebsamen Überraschungen führen. Ein Beispiel: das Bild zeigt eine normale Oszillatorschaltung für 250 MHz. Der 10-k $\Omega$ -Widerstand ist kapellenlos und hat eine Parallelkapazität von ca. 0,01 pF. Der Wechselstromwiderstand errechnet sich nach  $R = 1/\omega C$  zu 65 k $\Omega$ . Wenn dieser Widerstand durch einen zwar auch 10 k $\Omega$  großen Widerstand ersetzt wird, dessen Parallelkapazität wegen der Kapfen auf 1 pF ansteigt (bei älteren Ausführungen), so sinkt dessen Wechsel-

stromwiderstand für 250 MHz auf nur 650  $\Omega$ . Der Oszillator schwingt nicht mehr, obwohl der Widerstand, mit dem Ohmmeter gemessen, in Ordnung ist.

6. **Temperaturkoeffizient und zeitliche Konstanz** wird man besonders in Kippschaltungen beachten müssen, wo die Widerstände frequenzbestimmend sind. An diesen Stellen darf man niemals ältere Typen als Ersatz einbauen.

Wenn man dies alles zu beachten hat, ist das Stöhnen vieler Werkstattleiter über das große Sortiment an Ersatzwiderständen verständlich. Hier kann nur der Entwicklungsingenieur helfen, indem er beim Schaltungsentwurf die Zahl der Widerstandstypen auf ein Minimum beschränkt und die Schaltung so auslegt, daß keine eng tolerierten Werte benötigt werden. Er sollte sich dabei der DIN- oder der internationalen Toleranzreihe bedienen. In den Serviceunterlagen und Schaltbildern ist auf bestimmte kritische Eigenschaften der Widerstände hinzuweisen.

### 5. Service-Erleichterungen durch Bausteinfertigung

Ein Fernsehempfänger besteht aus einer Vielzahl von Einzelteilen wie Widerständen, Kondensatoren, Spulen und Röhren. Entsprechend ihrer Funktion kann man die einzelnen Teile zu Gruppen zusammenfassen, die, mechanisch zusammengebaut, einen „Baustein“ ergeben. Dieser kann gesondert gefertigt werden.

Jeder Service-Techniker wünscht sich, daß diese Baugruppen ebenso leicht wie eine Röhre auswechselbar sind. Eine Reparatur wäre schnell und ohne Hilfsmittel durchführbar, indem man einfach die einzelnen Bausteine nacheinander durch neue ersetzt. Die schadhafte Baueinheit ließe sich, da ihre Wirkungsweise sich leichter als die des ganzen Gerätes überblicken läßt, in der Werkstatt einfacher reparieren.

Eigentlich ist der Fernsehempfänger bereits in solche Gruppen aufgeteilt: Tuner, Zf-Verstärker, Zeilentransformator, Ablenkjoch, Bildkippstufen. Doch alle diese Baugruppen können meist nur mit Hilfe des LötKolbens ausgetauscht werden. Die Verbindung der Bausteine mit dem Chassis erfolgt nicht, wie es bei kommerziellen Geräten üblich ist, mit Steckverbindungen.

Warum wendete man diese Aufbautechnik nicht auch beim Fernsehempfänger an? Der eine Grund ist der, daß die Herstellung sich verteuern würde. Ein weiterer Grund liegt darin, daß der Fernsehempfänger nicht so gut gekapselt sein kann wie die kommerziellen Geräte bzw. nicht wie diese in staubfreien und trockenen Räumen steht. Während eine Lötverbindung auch unter ungünstigen klimatischen Verhältnissen auf die Dauer sicheren Kontakt gewährleistet, ist dies bei Steckverbindungen nicht der Fall (Man sehe sich einmal Röhrenfassungen aus Vorkriegsgeräten an!).

In der Praxis entschließt man sich zu einem Kompromiß. Soweit der Ausbau des Chassis aus dem Gehäuse eine Trennung von Baugruppen erfordert, wird man diese, um den LötKolben zu vermeiden, steckbar ausführen.

Bei großen und teuren Musikgeräten, vor allem Truhen, könnte allerdings noch manches getan werden, um den Ausbau der einzelnen Teilchassis wie Tonbandgerät, Fernsehempfänger usw. zu erleichtern. Die Verkabelung mancher Truhen ähnelt einem Fernmeldeamt. An Hand von Leitungswegweisern (z. B. „Roter Draht an Buchse B“) muß man

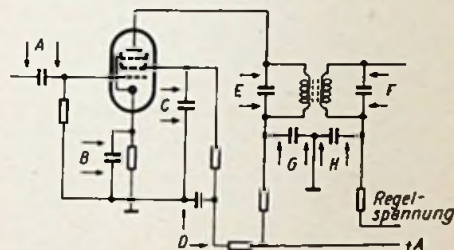
sich mühsam durcharbeiten. Wenn in einer solchen Truhe ein Teilgerät ausfällt, kann man nicht gleich die ganze Truhe in die Werkstatt schaffen; der Transport ist zu teuer, und es besteht immer die Gefahr, daß das empfindliche Holzgehäuse beschädigt wird. Vor allem müßten diese Steckverbindungen als nicht verwechselbare Vielfachstecker ausgebildet sein und nicht, wie meist üblich, aus einzelnen Bananensteckern und Lüsterklemmen bestehen.

K. Heyn

### Mit Hochspannung gegen Aussetzfehler

Zahlreiche Aussetzfehler gehen darauf zurück, daß Einzelteile Mängel aufweisen, die über kurz oder lang zu völligem Versagen führen. Dabei ist in erster Linie an mangelhafte Kontakte bei Kondensatoren und Widerständen sowie an geringen Isolationswiderstand bei ersteren gedacht, der mit der Zeit zu einem Durchschlag führt.

Es wird nun vorgeschlagen, solche Einzelteile durch einen Spannungs- oder Stromstoß, wie er durch die Entladung eines Kondensators verursacht wird, entweder gänzlich zu zerstören und dadurch aus dem Kreis der Untersuchungen auszuschneiden oder einen mangelhaften Kontakt unter dem Einfluß der bei einem Stromstoß entstehenden Hitze zu schweißen. Eine Belastung durch einen Stromstoß soll also eine Entscheidung nach der einen oder anderen Seite bringen. Die im Bild



Schaltung einer Zf-Verstärkerstufe mit Anschlußpunkten für Kondensator-Entladungen

gezeigte Schaltung einer Zf-Verstärkerstufe läßt eine Reihe von Kondensatoren erkennen, die auf die vorgeschlagene Art behandelt werden können. Dazu ist aber erforderlich, daß der ganze Empfänger nicht in Betrieb ist und daß alle Einzelteile wie Röhren, Germaniumdioden und Transistoren entfernt sind, die beschädigt werden könnten. An einem Netzanschlußgerät wird ein Kondensator von 1  $\mu$ F Kapazität und 1000 V Betriebsspannung aufgeladen und an die im Schaltbild mit Buchstaben bezeichneten Stellen angeschlossen und entladen. Je nach Prüf- und Betriebsspannung der behandelten Kondensatoren muß auch der zu entladende Kondensator auf verschiedene Spannungen aufgeladen sein. Bei A soll der Kondensator auf 600 V, bei C bis H auf 400 V und bei B auf 50 V aufgeladen sein. -dy

(Nach: L. E. Greenlee, Surge Supply for Intermittents, Radio-Electronics, Dezember 1956, S. 58)

### Fernsehumsatzer auf dem Rauschberg

Wie die Fa. Kathrein mitteilt, lieferte und errichtete sie im Auftrag des Bayer. Rundfunks eine FS-Umsetzvoranlage auf dem 1650 m hohen Rauschberg bei Ruhpolding in Oberbayern. Mit einer scharfbündelnden Richtantenne wird das Programm des Senders Wendelstein im Kanal 10 empfangen. Ein Kleinst-Umsatzer (hergestellt vom SWF) transportiert auf Kanal 6. Die Sendantenne besteht aus drei Viererfeldern für das FS-Band III. Abgestrahlt wird der Kanal 6 mit vertikaler Polarisation in Richtung Ruhpolding. Ein Versuchsbetrieb wurde zu Ostern aufgenommen.



# Anpassung von Antennen an Sender-Endstufen

(Collinsfilter)

# Fi 31

4 Blätter

## A. Bedingungen für die Anpassung

Bei der Anpassung von Antennen an die Sender-Endstufe sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

- a) Die Sender-Endröhre benötigt zur optimalen Hf-Leistungsabgabe einen ohmschen Außenwiderstand  $R_L$  bestimmter Größe (Größenordnung einige Kilo-Ohm).
- b) Die angeschlossene Antenne stellt nur in Sonderfällen einen ohmschen Widerstand (Größenordnung einige Ohm bis einige Kilo-Ohm) dar, nämlich wenn sie auf die Sendefrequenz (z. B. Dipol,  $\lambda/2$ -Antenne) abgestimmt ist. Ihr Widerstand muß auf den unter a) angegebenen Außenwiderstand  $R_L$  angepaßt werden.

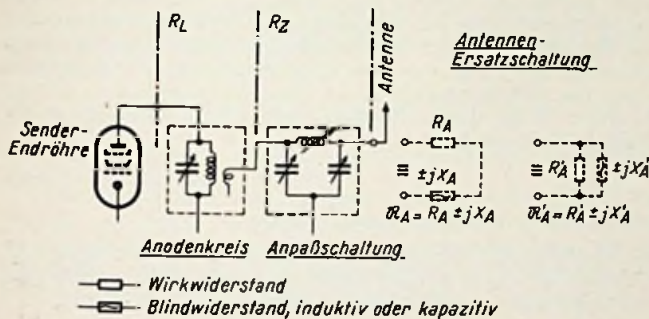


Bild 1. Blockschaltung einer Antennenanpassung mit Serien- und Parallelersatzschaltung der Antenne

c) Im allgemeinen hat die Antenne einen Scheinwiderstand, der von der Sendefrequenz abhängig ist. Er kann entweder als Serienschaltung  $R_A \pm jX_A$  oder als Parallelschaltung  $R_A' \pm jX_A'$  von Wirk- und Blindwiderstand dargestellt werden, siehe Bild 16 Abschnitt F1) (Umformung siehe Funktechnische Arbeitsblätter, Uf 11/2. Ausgabe). Die Anpassschaltung muß also erstens die Blindkomponente  $\pm jX_A$  ausgleichen und zweitens die ohmsche Komponente des Antennenscheinwiderstandes auf den optimalen Röhrenaußenwiderstand  $R_L$  transformieren.

d) Man richtet solche Anpassschaltungen nach Möglichkeit so ein, daß außerdem noch unerwünschte Oberwellen ausgeblendet werden (Tiefpaßwirkung).

## B. Übersicht über die Anpassschaltung

Aufgrund dieser Bedingungen ergibt sich das allgemeine Blockschaltbild 1:

Der Antennenscheinwiderstand  $R_A$  wird durch die Anpassschaltung in einen Wirkwiderstand  $R_Z$  transformiert, dieser wiederum durch Transformation am Anodenkreis auf den erforderlichen Außenwiderstand  $R_L$  der Sender-Endröhre gebracht. Für die Oberwellen stellt die Anpassschaltung infolge der Fehlanpassung ein Dämpfungsglied dar.

Das allgemeine Blockschaltbild 1 läßt sich nun für bestimmte Fälle und Anforderungen vereinfachen, und zwar:

Fall 1: Eine abgestimmte Antenne (Blindwiderstand  $\pm jX_A$  für die Sollfrequenz gleich Null) wird in einem bestimmten, schmalen Frequenzband um die Sollfrequenz herum benutzt, so daß sich nur kleine Blindkomponenten ergeben und diese mit den Abstmitteln des Anodenkreises noch ausgeglichen werden können.

<sup>1)</sup> folgt auf Blatt 4

In diesem Falle kann die Anpassung nach Bild 2 erfolgen; die Blindkomponente wird durch entsprechende Abstimmung des Anodenkreises der Sender-Endröhre ausgeglichen, die Anpassung der Wirkkomponente kann durch entsprechende Anpassung am Kreis erfolgen (kapazitiv, induktiv galvanisch oder transformatorisch induktiv). Eine besondere Anpassschaltung ist also nicht erforderlich. Die Oberwellensiebung ist schlecht, so daß die Anordnung nur für einfache Kleinstsender in Frage kommt.

Fall 2: Die Blindkomponente der Antenne kann nicht von den Abstmitteln des Anodenkreises ausgeglichen, sondern es muß dazu eine besondere Anpassschaltung herangezogen werden, die zusätzliche Blindwiderstände enthält. Aus diesem Grunde ergibt sich auch eine zusätzliche, je nach der Wahl der Schaltung mehr oder weniger große Oberwellensiebung.

Diese Anpassschaltung kann nun auf verschiedene Weise gestaltet werden, und zwar so, daß sich nach Ausgleich der Blindkomponente

- a) ein verschieden großer Wirkwiderstand  $R_Z$  und
- b) ein bestimmter, konstanter Wirkwiderstand  $R_Z$  ergibt.

Fall 2a: Antennenanpassschaltungen mit veränderlichem Widerstand  $R_Z$

Durch die Anpassschaltung wird nur der Blindwiderstand zu Null gemacht; der bei Abstimmung der Antenne auf verschiedene Frequenzen veränderliche Wirkwiderstand  $R_Z$  muß so an den Anodenkreis angekoppelt werden, daß sich eine Transformation auf den gewünschten Wert  $R_L$  ergibt.

Anpassschaltung und Anodenkreis müssen räumlich zusammengebaut werden; eine Verbindung beider über längere Kabel ist nicht möglich, da  $R_Z$  veränderlich ist und das Kabel daher nicht angepaßt werden kann.

Die Prinzipschaltung einer solchen Anpassung ist in Bild 3 dargestellt. Sie besteht aus einem Blindwiderstand  $X_1$  (Längszweig) in Reihe mit der Antenne, dessen Größe entgegengesetzt gleich sein muß der Summe aus dem Blindwiderstand der Antenne  $X_A$  und der Blindkomponente, die durch die Ankopplung an den Anodenkreis entsteht (Koppelblindwiderstand  $X_k$ ).

$$-X_1 = X_A + X_k$$

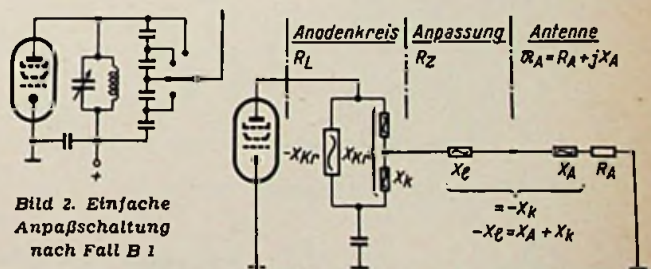


Bild 2. Einfache Anpassschaltung nach Fall B 1

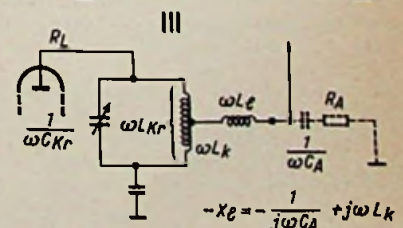


Bild 3. Prinzipschaltung für eine Anpassung auf je nach Arbeitsfrequenz d. Antenne veränderliches  $R_Z$  (Fall B 2a)

$$\text{für } \left| \frac{1}{\omega C_A} \right| > \omega L_k : \omega L_\varrho = \frac{1}{\omega C_A} - \omega L_k$$



Die Größe des Koppelwiderstandes ergibt sich bei Abstimmung zu

$$\left| \frac{X_k}{X_{Kr}} \right| = \sqrt{\frac{R_A}{R_L}}; \quad |X_k| = |X_{Kr}| \cdot \sqrt{\frac{R_A}{R_L}}$$

Die Prinzipschaltung (Bild 3) läßt sich auf verschiedene Weise praktisch ausführen. Die Ankopplung an den Anodenkreis kann erfolgen:

- |   |   |
|---|---|
| L. Im induktiven Zweig des Anodenkreises  | g. induktiv galvanisch<br>t. induktiv transformatorisch<br>c. kapazitiv |
| C. Im kapazitiven Zweig des Anodenkreises | g. induktiv galvanisch<br>t. induktiv transformatorisch<br>c. kapazitiv |

Es ergeben sich also die Schaltungskombinationen:

- L — g, L — t, L — c und  
C — g, C — t, C — c

Davon scheiden C — g und C — t praktisch aus, da bei einer induktiven Kopplung im kapazitiven Zweig als Längsblindwiderstand eine Kapazität auftreten würde, somit ergibt sich eine Hochpaßschaltung und die Oberwellen werden nicht unterdrückt (siehe hierzu Bild 4 a, oben).

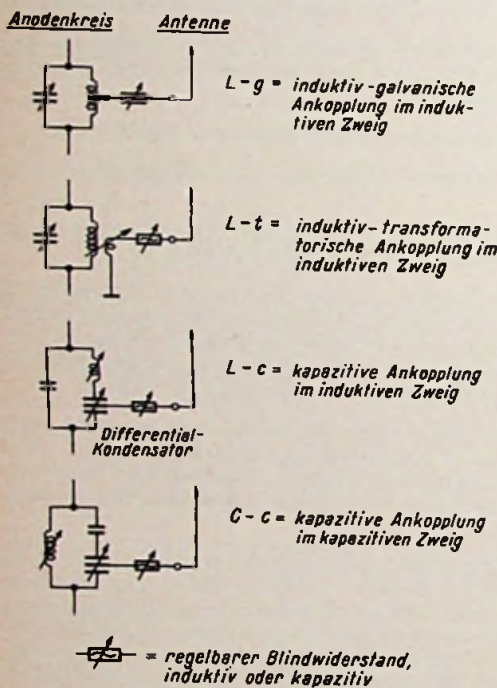


Bild 4. Ausführungsformen für eine Anpassung auf ein veränderliches  $R_Z$  (Fall B 2a)

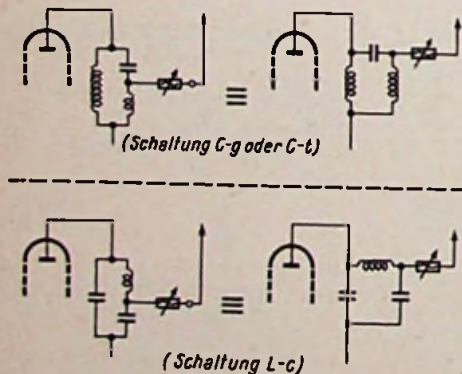


Bild 4a. Oben: Die Schaltungen nach Fall B 2a, C-g und C-t stellen eine Hochpaßschaltung mit Induktivitäten als Querglieder und einer Kapazität als Längsglied dar; ungünstige Schaltung in bezug auf Oberwellenstreuung  
Unten: Die Schaltung L-c stellt eine Tiefpaßschaltung mit guter Oberwellenstreuung dar

Die Möglichkeiten:

- L — g induktiv-galvanische Auskopplung
- L — t induktiv-transformatorische Auskopplung
- L — c kapazitive Auskopplung im induktiven Zweig des Anodenkreises
- C — c kapazitive Auskopplung im kapazitiven Zweig des Anodenkreises

sind in Bild 4 zusammengestellt.

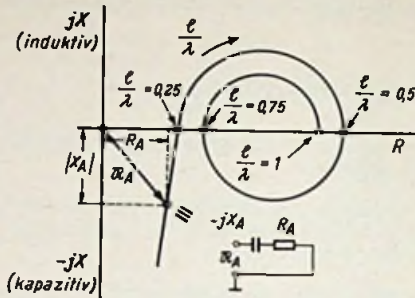


Bild 5. Ortskurve des Scheinwiderstandes einer Eindrahtantenne, Serienresonanz bei  $l = \lambda/4, 3/4, \dots$  Parallelresonanz bei  $l = \lambda/2, \lambda, \dots$

Die Schaltung nach Bild 4 — L — c weist die beste Oberwellenstreuung auf, denn die im Längszweig liegende Kreisinduktivität und die im Querzweig liegende Fußpunkt-Koppelkapazität bilden eine Tiefpaßschaltung, siehe hierzu Bild 4a, unten. Beim praktischen Aufbau einer Schaltung nach Bild 4 — L — t (transformatorische Auskopplung) muß beachtet werden, daß die Spulen gegeneinander statisch durch einen Faraday-Schirm abzuschirmen sind, um eine Übertragung von Oberwellen über die Streukapazität der Spulen gegeneinander zu verhindern. Siehe dazu Funktechnische Arbeitsblätter, As 01, Blatt 1, Abschnitt B.

Fall 2b: Antennenanpaßschaltungen mit konstantem Widerstand  $R_Z$

Ist die räumliche Trennung von Sender-Endstufe und Antennenanpaßschaltung erwünscht (größere Sender oder ungünstiger Aufstellungsort eines kleineren Senders), so muß sie

1. die Blindkomponente der Antenne herausstimmen und
2. den Antennenwiderstand auf einen konstanten Wirkwiderstand  $R_Z$  bestimmter Größe transformieren.

Die Größe dieses Widerstandes muß gleich dem Wellenwiderstand des Verbindungskabels sein.

Die endgültige Transformation des Widerstandes  $R_Z$  auf den Außenwiderstand  $R_L$  der Sender-Endröhre wird wiederum am Anodenkreis vorgenommen; ihre Einstellung ist jedoch nur einmal erforderlich.

### C. Betrachtung der Anpaßschaltungen mit Hilfe des Transformationsdiagrammes<sup>1)</sup>

Die Möglichkeiten zur Dimensionierung einer Anpaßschaltung lassen sich am besten übersehen, wenn man das Transformationsdiagramm für die komplexe Widerstandsebene dafür heranzieht (Mth 85, Blatt 6), und die Ortskurve für den Scheinwiderstand der Antenne in Abhängigkeit von der Frequenz ebenfalls in der komplexen Widerstandsebene darstellt.

Die Transformation soll ausschließlich durch Blindwiderstände erfolgen, denn mit der Heranziehung von ohmschen Widerständen für diese Aufgabe ergäben sich Leistungsverluste.

#### 1. Ortskurve der Antenne

Den grundsätzlichen Verlauf des Scheinwiderstandes am Fußpunkt einer Eindrahtantenne zeigt Bild 5: Die Ortskurve hat die Gestalt einer Spirale. Sie schneidet die reelle Achse an den Stellen  $l/\lambda = 0,25, 0,5, 0,75, 1, \dots$  Hier ist die Antenne in Resonanz und der Fußpunkt-widerstand reell. Er hat ein Maximum bei  $l/\lambda = 0,5$  und ein Minimum bei  $l/\lambda = 0,25$ . Ist die Länge kleiner als ein Viertel der Wellenlänge, so hat der Fußpunkt-widerstand neben der ohmschen eine kapazitive Komponente, liegt die Länge zwischen einer viertel und einer halben Wellenlänge, so hat der Fußpunkt-widerstand neben der ohmschen eine induktive Komponente.

<sup>1)</sup> Über die graphische Lösung von Transformationsaufgaben mit Hilfe des Leitwert- und Widerstandsdiagramms unterrichten die Funktechnischen Arbeitsblätter Mth 85.



Anpassung von Sende-Antennen

2. Die Ortskurve der Antenne im Transformationsdiagramm

Zeichnet man die Ortskurve der anzupassenden Antenne in das Transformationsdiagramm ein, so kann man sofort die zur Anpassung möglichen Schaltmaßnahmen ablesen. In Bild 6 ist der Fall einer Dipolantenne dargestellt, deren Gesamtlänge klein gegen  $\lambda/2$  ist. Bei der Dipolantenne tritt die erste Serienresonanz bei  $l/\lambda = 0,5$  auf, wobei  $l/\lambda$  die Gesamtlänge beider Strahler zusammen ist (jeder Strahler ist  $\lambda/4$  lang). Ihr Scheinwiderstand  $R_A$  hat daher außer der ohmschen ( $R_A$ ) eine kapazitive Komponente  $-jX_A$ . Es wird der Anschaulichkeit halber die Darstellung in der Widerstandsebene (entsprechend Mth 85 — Bild 6) gewählt.

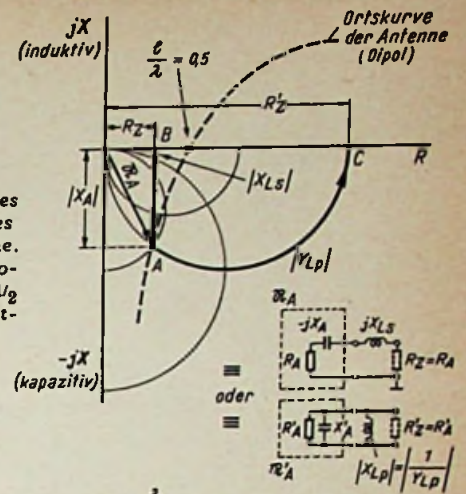


Bild 6. Ortskurve des Scheinwiderstandes einer Dipolantenne. Die erste Serienresonanz tritt bei  $l = \lambda/2$  auf,  $l$  ist die Gesamtlänge des Dipoles

3. Anpassung auf einen nicht vorgegebenen Wirkwiderstand  $R_Z$  nach Fall 1 bzw. 2 a

Es soll lediglich die Blindkomponente herausgestimmt werden, der Wirkwiderstand  $R_Z$ , der sich dann ergibt, wird am Anodenkreis der Sender-Endröhre auf den Sollwert  $R_L$  transformiert. Nach den unter Mth 85, Blatt 1a, Bild 7, gegebenen Regeln gelangt man auf zwei Wegen von dem im Bild 6 gegebenen Vektorendpunkt A aus auf die reelle Achse:

- a) senkrecht nach oben bis zur reellen Achse (Punkt B), dann ergibt sich  $R_Z$ ,
- b) vom Vektorendpunkt A aus auf dem G-Kreis, der die Vektorspitze schneidet, linksdrehend bis zur reellen Achse (Punkt C); dann ergibt sich  $R_Z'$ .

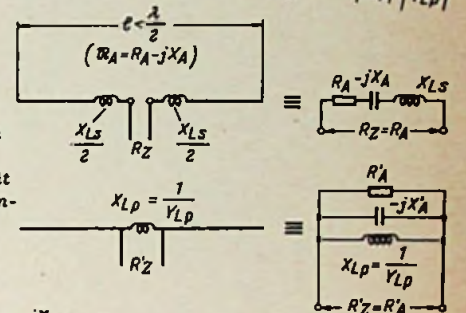


Bild 7. Praktische Ausführung der in Bild 6 gezeigten Transformation mit Parallel- oder Serien-spule

Diese beiden Fälle bedeuten praktisch (nach Mth 85, Bild 7):

- a) Man schaltet am Fußpunkt der Antenne eine Induktivität (Blindwiderstand  $X_{Ls}$ ) in Reihe.

Hierbei geht man von der Reihenersatzschaltung aus; die kapazitive Komponente  $-jX_A$  wird durch die Zusatzinduktivität  $jX_{Ls}$  aufgehoben (Serienresonanz). Es ergibt sich als Fußpunktwiderstand  $R_Z = R_A$  (Bild 7 a).

- b) Man schaltet am Fußpunkt der Antenne eine Induktivität (Blindwiderstand  $X_{Lp} = 1/Y_{Lp}$ ) parallel. Der Leitwert  $Y_{Lp}$  ergibt sich aus dem Weg A—C auf dem G-Kreis.

Hierbei geht man von der Parallelersatzschaltung aus; die kapazitive Komponente wird durch die Parallelinduktivität herausgestimmt (Parallelresonanz). Es ergibt sich als Fußpunktwiderstand (Bild 7 b)  $R_Z' = R_A' > R_A$ .

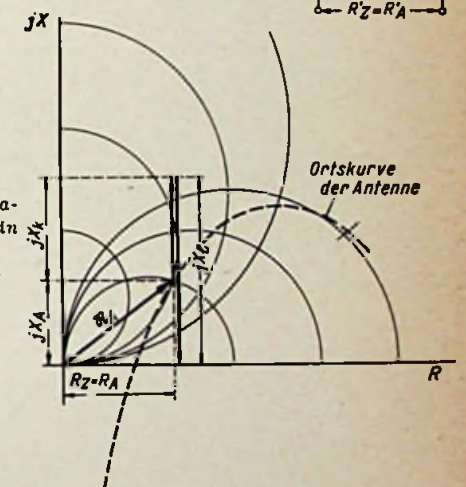


Bild 8. Transformationsdiagramm der in Bild 3 gezeigten Transformations-schaltung

Die zahlenmäßige Auswertung kann ebenfalls an Hand des Transformationsdiagrammes erfolgen, dazu gelten die in Mth 85 gegebenen Regeln.

Ist nicht nur der Antennenblindwiderstand  $X_A$ , sondern noch wie in Fall 2a (Bild 3) ein Kopplungswiderstand  $X_k$  in Reihe damit zu berücksichtigen, so ist dies ebenfalls auf einfachste Weise im Transformationsdiagramm zu übersehen (Bild 8). Die Bezeichnung der Vektoren in Bild 8 bezieht sich auf die Schaltung Bild 3.

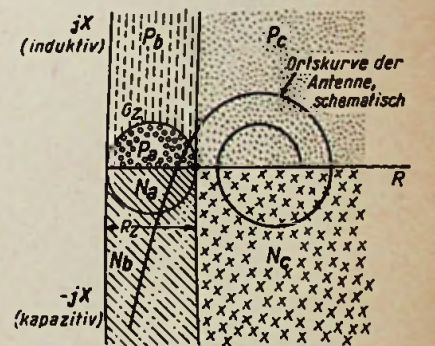


Bild 9. Die Ortskurve der Antenne wird in verschiedene Transformationsgebiete  $N_a, N_b, N_c$  und  $P_a, P_b, P_c$  aufgeteilt

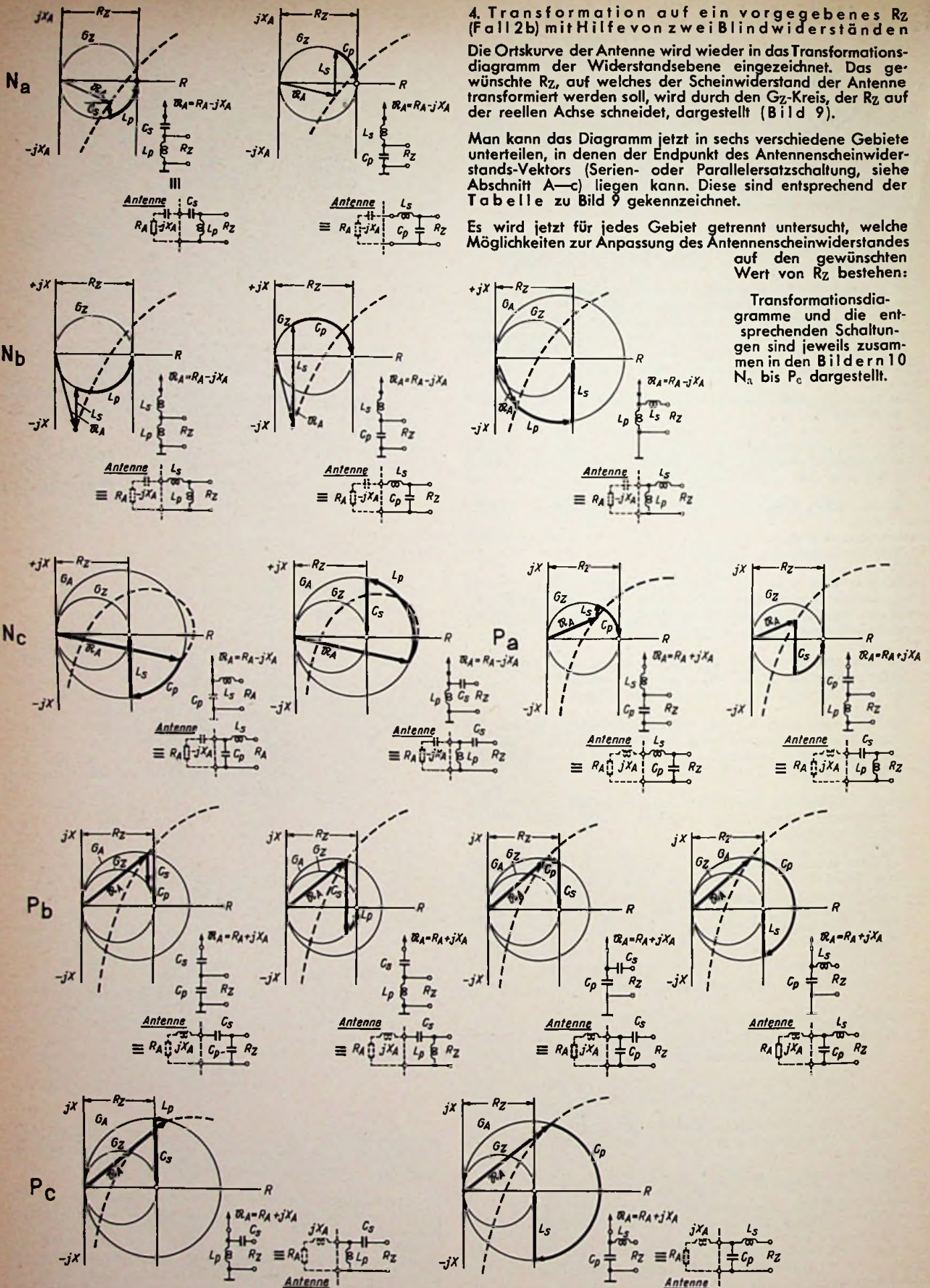
Tabelle zu Bild 9

Gebiet N	Blindwiderstand negativ (kapazitiv)	
$N_a$	Wirkwiderstand (Seriensatzschaltung)	} $< R_Z$
	Wirkwiderstand (Parallelersatzschaltung)	
$N_b$	Wirkwiderstand (Seriensatzschaltung)	} $< R_Z$
	Wirkwiderstand (Parallelersatzschaltung)	
$N_c$	Wirkwiderstand (Seriensatzschaltung)	} $> R_Z$
	Wirkwiderstand (Parallelersatzschaltung)	
Gebiet P	Blindwiderstand positiv (induktiv)	
$P_a$	Wirkwiderstand (Seriensatzschaltung)	} $< R_Z$
	Wirkwiderstand (Parallelersatzschaltung)	
$P_b$	Wirkwiderstand (Seriensatzschaltung)	} $< R_Z$
	Wirkwiderstand (Parallelersatzschaltung)	
$P_c$	Wirkwiderstand (Seriensatzschaltung)	} $> R_Z$
	Wirkwiderstand (Parallelersatzschaltung)	

In jedem Falle ist nur ein zusätzlicher Blindwiderstand zur Transformation erforderlich, wenn  $R_Z$  beliebig sein darf und anschließend gesondert auf  $R_L$  transformiert wird.

Sind verschiedene Antennen anzupassen, oder wird eine bestimmte Antenne bei mehreren Frequenzen benutzt, so müssen allerdings Kapazitäten und Induktivitäten wahlweise angeschaltet werden. In diesem Falle kann man dann aber auch, wie nachstehend gezeigt wird, beide Blindwiderstände gleichzeitig zur Transformation heranziehen und damit bei gleichem Aufwand eine Transformation auf ein bestimmtes, gleichbleibendes  $R_Z$  erzielen.





4. Transformation auf ein vorgegebenes  $R_z$  (Fall 2b) mit Hilfe von zwei Blindwiderständen

Die Ortskurve der Antenne wird wieder in das Transformationsdiagramm der Widerstandsebene eingezeichnet. Das gewünschte  $R_z$ , auf welches der Scheinwiderstand der Antenne transformiert werden soll, wird durch den  $G_z$ -Kreis, der  $R_z$  auf der reellen Achse schneidet, dargestellt (Bild 9).

Man kann das Diagramm jetzt in sechs verschiedene Gebiete unterteilen, in denen der Endpunkt des Antennenscheinwiderstands-Vektors (Serien- oder Parallelersatzschaltung, siehe Abschnitt A-c) liegen kann. Diese sind entsprechend der Tabelle zu Bild 9 gekennzeichnet.

Es wird jetzt für jedes Gebiet getrennt untersucht, welche Möglichkeiten zur Anpassung des Antennenscheinwiderstandes auf den gewünschten Wert von  $R_z$  bestehen:

Transformationsdiagramme und die entsprechenden Schaltungen sind jeweils zusammen in den Bildern 10  $N_a$  bis  $P_c$  dargestellt.

Bild 10. Transformationsmöglichkeiten aus den Gebieten  $N_a$  bis  $P_c$  von Bild 9 mit Darstellung der Ersatzschaltung



# Kleine Hi-Fi-Anlage für den Heimgebrauch

Von Gerd Latzel

**Endstufe mit geringstmöglichem Aufwand und einer für Wohnräume ausreichenden Sprechleistung — Steuerverstärker mit Mikrofon-Vorverstärker, Eingangsumschaltung, Klangregel-Netzwerk und Katodenausgangsstufe — Abstimmzusatz zum UKW-Vorsatzgerät.**

Die in neuerer Zeit entwickelten Hi-Fi-Verstärker mit Gegentakt-Endstufe in Ultralinear-schaltung und zusätzlicher Gegenkopplung auf die Vorröhre sind gewöhnlich in der Lage, mindestens 10 W Sprechleistung (mit 2 × EL 84), manchmal sogar 20 W und mehr (mit 2 × EL 34, vgl. FUNKSCHAU 1956, Heft 3, Seite 106) in Hi-Fi-Qualität an den Lautsprecher abzugeben.

In Verbindung mit modernen Lautsprecherkombinationen läßt sich hiermit selbst in größeren Wohnräumen eine Wiedergabe erzielen, die hinsichtlich ihrer Lautstärke der Originaldarbietung eines mittelgroßen Orchesters sehr nahe kommt. Wenn es vielleicht auch manche Besitzer von teuren Hi-Fi-Anlagen geben mag, die gelegentlich voll Stolz (und manchmal auch zum Ärger ihrer Nachbarn!) von dieser Möglichkeit Gebrauch machen, so wird doch im allgemeinen die Anwendung der Hi-Fi-Technik im Heim auf die möglichst naturgetreue Wiedergabe in Zimmerlautstärke beschränkt bleiben. Nach Ansicht des Verfassers dürfte es beim Bau einer kleinen Hi-Fi-Anlage die günstigste Lösung darstellen, wenn man den Aufwand für den Endverstärker zugunsten einer möglichst hochwertigen Lautsprecheranordnung verringert. Mit einer einfachen Endröhre und einer starken frequenzunabhängigen Gegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangs-

## Der Endverstärker

### Technische Daten:

Frequenzbereich: 20...20 000 Hz  
 Frequenzgang: geradlinig ±0,5 dB  
 Max. Sprechleistung: 5,3 W bei 1000 Hz  
 (abgegeben an 7,5 Ω bei 10 % Klirrfaktor)  
 4,2 W bei 60 Hz  
 4,6 W bei 15 kHz

### Harmonische

Verzerrungen bei 3 W Sprechleistung: 0,25% bei 1000 Hz  
 Klirrfaktor (gleichfalls bei 3 W Sprechleistung): 1% bei 60 Hz  
 1% bei 15 kHz

Intermodulationsverzerrungen bei 2 W Sprechleistung, gemessen zwischen 50 Hz und 7000 Hz: im Amplitudenverhältnis 1:1 ≤ 1,25 %  
 4:1 ≤ 2,4 %

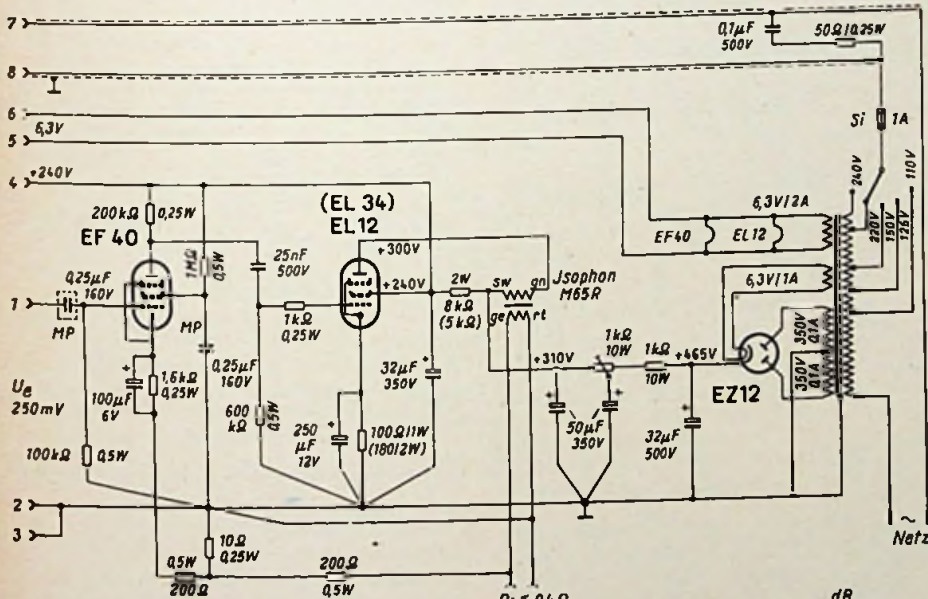
Gegenkopplung: 24 dB (= 16fach!)  
 Eingangsempfindlichkeit: 250 mV (für 3 W Sprechleistung)  
 Ausgang:  $R_i \leq 0,4 \Omega$   
 $R_o = 4...8 \Omega$   
 Eigenstörspannung: < 0,2 mV (an  $R_i = 7,5 \Omega$ )  
 Störspannungsabstand: > 88 dB (bezogen auf 3 W Sprechleistung)



Bild 1. Die in einen Teenagen eingebaute kleine Hi-Fi-Anlage

Bei der Schaltung des Endverstärkers (Bild 2) handelt es sich um einen normalen zweistufigen RC-gekoppelten Verstärker. Im Modell wurden die Röhren EF 40 und EL 12 verwendet, doch können auch neue Typen ohne wesentliche Änderungen benutzt werden. So sind z. B. die sich für die Röhre EL 34 ergebenden Werte in Bild 2 in Klammern angegeben. Die Katodenwiderstände der Vor- und Endröhre sind durch Kapazitäten wechselstrommäßig überbrückt, um eine möglichst hohe Spannungsverstärkung (ohne Gegenkopplung rd. 10 000fach) zu erhalten. Zur Linearisierung des gesamten Verstärkers einschließlich des Ausgangsübertragers führt von den Ausgangsklemmen eine starke frequenzunabhängige Gegenkopplung in den Katodenkreis der EF 40 zurück. Damit auch bei höheren Gegenkopplungsgraden ein stabiles Arbeiten des Verstärkers gewährleistet ist, muß für den Ausgangsübertrager eine möglichst kapazitäts- und streuarne Ausführung mit verschachtelten Wicklungen gewählt werden.

Mit dem leicht zu beschaffenden Isophon-Ausgangsübertrager M 65 R arbeitet der Verstärker bei der vorgesehenen 16fachen Gegenkopplung einwandfrei, solange sein Ausgang belastet wird. Für den ausgangsseitigen Leerlauf erwies sich jedoch eine zusätzliche Stabilisierung als notwendig, um eine restliche Schwingneigung des Verstärkers im Ultraschallbereich zu unterdrücken. Dies geschieht in einfacher Weise durch eine Stromgegenkopplung in der Vorröhre. Dabei ist es

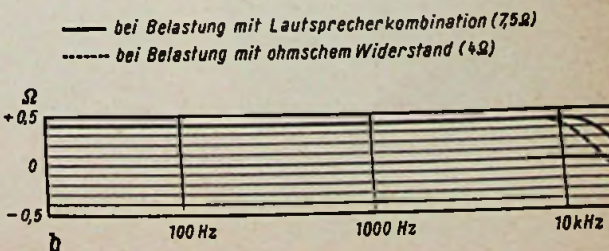
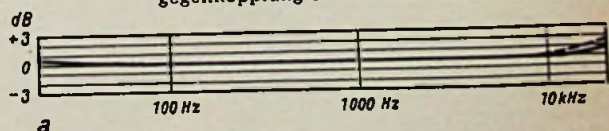


$R_i \leq 0,4 \Omega$   
 $R_o = 4...8 \Omega$

Bild 2. Die Schaltung des Endverstärkers

übertragers auf die möglichst hochverstärkende Vorröhre lassen sich bereits erstaunlich günstige Ergebnisse erzielen.

Wie die nachstehend aufgeführten technischen Daten der in Bild 2 dargestellten Schaltung zeigen, kann einer solchen Endstufe eine Leistung von 2 bis 3 W in Hi-Fi-Qualität entnommen werden, so daß selbst bei Wiedergabe in reichlicher Zimmerlautstärke (hierfür werden nicht mehr als 100 mW Sprechleistung benötigt!) noch ausreichende Leistungsreserven für kurzzeitige Lautstärke- Spitzen und zur Tiefenanhebung vorhanden sind.



Rechts: Bild 3. Frequenzkurve und Innenwiderstand des Verstärkers



## Bauanleitung: Hi-Fi-Anlage

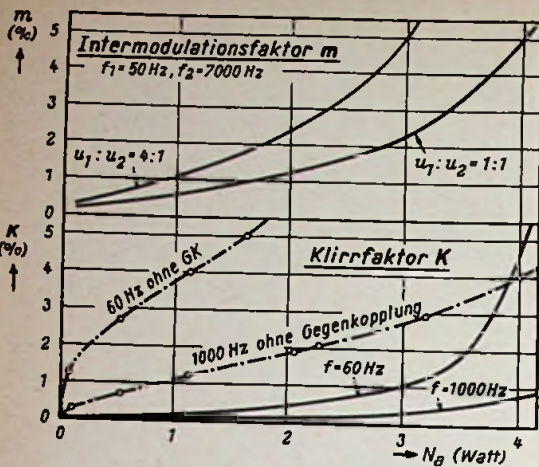


Bild 4. Intermodulations- und Klirrfaktorkurven

allerdings nicht erforderlich und auch gar nicht zweckmäßig, den gesamten Katodenwiderstand zu verwenden. Hiermit wäre ein zu großer Verstärkungsrückgang und damit auch eine unerwünschte Verminderung der den gesamten Verstärker erfassenden Spannungsgegenkopplung verbunden. Mit einem zusätzlichen Widerstand von 200  $\Omega$  in der Katodenleitung der Vorstufenpentode erhält man bereits mit genügender Sicherheit die bei offenem Verstärker Ausgang erforderliche Stabilisierung.

Im Gegensatz zu anderen Schaltungen, die meist eine kapazitive Überbrückung des Gegenkopplungswiderstandes und andere Dämpfungsglieder für Frequenzen über 20 kHz verwenden, sind in der gesamten Schaltung höhenbescheidende Schaltelemente vermieden worden, so daß in Verbindung mit der starken Gegenkopplung eine lineare Frequenzkurve (Bild 3 a) gesichert ist. Ebenso werden natürlich auch die nichtlinearen Verzerrungen sowie der Innenwiderstand und die Störspannung des Verstärkers durch die linearisierende Wirkung der Gegenkopplung herabgesetzt. Wie Bild 4 zeigt, ist der Klirrfaktor bis zu 3 W Sprechleistung etwa 10 mal kleiner als ohne Gegenkopplung.

Der stark verminderte Innenwiderstand wirkt sich auf die Wiedergabequalität des Verstärkers ebenfalls sehr günstig aus. Da er im ganzen Frequenzbereich kleiner als 0,4  $\Omega$  ist (Bild 3 b), werden die Eigenresonanzen angeschlossener Lautsprecher stark gedämpft, so daß sich eine ausgeglichene Schalldruckkurve ergibt. Ferner ändert sich die Ausgangsspannung zwischen Leerlauf und voller Belastung (mit  $R_A = 8 \Omega$  bis  $R_A = 4 \Omega$ ) nur um

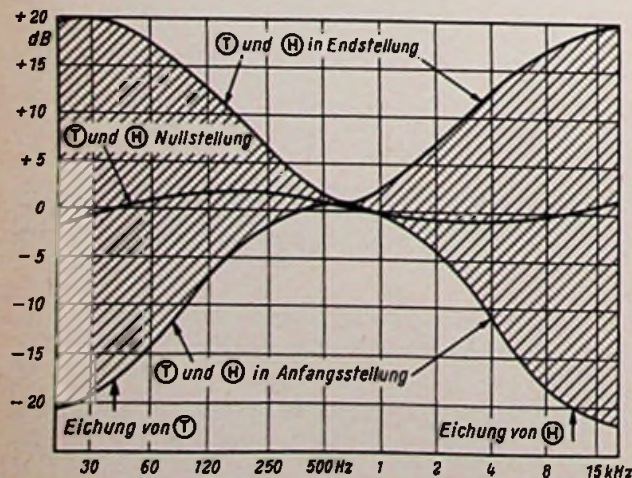


Bild 6. Klangregelkurven

5 bis 10%. Allerdings ist trotzdem auf eine ausreichende Anpassung des Lautsprechers an den Verstärker zu achten, denn mit kleineren Belastungswiderständen als 4  $\Omega$  würde der Klirrfaktor ziemlich rasch anwachsen. Mit einer Lautsprecherimpedanz von 7 bis 8  $\Omega$  ist dagegen der Klirrfaktor, bezogen auf die gleiche Sprechleistung, besonders niedrig, um dann bei noch höherer Belastung wieder anzusteigen.

Im Netzteil wird das Auftreten der Einschaltspannungsspitze durch die indirekt geheizte Gleichrichteröhre EZ 12 verhindert, so daß die Nennspannung der Elektrolytkondensatoren nicht über den jeweiligen Betriebsspannungswerten zu liegen braucht. Damit Netzspannungsspitzen auch in der Anodengleichspannung der Endröhre nicht mehr so stark in Erscheinung treten, wird der meist üblichen LC-Siebung ein RC-Filter vorgezogen. Dieses erfordert zwar infolge des höheren Spannungsabfalles einen etwas größeren Netztransformator mit einer Anodenspannungswicklung von  $2 \times 350$  V, jedoch wird dieser Nachteil durch die eingesparte Siebdrossel praktisch wieder ausgeglichen.

Auch hinsichtlich der Brummsiebung ist die zweigliedrige RC-Filterkette einem normalen LC-Glied nicht unterlegen. Ihr Gesamtwiderstand von 2 k $\Omega$  ist im Verhältnis 3 : 1 auf-

klein ist. Da sie außerdem durch die Gegenkopplung um weitere 24 dB vermindert wird, erhält der Verstärker die erstaunlich hohe Dynamik von rd. 90 dB ( $\approx 1 : 30\,000$ ).

### Der Steuerverstärker

Die Schaltung des Steuerverstärkers (Bild 5) kommt mit zwei Röhren aus. Zur Mikrofonverstärkung ist eine Pentode EF 40 vorgesehen, die eine Eingangsempfindlichkeit von 2,5 mV und den hohen Eingangs-widerstand von 10 M $\Omega$  besitzt, so daß sowohl Kristallmikrofone als auch Kondensator- und Tauchspulenmikrofone mit zugehörigem Übertrager an den Mikrofoneingang angeschlossen werden können.

Die eigentliche Eingangsschaltung wird erst hinter dieser Mikrofonröhre vorgenommen. Außer auf diese kann mit den vorhandenen vier Drucktasten auf einen Plattenspieler, auf einen Detektorempfänger mit Germaniumdiode für den Mittelwellen-Orts-empfang oder auf ein UKW-Vorsatzgerät umgeschaltet werden. Auf eine Mischmöglichkeit mit getrennten Reglern wurde verzichtet, da im Heim die gleichzeitige Wiedergabe verschiedener Darbietungen erfahrungsgemäß kaum benötigt wird. Gegebenenfalls kann jedoch (z. B. für Tonbandaufnahmen) durch gleichzeitiges Drücken der Mikrofontaste eine Mikrofondurchsage in ein Musikprogramm eingeblendet werden, indem die Ausgangsspannung des angeschlossenen Mikrofons regelbar gemacht wird.

Die mit einer Drucktaste jeweils gewählte Tonspannungsquelle ist dauernd mit dem Aufnahmeingang eines Tonbandgerätes verbunden. Dagegen kann der Steuerverstärker

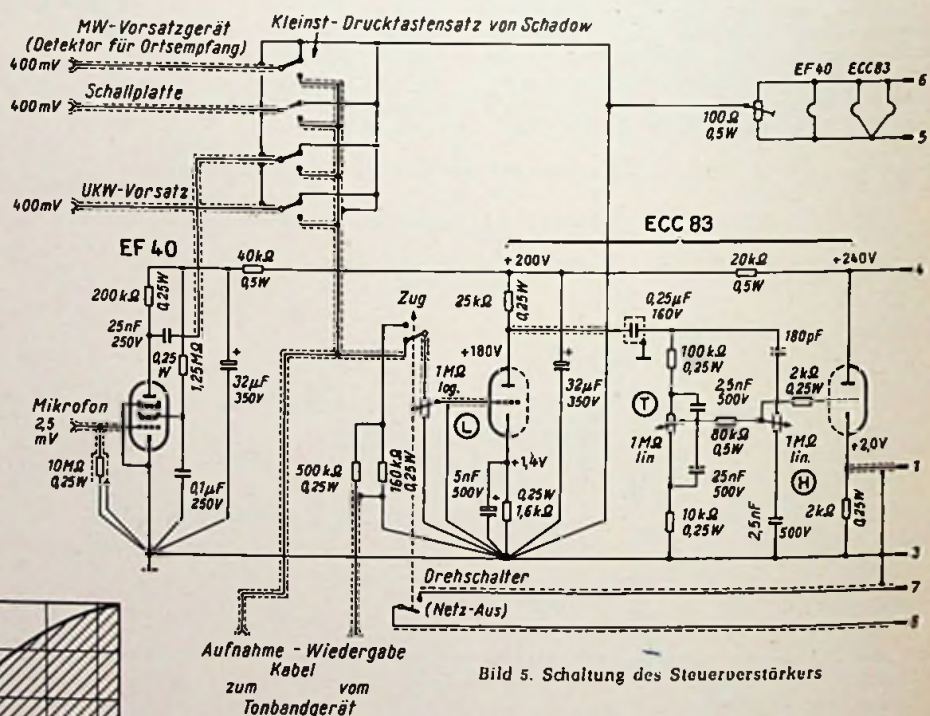


Bild 5. Schaltung des Steuerverstärkers

geteilt, damit die Betriebsspannung des  $2 \times 50\text{-}\mu\text{F}$ -Kondensators nicht überschritten wird, wobei der Gesamtsiebfaktor noch fast 80% des bei optimaler Aufteilung des Siebwiderstandes im Verhältnis 1 : 1 erreichbaren Wertes beträgt. Die Schirmgitterspannung der Endröhre und die Betriebsspannungen der Vorröhre werden durch ein weiteres RC-Glied von Brummspannungsresten befreit, so daß die Eigenstörspannung des Verstärkers sehr

mit einem mit dem zugehörigen Lautstärke-regler kombinierten Druck-Zug-Umschalter auch an den Wiedergabeausgang des Tonbandgerätes gelegt werden. Bei Verwendung eines Gerätes mit getrenntem Hör- und Sprechkopf ergibt sich hiermit die Möglichkeit, bereits schon während einer Aufnahme „über Band“ mitzuhören, ja man kann sogar durch Betätigen dieses Umschalters die Darbietung „vor Band“ und „hinter Band“ unmittelbar miteinander vergleichen. Deshalb wird die Wiedergabespannung des Tonbandgerätes durch einen festen Spannungsteiler dem Ausgangspegel der Vorsatzgeräte für den Rundfunkempfang angeglichen. Dieser Pegel ist gerade noch so groß, daß sich eine weitere Verstärkung vor dem Endverstärker



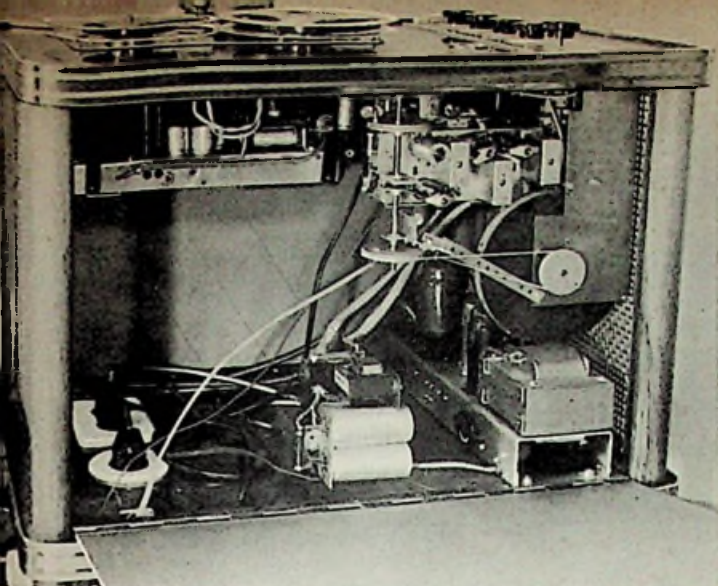


Bild 7. Anordnung der Bausteine im Inneren des Teewagens

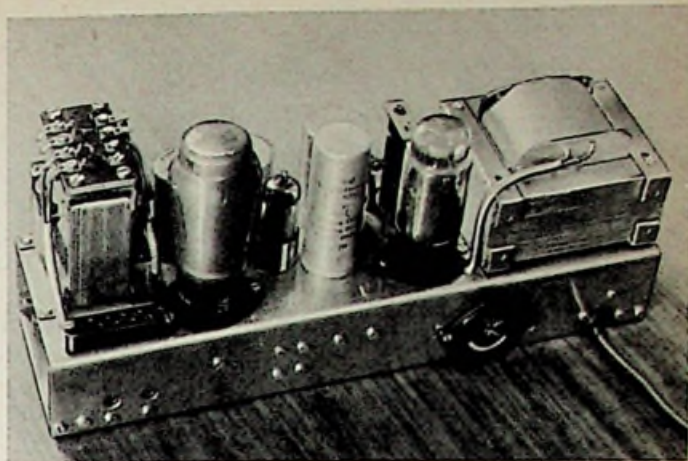


Bild 8. Chassis des Endverstärkers

erübrigt. Andererseits ist es hierdurch nicht möglich, die Endstufe wesentlich zu übersteuern.

Die Verstärkerstufe mit dem ersten Trioden-system der ECC 83 dient lediglich dem Zweck, die Verluste im nachfolgenden Klangregelnetzwerk auszugleichen. Sie ist frequenzgangkompensiert, um die mit dem Höhenregler einstellbare Anhebung voll ausnützen zu können. Obwohl sich mit dem niedrigen Außenwiderstand und der Stromgegenkopplung im Katodenwiderstand nur eine 8fache Spannungsverstärkung ergibt, bewirkt die Gitter-Anodenkapazität der ECC 83, die demnach 8mal vergrößert als „Millerkapazität“ dem Eingangswiderstand parallelgeschaltet erscheint, bereits einen Höhenabfall von 1,5 dB bei 20 kHz. Durch den dem Katodenwiderstand von 1,6 k $\Omega$  parallelgeschalteten 5 nF-Kondensator wird dieser Verlust jedoch gerade wieder aufgehoben.

Damit eine eingestellte Tiefenanhebung bis 20 Hz herunter wirksam bleibt, ist das Klangregelnetzwerk mit der verhältnismäßig großen Kapazität von 0,25  $\mu$ F an die Verstärkerstufe angekopelt. Um ferner keine Schwächung der hohen Frequenzen zu erhalten, muß die Kapazität zwischen dem Abgriff des Höhenreglers und Masse möglichst klein gehalten werden. Deshalb ist der vom Tiefenregler kommende Entkopplungswiderstand von 80 k $\Omega$  ganz kurz am Schleiferanschluß des Höhenreglers angelötet und auch die heiße Leitung zum Gitter des als Katodenstufe geschalteten zweiten Systems der ECC 83 ist ganz kurz und unabgeschirmt, d. h. sie besteht praktisch nur aus einem 2 k $\Omega$ /0,25 W-Widerstand mit sehr kurzen Drahtenden.

Da ferner die Eingangskapazität der nachfolgenden Katodenstufe wegen der fehlenden Anoden-Gitterrückwirkung wesentlich niedriger ist als bei einer Trioden-Verstärkerstufe, ist die gesamte schädliche Kapazität so gering, daß eine zusätzliche Höhenanhebung, die z. B. durch eine kleine Kapazität zwischen oberem Ende und Schleifer des Höhenreglers bewirkt werden kann, nicht erforderlich ist.

Die Eichung des Höhenreglers, bezogen auf 11 kHz, umfaßt den Bereich von -20 dB bis +18 dB; die Tiefenregelung, bezogen auf 40 Hz, erstreckt sich von -17 dB bis +19,0 dB. In der Nullstellung der Klangregler ist der Frequenzgang bis auf  $\pm 2$  dB geradlinig (Bild 6). Die Entkopplung durch den 80-k $\Omega$ -Widerstand ist so gut, daß sich die beiden Regler gegenseitig nur um max.  $\pm 0,2$  dB beeinflussen.

Der Ausgangswiderstand der nachfolgenden Katodenstufe beträgt nur rund 500  $\Omega$ , so daß selbst eine längere abgeschirmte Leitung zum

Endverstärker die hohen Frequenzen nicht schwächen kann.

Bei dem zur Vollaussteuerung der Endstufe erforderlichen Ausgangspegel liegen sowohl der Intermodulations- als auch der Klirrfaktor des Steuerverstärkers wesentlich unter den in den technischen Daten des Endverstärkers angegebenen Werten, so daß letztere praktisch auch für die gesamte Verstärkeranlage Gültigkeit haben. Dasselbe gilt von der Dynamik, mit Ausnahme der Schalterstellung „Mikrofon“, in der bei vollaufgedrehtem Lautstärkereger und bei offenem Eingang infolge des Rauschens und Bufferns der Mikrofonröhre die Gesamtstörspannung etwas größer ist. Da im Normalfall der Lautstärkereger nicht voll aufgedreht wird, ergeben sich trotzdem so hohe Dynamikwerte, daß auf eine Gleichstromheizung für die Mikrofonröhre verzichtet werden kann.

#### Der Aufbau der Gesamtanlage

Infolge des niederohmigen Ausgangs des Steuerverstärkers kann man den Endverstärker ohne Schwierigkeiten einige Meter entfernt, z. B. direkt beim Lautsprecher aufstellen. Allerdings ist es in diesem Fall günstiger, den Steuerverstärker mit einem eigenen Netzteil zu betreiben.

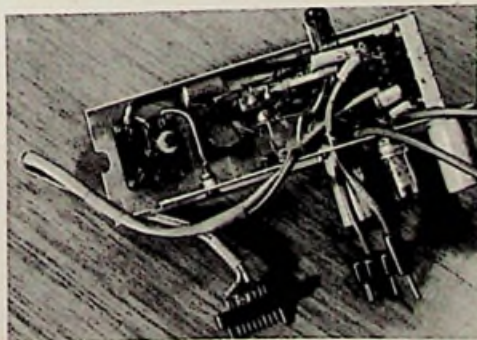


Bild 10. Unterseite des Steuerverstärkers; links der Abstimmkreis des MW-Detektor-Empfängers

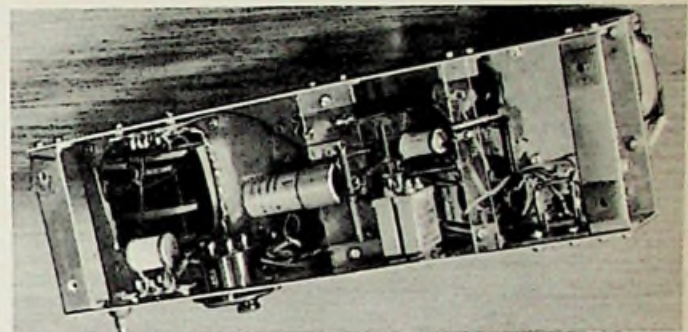


Bild 9. Unterseite des Endverstärkers

Beim Verfasser hat sich jedoch eine andere Aufbauform besonders gut bewährt. Mit Ausnahme der Lautsprecherkombination sind alle Bausteine der kleinen Hi-Fi-Anlage nach Bild 1 in einem durch Verkleidung eines Teewagens entstandenen fahrbaren Gehäuse untergebracht. Der Endverstärker und der Netzteil des UKW-Vorsatzgerätes sind auf der unteren, der Steuerverstärker dagegen ist an der oberen Tischplatte dieses Bedienwagens befestigt. Bild 7 zeigt die Anordnung im Innern des Teewagens. Vom Steuerverstärker führt eine mehradrige Leitung über eine 8polige Tuchel-Steckverbindung zum Endverstärker. Die Bedienungsplatte des Wagens trägt ferner den Mittelwellen-Detektor für den Ortsempfang, einen Saba-UKW-Super S 5 sowie ein Magnetophon vom Typ KL 25, dessen Frequenzumfang bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s mit BASF-LGS-Langspielband bis rund 10 kHz und mit Agfa-FSP-Band bis über 12 kHz reicht. Diese Geräte sind ihrerseits wiederum über abgeschirmte

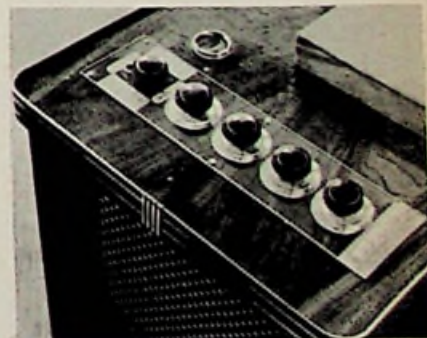


Bild 11. Die Bedienungsorgane der Anlage. Von links nach rechts vorn: UKW-Abstimmung, MW-Abstimmung, Tiefenregler, Höhenregler, Lautstärkereger, Drucktastensatz für MW, TA, Mikrofon und UKW



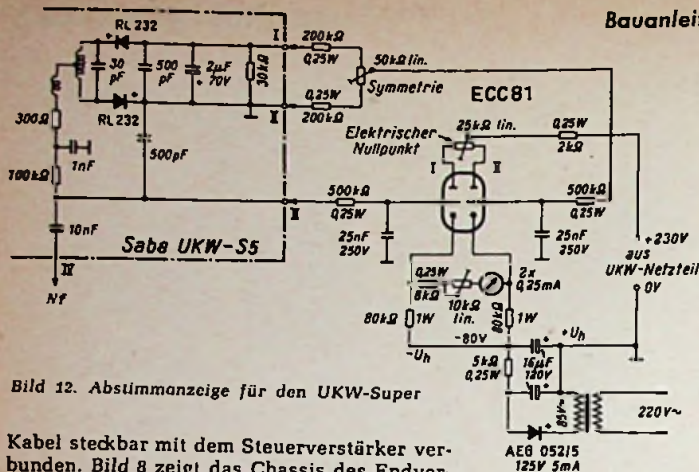


Bild 12. Absstimmanzeige für den UKW-Super

Kabel steckbar mit dem Steuerverstärker verbunden. Bild 8 zeigt das Chassis des Endverstärkers und Bild 9 die Unterseite mit der Verdrahtung. In Bild 10 ist die Chassis-Unterseite des Steuerverstärkers dargestellt, während Bild 11 die Bedienungsknöpfe zeigt.

Beide Breitseiten des Wagens (mit Plastikfolie überzogene Hartfaserplatten) lassen sich herausklappen, so daß sämtliche Geräte gut zugänglich sind. Da die beiden Schmalseiten mit einem goldfarbig eloxierten Ziergeflecht verkleidet sind, ergeben sich ausgezeichnete Lüftungsverhältnisse, so daß sich die Geräte nur ganz unbedeutend erwärmen. Die Wagenhöhe ist modernen Wohnzimmermöbeln gut angepaßt, weshalb die gesamte Anlage bequem im Sitzen bedient werden kann.

Im übrigen läßt sich die hohe Qualität der Anlage nur mit einer hochwertigen Lautsprecherkombination richtig ausnützen. Der Verfasser erreicht z. B. mit einer Strahlergruppe mit einer Impedanz von 7,5 Ω, bestehend aus einer Tonsäule mit acht unterschiedlichen 6 W/15 Ω-Lautsprechern und einem zusätzlichen mit dem Isophon-Hochtonsystem H 10/12/7 ausgestatteten Höhenstrahler eine ausgeglichene raumfüllende Breitbandübertragung. Auch ein FUNKSCHAU-Eckenlautsprecher mit der Isophon-Breitbandkombination PH 2132/25/11 ermöglicht trotz des verhältnismäßig geringen Aufwands bereits eine hervorragende Hi-Fi-Wiedergabe. Mit dem im Bandgerät eingebaut vorhandenen Lautsprecher lassen sich außerdem wirkungsvolle Raumtoneffekte erzielen.

**Abstimmzusatz zum UKW-Vorsatzgerät**

Eine Abstimmung nach Gehör ist bei UKW bekanntlich ziemlich ungenau und vor allem während einer Tonbandaufnahme auch gar nicht durchführbar. Die bei Rundfunkempfängern bisher übliche von der Summenrichtspannung des Ratiodektors abgeleitete Maximumanzeige mit Hilfe des Magischen Auges ist ebenfalls so flach, daß hiermit eine Einstellung des Gerätes auf minimalen Klirrfaktor praktisch unmöglich ist.

Dagegen läßt sich mit einer Doppeltriode und einem Anzeigeinstrument mit 2 × 0,25 mA für Vollausschlag und Nullpunkt in der Mitte ein Abstimmzusatz aufbauen, mit dem das UKW-Vorsatzgerät bequem auf den optimalen Arbeitspunkt der Diskriminatorkennlinie eingestellt werden kann. Die ECC 81 ist gemäß der Schaltung von Bild 12 mit dem Ratiodektor des UKW-Supers verbunden. Infolge der starken Gegenkopplung durch große Katodenwiderstände und einer zwischen deren Fußpunkt und Masse (0 V) eingeschalteten negativen Hilfsspannung von rund 80 V, die einem zusätzlichen Klein-Netzteil entnommen wird, ergeben sich eine von Netzspannungsschwankungen praktisch unabhängige Anzeige sowie ein großer Aussteuerungsbereich. Letzterer ist erforderlich, damit der lineare Zusammenhang zwischen der Frequenzabweichung und der Anzeige in der Umgebung des

Nullpunkts auch bei stark einfallenden Sendern erhalten bleibt. Die positive Betriebsspannung und die Heizspannung für die ECC 81 werden dem vorhandenen Netzteil des UKW-Vorsatzes entnommen.

Bei der ersten Inbetriebnahme des Abstimmzusatzes wird zunächst mit Hilfe des zwischen den Anoden liegenden 25-kΩ-Potentiometers bei mit Masse verbundenen Steuergeräten der elektrische Nullpunkt der Röhrenbrücke eingeregelt. Eine Wiederholung dieser Einstellung ist dann gewöhnlich nur bei Röhrenwechsel erforderlich. Der

Nulldurchgang der S-förmigen Diskriminator-Kurve fällt bei gut abgeglichenem UKW-Vorsatz praktisch mit der Mitte ihres geradlinigen Teils zusammen. Kleine Abweichungen lassen sich jedoch mit dem Symmetrierpotentiometer von 50 kΩ für die zur Steuerung des Röhrensystems II abgegriffene Summenrichtspannung ausgleichen. Dieses Potentiometer ist so einzustellen, daß das Instrument beim Hinwegdrehen der Abstimmung über einen Sender gleich weit nach rechts und links ausschlägt.

Schließlich wird noch bei einem UKW-Sender, bei dem mit einem für volle Begrenzung des Zi-Verstärkers ausreichenden Empfangspegel gerechnet werden kann, die Anzeigeempfindlichkeit mit dem regelbaren 10-kΩ-Vorwiderstand zum Meßgerät so eingestellt, daß die beiden Umkehrpunkte der S-Kurve mit dem rechten bzw. linken Vollausschlag des Instruments zusammenfallen. Bei einem sehr schwachen Sender ergeben sich natürlich wesentlich kleinere Maximalausschläge, jedoch läßt sich der Empfänger auch in diesem Fall noch gut durch die Nullabstimmung nach dem Instrument auf minimalen Klirrfaktor und optimale Störbegrenzung einstellen.

**Künstliches Echo bei Schallaufnahmen**

Zu den Ausführungen in der FUNKSCHAU 1956, Heft 12, Seite 501, erhalten wir die folgenden Ergänzungen mitgeteilt:

Seit längerer Zeit schon mache ich Versuche mit künstlichem Echo bei Bandaufnahmen. Die in Heft 12 vorgeschlagene Anordnung über Band ist, wie richtig bemerkt wurde, für einen Tonamateur zu kostspielig. Deshalb möchte ich mitteilen, wie die Aufgabe mit meinem Eigenbau-Tonbandgerät gelöst wurde.

Es handelt sich um eine Maschine mit drei Köpfen (Bild). Der Sprechkopf wird in bekannter Weise mit Hochfrequenz vormagnetisiert. Die Tonfrequenz gelangt vom Mikrofon M über einen einstufigen Vorverstärker VV und einen Regler R 2 zur Mischstufe, die mit einer Röhre vom ECC-Typ bestückt ist. Von dort geht es weiter zum Aufnahmeverstärker AV und Sprechkopf SK. Das so besprochene Band wird mit dem Hörkopf HK abgehört. Die NF-Spannung gelangt über einen Wiedergabe-Entzerrerverstärker WV und einen Regler R 1 zum System II der Doppeltriode und weiter wieder zum Aufnahmeverstärker AV und zum Sprechkopf SK. Die Röhre ECC 83 arbeitet mit parallelgeschalteten Anoden mit geringer Verstärkung als Misch- bzw. Trennstufe, um eine gegenseitige Beeinflussung von Mikrofon- Vorverstärker und Wiedergabeverstärker durch verschiedene Reglerstellung auszuschalten.

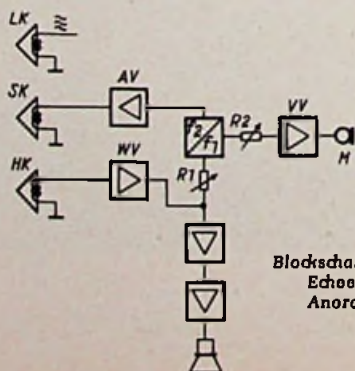
Die Klang- und Halleffekte hängen von der Bandgeschwindigkeit und dem Abstand der Köpfe ab sowie von der Stellung des Reglers R 1. Es kommt darauf an, wie weit man die Halligkeit treiben will. Sehr gute Ergeb-

nisse wurden mit einem Kopfabstand von 70 mm bei 38,1 cm/sec Bandgeschwindigkeit erzielt. Bei 19,05 cm/sec und dem gleichen Kopfabstand kommt der Nachhall so, als ob der Sprecher vor einem 2 bis 3 km entfernten Felsmassiv rufen würde. In dieser Weise wurde eine Alphornaufnahme gemacht; verwendet wurden eine Alt- oder Tenorflöte und die beschriebene Einrichtung. Die Aufnahme wurde Musik kennern vorgespielt, die erstaunt waren, wie so gute „Alphorn-Direktaufnahmen“ zustande kamen. Nur eine Aufnahme in ihrem Beisein konnte die Experten davon überzeugen, daß es sich um eine künstliche Echoaufnahme handelt.

Bei weiteren Versuchen mit mehrmaligem Aufsprechen, bei denen der Löschkopf abgeschaltet wurde, ergab sich durch die gleichen Instrumente ein Klangeffekt, als ob die Orgel spielen würde.

Allerdings hörte der Spieler bei jeder Aufnahme durch Kopfhörer sein vorheriges Spiel ab und spielte die neue Stimme gleichzeitig zu. Während der Aufnahme mußte an der Maschine das Band über Kontroll-Verstärker und -Lautsprecher überwacht werden, damit jede Stimme genau mit der gleichen Lautstärke aufgesprochen werden konnte. Sehr wertvolle Dienste leistete der Pegelmesser, der in Band 10/10a der Radio-Praktiker-Bücherei, 4. und 5. Auflage, Seite 72 beschrieben ist. Es durfte aber, und das war sehr wichtig, bei diesen Aufnahmen die dem Sprechkopf zugeführte HF-Spannung einen ganz bestimmten Wert nicht übersteigen, um die vorhergegangenen Aufnahmen nicht zu sehr zu dämpfen. Herbert Schuler

Anmerkung der Redaktion: Wie der Verfasser am Anfang erwähnt, läßt sich dieses Verfahren nur mit einer Maschine mit drei Köpfen durchführen. Ferner läßt sich, bei gleichbleibender Bandgeschwindigkeit, nur die Nachhallstärke, aber nicht die Nachhallzeit verändern.



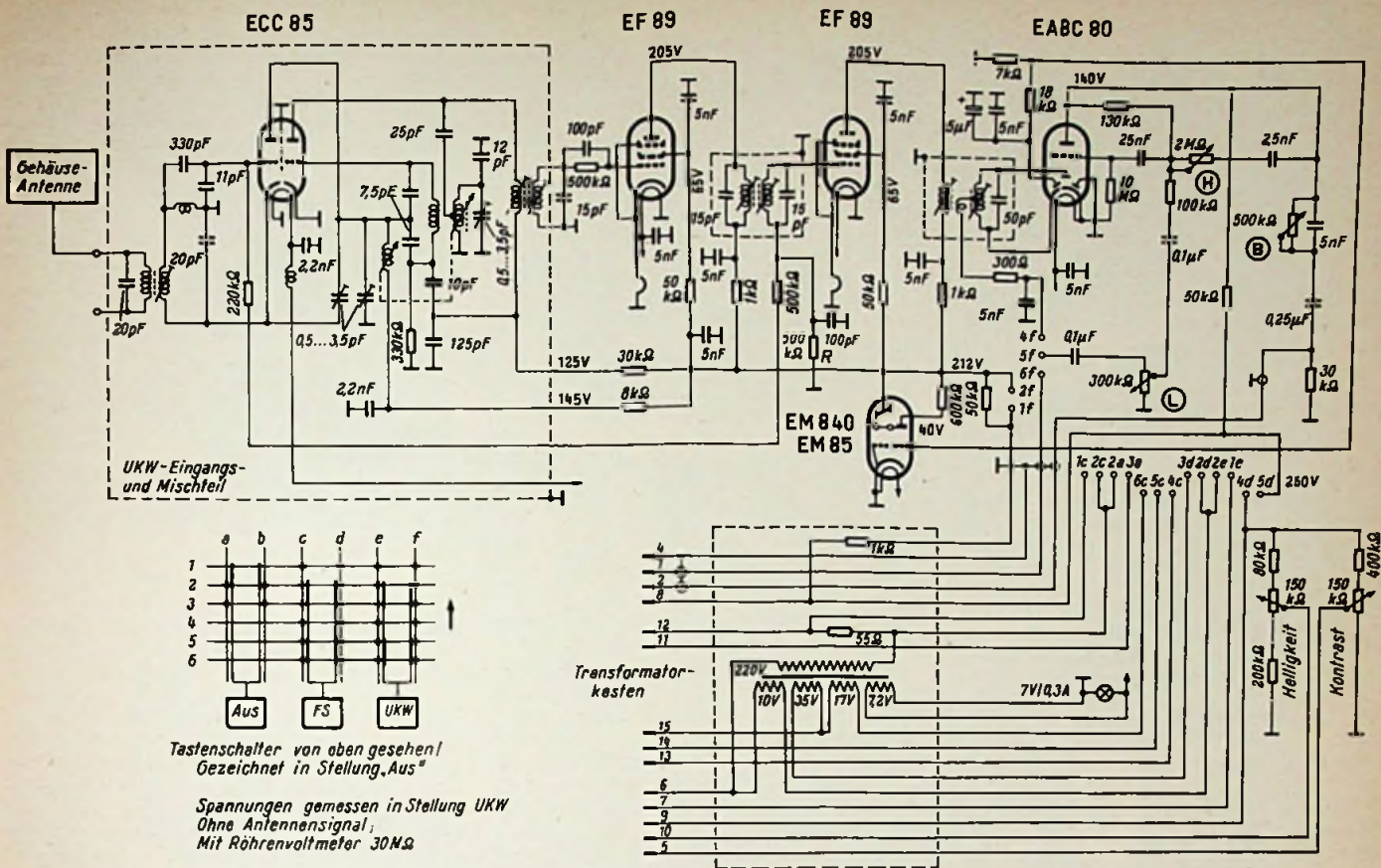
Blockschaltbild der Echoeffekt-Anordnung

**Neue Sammelmappen für die FUNKSCHAU**

mit der bewährten Stabmechanik, zum Unterschied von den früheren Mappen jedoch in robustem Ganzleinen mit Goldprägung und für 12 statt 24 Hefte, damit handlicher und dauerhafter, sind in Kürze lieferbar. Preis 6 DM zuzüglich 50 Pf. Versandkosten.

FRANZIS-VERLAG . MÜNCHEN 2 . Karlstraße 33





Tastenschalter von oben gesehen! Gezeichnet in Stellung „Aus“

Spannungen gemessen in Stellung UKW Ohne Antennensignal; Mit Röhrevoltmeter 30MΩ

## UKW-Fernwähler Wega-Knirps

Bereits in der FUNKSCHAU 1956, Heft 19, auf Seite 803 berichteten wir über das Prinzip des Wega-Knirps. Heute veröffentlichen wir die ausführliche Schaltung des Gerätes und bringen zum besseren Verständnis nochmals die Blockschaltung.

Der Fernwähler ist ein vollständiger kleiner UKW-Empfangsteil einschließlich Ratiodektektor und NF-Vorstufe, der mit den Fernreglern für Kontrast und Helligkeit der Wega-lux-Fernsehgeräte kombiniert ist. Damit ergibt sich zugleich auch für den Fernsehton die Fernbedienung für Lautstärke und Klangregelung. Die gesamte Anordnung mit Bereichswechsler, UKW-Abstimmknopf, Lautstärkeregler, UKW-Skala und vier weiteren Reglern ist in einem ansprechenden Gehäuse etwa von der Größe einer 100-Stück-Zigarrenkiste untergebracht, so daß sich dieser „Fernwähler“ bequem irgendwo im Zimmer griffbereit hinstellen läßt.

Der UKW-Teil besteht aus Eingangsstufe, Zf-Verstärker und Ratiodektektor (Diodenstrecken der Röhre EABC 80). Hinter dem Ratiodektektor liegt ein Umschalter 4f – 5f – 6f, der das Triodensystem der EABC 80 einschließlich der Fernbedienungselemente für den Ton, nämlich Lautstärkeregler, Höhen- und Baßregler, auf den UKW-Empfangsteil oder auf den Fernsehton umschaltet. Zu diesem Zweck wird der Fernseh-Nf-Ton hinter dem Ratiodektektor im Fernsehempfänger entnommen und über die Leitung 1 zum Kontakt 6f des Bedienungsgerätes geführt.

Die UKW-Schaltung des Knirps enthält im Eingangs- und Mischteil die Doppeltriode ECC 85 in der üblichen Schaltung. Da bei einem solchen Fernbedienungskästchen ein Antennenanschluß widersinnig wäre, dient als „Gehäuseantenne“ ein Stück Leitungsdraht innerhalb des Fernbedienungskabels.

Der zweistufige Zf-Verstärker für 10,7 MHz ist mit zwei Pentoden EF 89 bestückt. Es ergibt sich damit eine Schaltung mit insgesamt 9 Abstimmkreisen. Infolge der niedrigen Schirmgitterspannungen (65 V) und der RC-Glieder in den Gitterkreisen der beiden Pentoden erhält man eine wirksame Amplitudenbegrenzung. Der bei großen Amplituden auftretende Gitterstrom der zweiten Pentode erzeugt eine negativ gegen Erde gerichtete Spannung am Gitterleitwiderstand. Diese Spannung wird mit 500 kΩ + 220 kΩ gesiebt und zum Regeln der UKW-Eingangstriode verwendet. Für die Empfindlichkeit des UKW-Teiles werden 3 k<sub>T</sub> genannt. Beim praktischen Empfang mit dem Testgerät ergab sich eine saubere rauschfreie Wiedergabe einer ganzen Anzahl von UKW-Sendern.

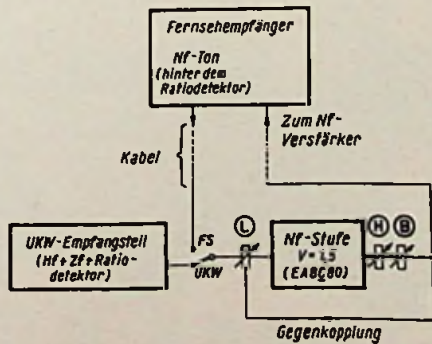
Im NF-Teil des Fernwählers ist das Triodensystem über 130 kΩ zwischen Gitter und Anode stark gegengekoppelt, da es im wesentlichen nur als Impedanzwandler für

die Leitung zum eigentlichen Endverstärker im Fernsehempfänger dienen soll. Zwischen Anode und abgehender Leitung liegt das Baßregelglied 500 kΩ/5 nF. Bei voll wirksamem Widerstand ergibt der 5-nF-Kondensator in Verbindung mit dem gegen Erde liegenden 30-kΩ-Widerstand eine Baßbeschneidung für Sprachwiedergabe. Zur Höhenregelung dient das Glied 2 MΩ/2,5 nF zwischen Gitter und Anode.

Als Abstimmröhre für UKW-Empfang ist ein Magisches Auge EM 840 oder EM 85 vorhanden, dessen Leuchtfeldergut in die große tafelfartige Abstimmkala eingefügt sind.

Die verschiedenen Heizleitungen des in einem getrennten Abschirmkasten eingeordneten Transformators dienen dazu, bei UKW-Empfang nur die eigentlichen Tonverstärkerrohre zu speisen, während die für das Fernsehgerät benötigten Röhren abgeschaltet werden. Dagegen wird die Anodenspannung des Fernwählers aus dem Hauptgerät entnommen. Der Transformatorkasten sitzt dicht am Ende des Kabels, so daß er hinter der Rückwand des Fernsehempfängers zu liegen kommt und nicht störend ins Auge fällt. Das Fernbedienungskabel selbst wird mit einem Mehrfachstecker an die Rückseite des Fernsehempfängers angeschlossen. Dieser bringt ohne den Fernwähler vollkommen selbständig den normalen Fernsehempfang. Der „Knirps“ kann also jederzeit nachträglich angeschafft werden.

Die interessante Anordnung stellt eine glückliche Verbindung eines Fernsehempfängers mit einem reinen Hörrundfunkteil dar. Sie eröffnet darüber hinaus die Möglichkeit, eine Hi-Fi-Anlage in ähnlicher Weise fernbedienen zu können. Dabei kann eine große Baß-Lautsprecherbox den Endverstärker enthalten, während Abstimmung sowie Lautstärke und Klangregelung von beliebiger Stelle des Raumes aus mit dem Fernwähler erfolgen können.



Blockschaltung einer Empfangsanlage mit dem Wega-Fernwähler Knirps



# Ein „magisches“ Röhren-Voltmeter

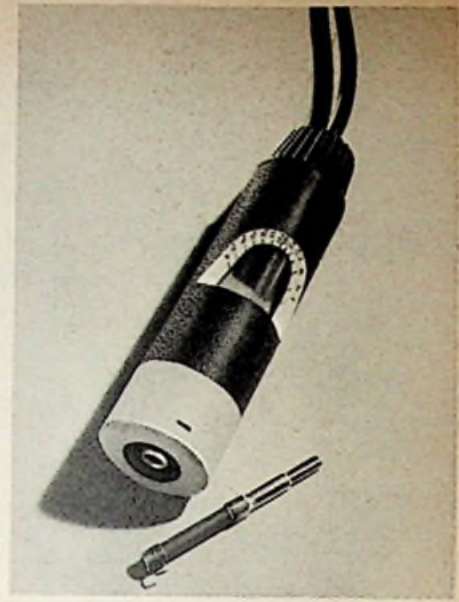


Bild 3. Das gebrauchsfertige Instrument, vorn der einsteckbare Tastwiderstand

ob an einer Anode 250 oder 220 V liegen. Die Ursache des Aussetzens wird immer eine wesentlich höhere Spannungsdifferenz sein und diese stellt das Instrument sofort fest. Ebenso kommt es bei Abgleicharbeiten auf das Erkennen des Spannungsmaximums an und nicht auf dessen absolute Höhe.

Bei richtiger Einstellung zu den Eigentümlichkeiten des Instrumentes wird man bald noch viele weitere Anwendungsmöglichkeiten entdecken. So läßt sich die positive Prüfspitze auch als 50-Hz-Signalverfolger verwenden. Beim Messen von Netzwechselspannungen ist zu beachten, daß die Spannungsspitzen angezeigt werden. Um die Effektivwerte zu erhalten, sind die Spitzenwerte noch durch 1,41 zu dividieren.

Lothar Dobbronz

Um den FUNKSCHAU-Lesern ein bequemes und übersichtliches Sammeln der FUNKTECHNISCHEN ARBEITSBLÄTTER zu ermöglichen, liefern wir die

## FlA-Sammelmappe

Es ist ein geschmackvoller, stabiler Ordner mit Leinenrücken und Goldprägung, dessen praktische Mechanik die nach der Gliederung abzulegenden Arbeitsblätter aufnimmt. Preis 4,80 DM, zuzügl. 50 Pf. Versandkosten

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · Karlstraße 33  
Postscheckkonto München 5758

Bei Messungen ist es vor allem in der Reparaturpraxis oft unbequem, daß man die anzutastende Meßstelle nicht zugleich mit der Instrumentenskala mit einem Blick übersehen kann. Jede Kopfwendung zum Instrument hin bringt das Risiko mit sich, daß die Führung der Kontaktspitze unsicher wird. Der Kontakt wird verschlechtert, geht ganz verloren, oft wird sogar ein Kurzschluß in der näheren Umgebung der Meßstelle hergestellt. Es wäre also recht praktisch, wenn das Meßinstrument gleich bei der Prüfspitze angeordnet sein könnte. Leider ist es dazu viel zu groß.

Bei der Suche nach einem kleineren Anzeigegerät war die Überlegung ausschlaggebend, daß es ja vielfach gar nicht auf die absolute Genauigkeit der Messung ankommt. Es lag deshalb der Gedanke nahe, den Ausschlag eines magischen Fächers zur Spannungsmessung heranzuziehen. Dieses recht kleine Anzeigegerät kann ohne Schwierigkeit direkt in den Tastkopf eingesetzt werden. Es hat zugleich noch eine Reihe weiterer Vorteile. Sein Eingangswiderstand für Gleichspannungen hat den hohen Wert von 115 k $\Omega$ /Volt<sup>1</sup>). Im kleinsten Meßbereich kann eine Spannung von einem Volt noch gut abgelesen werden. Die Meß-

Höchstwert als Endausschlag. Bei einer Netzfrequenz von 50 Hz ist die Stabilität des vom Auge aufgenommenen Bildes zur Ablesung völlig ausreichend. Es ist deshalb kein Gleichstrom zur Speisung der Röhre notwendig.

Der Tastkopf ist nach Bild 2 als Rohr ausgeführt, das die EM 85 aufnimmt und das ein Fenster für den Anzeigefächer erhält. Der Tastkopf kann aus Pappe zusammengeklebt oder aus Holz gedrechselt werden. Bild 3 zeigt den fertigen Tastkopf. Man beachte dabei, wie ein Teil der Fensterumrahmung zur Aufnahme der Skalenbeschriftung ausgebildet ist.

Der Tastkopf, der zugleich die Hand vor der heißen Anzeigeröhre schützt, enthält dann nur noch den Gitterableit- und den Anodenwiderstand. Die Buchse am unteren Ende des Tastkopfes nimmt die auf einen UKW-Steckerstift aufgesetzten Widerstände als Prüfspitze auf, durch die die verschiedenen Meßbereiche eingestellt werden. Den entgegengesetzten Abschluß des Meßkopfes bildet ein VE-Skalenknopf, der zur Aufnahme der Zuleitung, einer un abgeschirmten Telefonschnur 4  $\times$  0,8, durchbohrt wird.

Die Eichung wird mit einem Vergleichsinstrument und einer Spannungsteileranordnung nach Bild 4a bzw. 4b vorgenommen. Das Mustergerät wurde mit zwei Prüfspitzen (1 M $\Omega$  und 45 M $\Omega$  mit einer Toleranz von  $\pm$  10 %) auf zwei Bereichen und zwar 0...35 und 0...350 V geeicht, wobei die Farbe der Skalenbeschriftung gleich der des zugehörigen Prüfspitzenwiderstandes gewählt wurde. Mit diesen zwei Meßbereichen lassen sich fast alle notwendigen Messungen durchführen. Bei der Eichung wird der Fächer zweckmäßigerweise zuerst auf Vollausschlag gebracht. Dabei erhält man für die beiden Meßbereiche schon vier feste Punkte, zwei Nullpunkte und zwei Vollausschläge. Bei der Wahl der Zwischenmarkierungen ist zu beachten, daß die Kennlinienkrümmung der Anzeigeröhre die gewohnten Skalenwerte 5, 10, 15, 20 usw. in ungünstiger Weise zusammendrängen würde. Es ist also vorteilhafter, mit Hilfe des Spannungsteilers möglichst solche Zwischenspannungen einzustellen, die eine Beschriftung der Skala in etwa gleichen Abständen erlauben.

Bei der Arbeit mit diesem neuartigen Meßgerät sollte man sich darüber klar sein, daß es hier nicht um eine hohe Meßgenauigkeit geht, sondern um einen flüssigen Reparaturbetrieb. Soll ein nicht mehr arbeitender Rundfunkempfänger repariert werden, dann kommt es beispielsweise kaum darauf an,

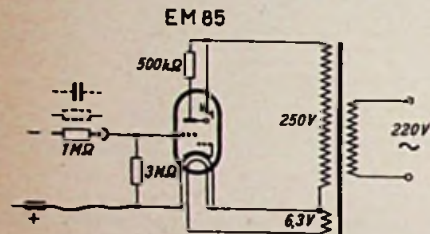


Bild 1. Schaltung des „magischen“ Röhren-Voltmeters

genauigkeit beträgt  $\pm$  10 % des Skalenendwertes. Es können Gleich- und Wechselspannungen gemessen werden, wobei die Eichung für Gleichspannung und 50periodige Wechselspannung zugleich gilt. Die Dämpfung des Instrumentes ist gleich Null, da ja das bewegte System gewichtslos ist. Dennoch liegt der Ausschlag ohne Pendeln sofort fest, wie bei einem stark gedämpften Instrument.

Wie die Schaltung in Bild 1 zeigt, wird als Anzeigeröhre die EM 85 verwendet. Ihr Netzteil kann äußerst einfach aufgebaut werden, da weder Gleichrichtung noch Glättung des Anodenstromes notwendig sind. Der Leuchtschirm der Röhre zeigt die Spannung jedesmal an, wenn die positive Halbwelle an der Anode liegt, und zwar deren

<sup>1</sup>) In der hier gewählten Schaltung Bild 1 für den Meßbereich 0...35 V.

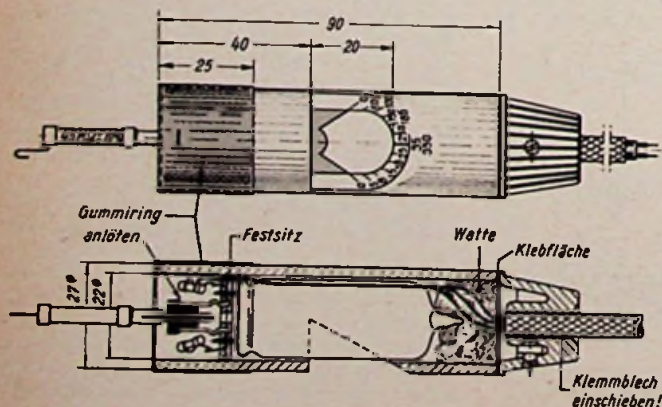


Bild 2. Das „magische“ Röhren-Voltmeter in Ansicht und Schnitt

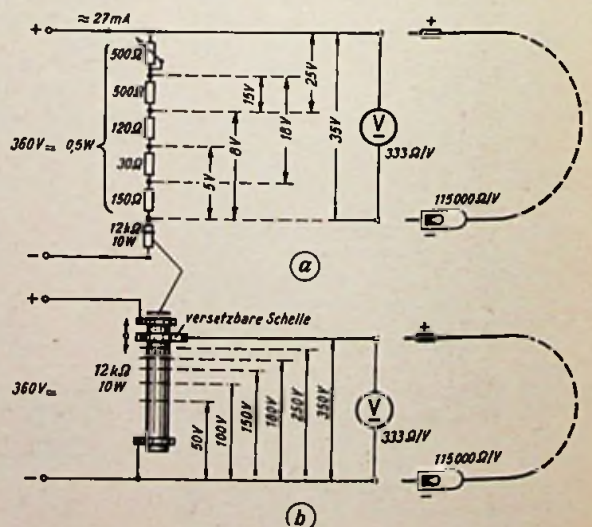


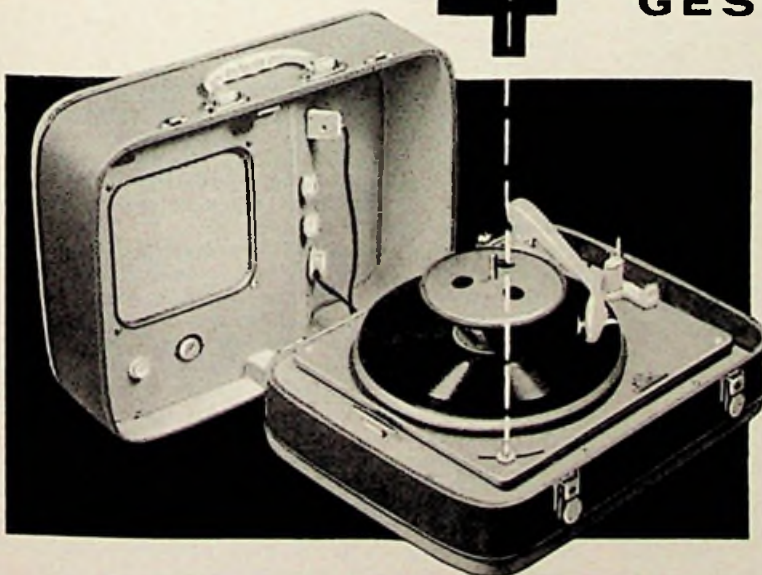
Bild 4a und b. Zwei Schaltungen für die Eichung





# 4

## GESCHWINDIGKEITEN



Die weltbekannten PE-Plattenwechsler u. PE-Plattenspieler sind nunmehr auf die 4 Geschwindigkeiten  $16\frac{2}{3}$ ,  $33\frac{1}{3}$ , 45 und 78 U/min eingerichtet

### PERPETUUM-EBNER

ST. GEORGEN/SCHWARZWALD

DIE ÄLTESTE UND GRÖSSTE PHONO-SPEZIAL-FABRIK DES KONTINENTS



## Einfache Oberflächenbehandlungsverfahren von Metallen

Die Behandlung von Metalloberflächen dient nicht nur deren Verschönerung, sondern auch zum Schutz gegen äußere chemische Einwirkungen. Sie beruht in den meisten Fällen auf der künstlichen Herstellung einer dünnen Oxydschicht, die feinkörnig und fest haftend das Metall überzieht. Gegenüber den komplizierteren industriell angewandten Verfahren seien hier einige einfachere beschrieben, die in jeder Werkstatt ausgeführt werden können.

Bei jeder Oberflächenbehandlung muß man sich darüber klar sein, daß das Ergebnis um so besser ausfallen wird, je sauberer das Werkstück bereits vorher bearbeitet wurde. Da größere Flächen nur schwer ganz gleichmäßig herzurichten sind, kommen chemische Behandlungsverfahren für sie nur selten in Frage. Sie werden am besten lackiert. Dabei stehen neben den Schrumpflacken vor allem die modernen Nitro- und Kunstharzlacke zur Verfügung, wie sie jede Karosseriewerkstatt verwendet, und die auch durch Nachpolieren auf Höchstglanz gebracht werden können.

Für kleinere Werkstücke sind chemische Behandlungen empfehlenswert. Voraussetzung ist bei ihnen immer eine sorgfältige Entfettung durch Eintauchen in Benzin oder Benzol, besser jedoch durch Auskochen in einer Sodalösung. Danach darf das Werkstück nicht mehr mit den Fingern berührt werden.

### Färben von Eisen und Stahl

Mattschwarze Oberflächen auf Eisen und Stahl erzielt man durch Eintauchen oder Streichen mit einer Lösung von 1 Gewichtsteil Wismutchlorid, 2 G.T. Quecksilberchlorid, 1 G.T. Kupferchlorid, 6 G.T. Salzsäure, 5 G.T. Alkohol und 50 G.T. Wasser. Die Farbe wird um so dunkler, je öfter man das Verfahren wiederholt.

Dunkelblaue Töne erreicht man mit einer Lösung von 130 g Thio-sulfat (unterschwelligsaurem Natron bzw. Fixiersalz für fotografische Arbeiten) und 35 g essigsäurem Blei (Bleizucker). Beide Chemikalien werden in je 1 l kaltem Wasser gelöst und dann zusammengegossen. Die zu färbenden Gegenstände werden in das Bad eingehängt, das bis zur Siedegrenze erhitzt wird. Dabei nehmen sie eine leuchtend blaue Farbe an. Anschließend sind sie gründlich zu spülen und in erwärmten Sägespänen aus Buchenholz zu trocknen.

Zum Brünieren von Stahl und Eisen verwende man Eisenchlorid oder Eisenvitriol, das mit Öl auf der vorgewärmten Oberfläche verrieben wird. Ein anderes Verfahren besteht im Verreiben von Antimonbutter mit Olivenöl. Die damit erzeugte Oxydschicht hat eine schöne mattbraune Farbe. Sollte sie nicht sofort gleichmäßig ausfallen, sobürste man das Werkstück mit einer feinen Drahtbürste und wiederhole das Verfahren.

### Färben von Messing

Eine Lösung von 50 g kaustischer Soda und 40 g Milchzucker in einem Liter Wasser wird eine Viertelstunde lang gekocht. Nach Erkalten auf 75°C gieße man 40 g konzentrierte Kupfervitriollösung zu. In diesem heißen Bad nimmt Messing nach zwei Minuten eine schöne goldene Farbe an. Längeres Baden erzeugt über grüne Töne immer buntere Oberflächen. — Braune Tönungen erhält man mit einer Lösung von Schwefelleber (Schwefelkalium). Etwa 20 g der Substanz werden in einem Liter Wasser auf 70...80° erhitzt und die Gegenstände in die Lösung eingetaucht. Statt der Schwefelleber können auch 4...5 g Schwefelammonium verwendet werden.

Die bei solchen Verfahren erzielten Farben hängen stark von der Konzentration, der Temperatur und der Dauer der Bäder ab. Ebenso ist die Zusammensetzung der Metallegierung von Einfluß, die bei Messing ja sehr verschiedenartig sein kann. Meistens beobachtet man beim Färben ein Durchlaufen sämtlicher Regenbogenfarben, je nach der Dicke der entstehenden Oxydationsschicht. Jedoch bleibt schon nach einigen Sekunden ein tiefes Schwarzblau bestehen.

Die Bäder sollen möglichst frisch verwendet werden. Verbrauchte Bäder ergeben graufahle Töne, während unverbrauchte schön glänzende Oberflächen in satten Farben gewährleisten.

### Beizen und Brennen

Säurebehandlung von Metallen nennt man Beizen. Man erzielt damit auf den entfetteten Gegenständen völlig blanke Oberflächen. Für Eisen und Stahl verwende man Schwefel- oder Salzsäure in einer Verdünnung von 1:20. Bei Kupfer und seinen Legierungen (Messing, Tombak, Bronze) nennt man diese Behandlung Brennen. Dabei wird in zwei Stufen verfahren. Zum Vorbrennen nehme man Salpetersäure, von der 100 Teile mit 1 Teil Kochsalz und 1 Teil Glanzruß versetzt werden. Nach gründlichem Abspülen in heißem Wasser geht es in die Glanzbrenne, die aus 75 Teilen Salpetersäure mit 1 Teil Kochsalz und 100 Teilen Schwefelsäure besteht. Anschließend ist wieder zu spülen und in Sägespänen zu trocknen.

Zum Vorbrennen ist nur gelbe Salpetersäure mit 36° Baumé zu verwenden. Rot gefärbte Säure enthält zuviel Chlor, Jod oder Brom und löst den Kupferanteil der Legierung zu stark heraus. Die Menge der Flüssigkeit soll das Volumen der zu behandelnden Gegenstände um das 20...30fache übertreffen.

Zum Glanzbrennen kann auch eine Mischung von gleichen Teilen Salpetersäure (36° Bé) und Schwefelsäure (66° Bé) mit einem Teil Kochsalz benutzt werden. Das Säuregemisch ist möglichst schon am Tage vorher anzusetzen. Dabei gebe man die schwerere Salpetersäure zuerst in das Gefäß und dann erst die Schwefelsäure, um eine gute Durchmischung zu erreichen. Bei der Salzbeigabe verfare man wegen der Wärmeentwicklung und den entstehenden giftigen Dämpfen entsprechend vorsichtig.

Die zur Aluminiumbehandlung verwendeten industriellen Eloxierverfahren eignen sich weniger für den Werkstattribetrieb. Schönen silberweißen Glanz erzielt man durch Beizen in einer 10...20prozentigen Sodalösung oder Natronlauge, wobei ein Zusatz von Kochsalz den Glanz noch verstärkt. Gründliches Waschen und Trocknen in Buchenspänen ist anschließend notwendig. Magnesiumlegierungen (z. B. Elektron) erhalten dabei messinggelbe Tönungen.

Bei Eisen und Stahl ist eine andere Art von Brennen noch möglich. Dazu bereite man zuerst durch Eingießen von 1 Teil Salzsäure in 7 Teile Wasser eine Beize, in der die Eisenteile gereinigt werden. Sodann tauche oder bestreiche man sie mit Leinöl, das man über rauchlosem Feuer abbrennt. Noch einfacher ist es, die Gegenstände in eine Blechbüchse zu legen, die solange erhitzt wird, bis das Leinöl kräftig raucht. Dann nehme man die Büchse vom Feuer und schüttele den Inhalt, bis er eine tiefmatte schwarze Oberfläche zeigt. Eine Wiederholung des Brennens vertieft die Farbe. — Bei Anwendung von Eiweiß statt Leinöl läßt sich auch Aluminium schwarz brennen.

Glänzende Oberflächen werden wesentlich haltbarer, wenn man sie mit einem dünnen Überzug von Zaponlack oder farblosem Kunstharzlack versieht, wie er auch von Autowerkstätten zum Schutz von Chromteilen verwendet wird.

### Galvanische Färbmethode

Mit Hilfe von Bleioxydnatron können Metalloberflächen auch galvanisch verfärbt werden. Bleioxydnatron erhält man durch Kochen von 10 g Bleiglätte, 100 g Ätzkali oder Ätznatron in zwei Litern Wasser. Nach dem Erkalten ist die Lösung verwendungsfähig. Die zu behandelnden Gegenstände werden als Katode in das Bad gehängt, während die Anode erst nach und nach in das Bad eingetaucht wird. Die Gegenstände laufen sofort in verschiedenen Farben an. Je tiefer die Anode eingetaucht wird, um so dicker wird der Niederschlag von Bleisuperoxyd auf der Katode. Das anfängliche Gelb macht schließlich einem tiefen Schwarzbraun Platz. Auch bei dieser Färbmethode ist gründlich nachzuspülen und in Sägespänen zu trocknen.

Ernst Pfau

### Achtung auf Gummi-Durchführungen bei Lautsprecherkörben

Ein Rundfunkgerät zeigte plötzlich folgenden Fehler: Bei mittlerer Zimmerlautstärke wurde die Wiedergabe unvermittelt leiser, die Tiefen blieben völlig weg, um beim Aufdrehen des Lautstärke-Reglers oder bei besonders starker Modulation wieder voll einzusetzen. Dann blieb der Empfang wieder eine Zeitlang normal, bis sich die Erscheinung immer häufiger wiederholte.

Da das Magische Auge auch beim Auftreten des Fehlers in seiner Anzeige nicht beeinflusst wurde, so wurde eine kalte Lötstelle oder ein schadhafter Widerstand bzw. Kondensator in der Endstufe vermutet, jedoch ließ sich nichts derartiges feststellen, zumal sämtliche Spannungen auch während der Störung die vorgeschriebenen Werte aufwiesen und sich nicht änderten. Schließlich wurde ein zweiter Lautsprecher sekundärseitig an den Ausgangsübertrager angeschlossen. Hier zeigte sich, daß dieser zweite Lautsprecher normal weiter spielte, während der im Gerät eingebaute aussetzte. Der Fehler war also im Lautsprecher zu suchen.

Die Zuführungslitzen zu der Schwingspule schienen vollständig in Ordnung, so daß lediglich alle in Frage kommenden Lötstellen nachgelötet wurden. Aber damit war der Fehler immer noch nicht behoben. Deshalb wurde ein Defekt an der Schwingspule vermutet und der Lautsprecher in seine Einzelteile zerlegt. Dabei ergab sich, daß die beiden Anschlußlitzen der Schwingspule durch je eine Bohrung im Metallkorb zur Membrane geführt wurden. Ein korkartiges Gummistück in der Bohrung, das die Litze allseitig umschließt, sorgte für Isolation. Als nun die Litzen aus den Gummidurchführungen herausgezogen wurden, sah man, daß sie dort, wo sie mit dem Gummi Berührung hatten, vollkommen schwarz waren. Die Litzen bestanden aus einem Geflecht von Seidenfäden, das mit feiner Kupferfolie umspinnen war. In der Gummidurchführung war das leitende Kupfer nun vollständig korrodiert, während die unzerstörten Seidenfäden die Unversehrtheit der Litze vortäuschten. Nach dem Einlöten neuer Zuführungsleitungen arbeitete der Lautsprecher wieder einwandfrei. Um eine erneute Korrosion zu verhindern, wurde an den Durchführungen die Litze mit Rüscheschlauch überzogen.

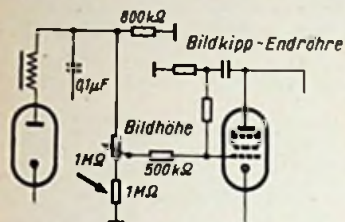
Karl Brack



## Fehler im Bildkipp

Bei einem Fernsehempfänger stieg nach einer gewissen Betriebszeit die Bildamplitude bis auf etwa das Doppelte an. Diese Erscheinung tritt im allgemeinen nur sehr selten auf.

Interessant war es, daß, wenn der Fehler vorhanden war, durch ruckartiges Auf- und Zudrehen des Bildhöhenreglers der Fehler für etwa ein bis zwei Minuten beseitigt werden konnte. Nach Ablauf dieser Zeit nahm die Bildhöhe gleichmäßig wieder zu, um nach weiteren fünf Minuten ihren maximalen fehlerhaften Wert wieder zu erreichen. Es ist wichtig, zu bemerken, daß es sich nicht um einen thermischen Fehler handeln konnte, da das Gerät in einer Truhe betrieben wurde, bei der für ausreichende Lüftung gesorgt war. Vermutet wurde, daß ein Einzelteil, z. B. der Widerstand eines Spannungsteilers (jede RC-Kopplung ist als solcher aufzufassen), seinen Wert änderte. In Frage kam also die Kopplungskombination zur Bildkipp-Endröhre, oder der Gegenkopplungszweig (Linearisierung). Sämtliche verdächtigen Einzelteile waren jedoch in Ordnung. Ein am Gitter  $g_1$  der Bildkipp-Endröhre angeschlossener Oszillograf zeigte eindeutig eine Zunahme der Sägezahnampplitude. Beim Anschließen des Oszillografen am Schleifer des Bildhöhenreglers ergab sich ebenfalls eine Zunahme der Sägezahnspannung konstant blieb.



Der erdseitig liegende 1-MΩ-Festwiderstand des Bildhöhenreglers änderte seinen Wert und beeinflusste die Bildhöhe

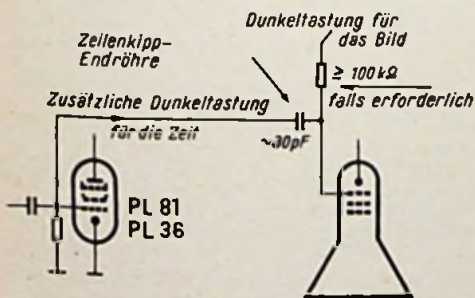
Für den Fehlerort kam jetzt nur noch der Serienwiderstand des Bildhöhenreglers in Frage. Durch diesen Widerstand wird verhindert, daß die Bildkipp-Amplitude bis zu einem Strich verkleinert werden kann. Wird dieser Widerstand größer, also hochohmiger, dann verschiebt sich die Spannung am Abgriff des Potentiometers in Richtung größerer Amplituden. Hierdurch wächst die Steuerspannung der Bildkipp-Endröhre, so daß das Bild weit über den Rand geschrieben wird. Durch Ersetzen des Vorwiderstandes wurde der Fehler beseitigt. (Aus der Fernseh-Werkstatt Wilhelm Oberdieck.)

Rundfunkmechanikermeister Georg-Dieter Homeier

## Weißer Schleier hinter dem Bild

Bei verschiedenen Fernseh-Empfängertypen gibt es eine auf die Dauer unangenehme Erscheinung. Hinter dem sonst vollkommen normalen Bild zieht sich bis etwa zur Zeilenmitte ein weißer Schleier. Dessen Breite läßt sich zwar durch Betätigen des Zeilensynchronreglers beeinflussen, ohne daß es jedoch gelingt, den Schleier ganz zu beseitigen.

Bei dieser Erscheinung handelt es sich um einen Fehler in der Dunkelastung des Zeilenrücklaufs. Deshalb sind in solchem Fall die dafür in Frage kommenden Einzelteile, sofern das Gerät eine Dunkelastung besitzt, auf ordnungsgemäßes Arbeiten zu überprüfen. Jedoch gibt es Gerätetypen, die diese Dunkelastung nicht haben. Bei ihnen muß, um den Fehler zu beseitigen, eine geringfügige Schaltungsänderung vorgenommen werden. Dazu ist während des Zeilenrücklaufs dem Steuergitter der Bildröhre ein negativer Impuls aufzudrücken, um während des Rücklaufs den Strahl dunkel zu tasten. Am Gitter ( $g_1$ ) der Zeilenkipp-Endstufe steht für diesen Zweck ein gut geeigneter Impuls zur Verfügung. Er muß demnach an das Gitter der Bildröhre gebracht werden (Bild).



Einbau einer zusätzlichen Dunkelastung für den Zeilenrücklauf

Da im allgemeinen ein Dunkelastimpuls für den Bildrücklauf an das Gitter der Bildröhre geführt wird, ist darauf zu achten, daß der Gitterableitwiderstand hochohmig genug ist, um den zusätzlichen Zeilen-Dunkelastimpuls mit genügender Amplitude zu erhalten. Falls erforderlich, ist ein Widerstand von ca. 100 kΩ in die Gitterleitung einzuschalten. Der verwendete Koppelkondensator (etwa 30 pF) muß eine genügend große Arbeitsspannung aufweisen. (Aus der Fernseh-Werkstatt Wilhelm Oberdieck.)

Rundfunkmechanikermeister Georg-Dieter Homeier

## Die Bildhelligkeit verschwindet schlagartig

Ein Fernsehgerät wurde mit der Bemerkung in die Werkstatt eingeliefert, daß nach der Erwärmung die Helligkeit verschwinden würde.

Das Gerät wurde angeschlossen. Kurze Zeit nach dem Anheizen verschwand tatsächlich die Helligkeit schlagartig. Zunächst wurde die Hochspannungsversorgung überprüft und in Ordnung befunden; anschließend wurden die übrigen Spannungen an der Bildröhre

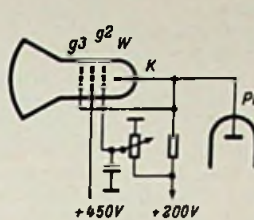


Bild 1. Bildröhre mit Pentodensystem in normaler Schaltung

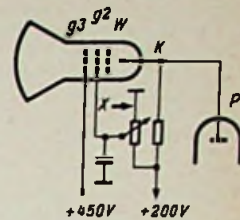


Bild 2. Nach der durch einen Schluß hervorgerufenen Verbindung der Elektroden Wehneltzylinder und Katode wurde die Bildröhre umgeschaltet. Gitter 2 dient jetzt zur Helligkeitssteuerung.

gemessen. Dabei zeigte sich, daß zwischen dem Wehneltzylinder und der Katode überhaupt keine Spannung zu messen war. Eine Untersuchung der Bildröhre ergab, daß diese nach dem betriebsmäßigen Erwärmen zwischen dem Wehneltzylinder und der Katode einen Schluß bekam. Dadurch konnte sich keine negative Gittervorspannung ausbilden (Bild 1), so daß die Röhre kräftig Gitterstrom zog. So ist auch das Verschwinden der Helligkeit zu erklären.

Um dem Kunden das Anschaffen einer neuen Bildröhre zu ersparen, wurde sie wie in Bild 2 angeschlossen. Anstelle des Wehneltzylinders übernahm nunmehr Gitter 2 die Helligkeitssteuerung.

Nach diesem Umbau war in der Bildqualität kaum ein Unterschied feststellbar.

Eugen Krämer

Die vorstehend beschriebene Umschaltung des Bildröhrensystems macht aus der Pentode eine Tetrode, und insofern ist grundsätzlich nichts einzuwenden, wie uns auch von zwei befragten Bildröhrenherstellern bestätigt wird. Entgegen dem Schlußsatz unseres Mitarbeiters muß sich unserer Meinung nach doch eine Verschlechterung der Bildqualität einstellen, denn die Verwendung des wehnelt von der Katode entfernt liegenden zweiten Gitters als Steuerelektrode hat folgende Auswirkungen:

- Der Durchgriff ändert sich;
- Die Steilheit wird geringer;
- Gitter 3 fällt für die Aperturanpassung aus.

Zu a): Der Wert der Sperrspannung verschiebt sich weiter in positiver Richtung, so daß der Fußpunkt etwa bei  $-15$  V liegen wird.

Zu b): Die Steilheit geht um die Hälfte zurück, vielleicht auch um noch mehr. Jetzt kommt es auf die Höhe der Antennenspannung an, ob die Bildqualität kaum, merklich oder sehr zurückgeht, d. h. bei hoher Eingangsspannung und guter Verstärkung des Empfängers wird der Kontrast möglicherweise noch ausreichen. Unter Umständen wird das Bild flau.

Zu c): Eine Verschlechterung der Bildschärfe ist zu erwarten, weil nun keine Möglichkeit für eine günstige Aperturanpassung mehr gegeben ist.

Wir wissen nicht, ob in dem in Frage stehenden Fernsehempfänger Gitter 1 und Gitter 2 bisher getrennt für Zeilen- und Bildrücklaufastung benutzt worden sind. Wenn dies zutrifft, so müssen beide Ausstattungen gemeinsam an Gitter 2 gelegt werden; hier könnte die Mischung der Impulse zu Schwierigkeiten Anlaß geben.

In den meisten Fernsehempfängern befindet sich vor dem Regelwiderstand für den Wehneltzylinder ein Begrenzwiderstand. Er sollte entfernt werden, wenn die Regelung mit Hilfe von Gitter 2 vorgenommen wird, oder in die Verbindung vom Fußpunkt des Regelwiderstandes nach Masse eingefügt werden (Punkt X in Bild 2).

Ein Bildröhrenfehler der beschriebenen Art wird im Falle eines Systemdefektes stets kurz nach der Inbetriebnahme bemerkt und fällt in der Regel in die Garantiezeit; nach vielen Betriebsmonaten auftretende Feinschlüsse zwischen Katode und Wehnelt sind dagegen sehr selten und, wie wir vom Hersteller hören, in ihren Ursachen nicht immer eindeutig erkannt.

Mit einer Umschaltung der beschriebenen Art läßt sich in der Tat manchmal die Anschaffung einer neuen Bildröhre beim Auftreten des Katoden/Wehnelt-Schlusses umgehen.

Die Redaktion

## Asphalt als Flußmittel

Zuweilen kommt es vor, daß man bei primitivsten Verhältnissen unter allen Umständen eine Lötung ausführen muß. Ein alter LötKolben oder etwas ähnliches ist vielleicht vorhanden, aber kein Kolophonium-Lötzinn und kein Flußmittel. Und das alte Zinn an der Lötstelle will und will nicht fließen.

Hier wirkt eine Spur Asphalt (vielleicht aus einem der berühmten „Teer“-Kondensatoren, die man ja wohl in den meisten Geräten noch findet) oder auch manch andere Vergußmasse Wunder. Es riecht zwar nicht so gut wie Kolophonium, aber das Zinn fließt und bindet auch.



## Reise-Sprachkurse auf Schallplatten

Es ist eigentlich nicht neu, Fremdsprachkurse auf Schallplatten aufzunehmen; es gab sie schon vor zwanzig Jahren, und tausende Lernender mögen mit Vorteil von ihnen Gebrauch gemacht haben. So wie uns die Schallplatte früher nur mit 78 U/min und in 25 und 30 cm zur Verfügung stand, waren auch die Sprachkurs-Schallplatten in der Zeit je Plattenseite beschränkt und die Platten wegen ihrer Zerbrechlichkeit und Unhandlichkeit nicht gerade für die Reise bestimmt. Dort also, wo man den Schallplatten-Sprachkurs am dringendsten benötigte, auf kurzer oder längerer Reise im fremden Land, mußte man auf ihn verzichten.

Das ist jetzt, nachdem die Langspielplatten sich den Markt eroberten, anders geworden. Bei 33 $\frac{1}{3}$  Umdrehungen je Minute kann man die Platten kleiner und transportabler machen, und man bringt doch auf jeder Seite eine wesentlich längere Kursdauer unter. So war man in der Lage, Spezial-Reise-Sprachkurse auf Schallplatten herauszubringen, deren bekanntester und wahrscheinlich erfolgreichster uns im Interpret vorliegt. Es ist dies eine geschmackvoll ausgestattete Kassette, die drei unzerbrechliche doppel-seitige 33er Langspielplatten von 17,5 cm Durchmesser, ein dazugehöriges, sehr lebendig gestaltetes Sprach-Lehrbuch und ein besonders für die Rock-tasche bestimmtes Beiheft mit den wichtigsten grammatikalischen Regeln, Redewendungen und einem für die Reise geeigneten Wörterverzeichnis enthält. Die Interpret-Kassetten kosten je 39,80 DM und sind von der Firma Visaphon Bild Wort Ton Methode GmbH., Freiburg im Breisgau, zu beziehen. Die Interpret-Kassetten sind für die englische, französische, spanische und italienische Sprache erschienen.

Wir konnten uns bei einer mehrwöchigen Spanienreise eingehend mit der Interpret-Kassette befassen, und wir müssen sagen, daß wir darin ein geradezu ideales Hilfsmittel für die kurzfristige, im Umfang begrenzte Erlernung der fremden Sprache kennengelernt haben. In Verbindung mit einem kleinen Plattenspieler-Koffer, zur Not auch mit einfachem Plattenspieler mit Kopfhörer, kann man seine Sprachstudien täglich an Ort und Stelle treiben und infolge der wechselseitigen Befruchtung von Sprach-Unterricht und praktischer Konversation schnelle Fortschritte machen. Ein großer Vorteil ist es, daß die Platten von Rundfunksprechern und Sprachlehrern in ihrer Muttersprache besprochen wurden, so daß man Betonung und Aussprache einwandfrei in sich aufnehmen kann. Bei dem spanischen Kurs, der unserem eigenen Studium zugrunde gelegt werden konnte, waren diese Sprach-Aufnahmen, wie wir aus dem täglichen Vergleich in Unterhaltungen mit Spaniern feststellen konnten, ganz hervorragend gelungen.

Ein paar Worte müssen wir noch über das Textbuch dieser Visaphon-Interpret-Kassette sagen, ist es doch das charmanteste, nützlichste und wohl auch überlegteste Sprach-Lehrbuch, das uns begegnet ist. Natürlich ist es an die Schallplatten gebunden, und es bringt deshalb keinerlei Aussprache-Bezeichnungen, denn die Aussprache soll man ja von der Platte hören. Sonst aber bietet es neben den fremden Redewendungen, die hier in gleicher Reihenfolge abgedruckt sind, wie sie die Platten enthalten, und der deutschen Bedeutung aller Redewendungen eine hochinteressante, durch viele farbige Bilder verständlicher gemachte Einführung in das Land, seine Lebensweise, seine Gebräuche, in Verkehr, öffentliches Leben, Geselligkeit, Vergnügungen. Alle wichtigen Gegenstände, Szenen des täglichen Lebens und dgl. sind in farbigen Bildern vorhanden, denen die fremden Bezeichnungen beigegeben sind, so daß das Erlernen der Umgangssprache auch auf diese Weise denkbar leicht gemacht wird. Dieses Buch ist Sprach- und Reiseführer in einem, und von den letzteren sicher einer der besten. Wir empfehlen diese amüsante Sprachlehrmethode deshalb allen Lesern, die eines der vier Länder besuchen wollen, in deren Sprache diese Kassetten bisher herausgebracht wurden. Schw.

## Die Rundfunk- und Fernsehwerbung des Monats

### Von hier und dort

Beim Richtfest des ersten Bauabschnittes für das neue Gehäuse- und Ton-mobelfabrik der Firma Metz Apparatefabrik in Zirndorf bei Fürth gab Fabrikant Paul Metz bekannt, daß der Umsatz seiner Firma sich in den ersten Monaten dieses Jahres im Vergleich zum Vorjahr um dreißig Prozent gesteigert hat. Wertmäßig werden zur Zeit 40 % der gesamten Produktion (Rundfunk- und Fernsehempfänger, Foto-Blitzgeräte) exportiert.

Die Geschäftsanteile, die die Deutsche Continentale Gas-Gesellschaft in Düsseldorf an der Continental-Rundfunk GmbH, Osterode/Harz, in Höhe von 95 % des Stammkapitals (0,7 Millionen DM) hatte, sind von einem deutsch-amerikanischen Konsortium unter der Führung von Kaufmann Hermann Loos, Wiesbaden, übernommen worden. Der Geschäftsbetrieb soll wesentlich ausgedehnt und es sollen vielleicht auch neue Fertigungszweige aufgenommen werden. Wie aus dem letzten vorliegenden Geschäftsbericht des bisherigen Stammhauses Conti-Gas hervorgeht, konnte die Continental-Rundfunk GmbH im Jahre 1955 keine Gewinne ausschütten.

Der Umsatz in Fernsehempfängern hat auch im März nicht befriedigt. Das Publikum hält zurück, ohne daß ein ersichtlicher Grund vorhanden ist. Die hier und da erhofften Preissenkungen für Empfänger dürften wohl nicht eintreten.

Aus der Planung der polnischen Regierung geht hervor, daß Polen im Jahre 1957 etwa 800 000 Rundfunkempfänger selbst herstellen will. Weitere Rundfunkgeräte und auch Fernsehempfänger kommen wie bisher aus dem Ausland, vorzugsweise aus der UDR und der Tschechoslowakei.

Obwohl der Bedarf an Rundfunkgeräten in Jugoslawien sehr groß ist und durch Einfuhren aus Gründen der Wirtschaftslage nicht gedeckt werden kann, erreichte die Fertigung in den ersten 9 Monaten des vergangenen Jahres nur 91 000 Geräte. Aber selbst das bedeutet gegenüber dem gleichen Zeitraum im Jahre 1955 eine Steigerung um 36 000 Geräte.

Die ausgezeichnete Statistik der englischen Händlervereinigung Radio and Television Retailers' Association liefert gutes Zahlenmaterial für alle Zwecke. U. a. geht aus der soeben veröffentlichten Umsatzabelle des Einzelhandels hervor, daß das Verhältnis der Verkäufe von Fernsehempfängern im schlechtesten Monat des Vorjahres (Juli) zum besten Monat (Dezember) sich wie 1 : 3,5 verhält. Bei Rundfunkempfängern ist das Verhältnis zwischen Mai und Dezember als der schlechteste und der beste Monat wie 1 : 1,9.

## Neue Geräte

**Braun-Plattenspieler PC 3.** Das Gerät ist für vier Drehzahlen eingerichtet, es verfügt also auch über eine Abspielmöglichkeit für Schallplatten mit 16 $\frac{2}{3}$  U/min. Der sehr sachlich ausgeführte Sockel erlaubt nicht nur einen niedrigen Preis (78 DM), sondern auch bescheidene Abmessungen, so daß der Plattenspieler bequem in Regalen untergebracht werden kann. Neuartig ist die Fünf-Punkte-Auflage, die das Übertragen von Staub auf die Platten-Rückseite verhindert. Der Zentrier-Mittelstern für Platten mit großem Mittelloch ist fest angebracht und versenkbar ausgebildet. Wenn Platten mit Normalloch aufgeliegt werden, geht er nach unten.

Dieses Phono-Chassis PC 3 wird auch in einem Koffer-Plattenspieler geliefert. Bei der äußeren Gestaltung wurde eine Form angestrebt, in der die Vorteile des tragbaren und des ortsfesten Gerätes vereint sind. Als transportables Gerät ist dieses Modell handlich an einem Ledergriff zu tragen. Das plastikbezogene, hellgraue Gehäuse ist gegen die äußeren Einwirkungen beim Transport unempfindlich und läßt sich abwaschen. In der Wohnung aufgestellt, hat der Plattenspieler nicht den provisorischen

13 cm) enthalten, aber nach Bedarf können zusätzlich Höhenstrahler und Baßbox angeschlossen werden. Aus diesem Grund und weil der großzügig ausgelegte Wiedergabeteil auch für Mikrofon- und Schallplattenübertragung verwendbar sind, eignet sich das Gerät auch gut für den Schul-

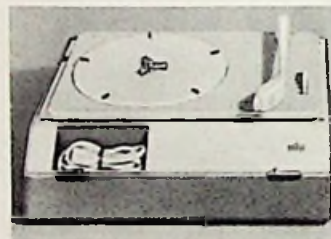


unterricht. Mit Hilfe der eingebauten Tricktaste können nachträglich in eine fertige Aufnahme bestimmte Effekte eingesprochen werden. Zur Bedienungserleichterung wurden getrennte Lautstärkereglung für Aufnahme und Wiedergabe vorgesehen, und ferner wurde der HF-Oszillator stabilisiert und so ausgelegt, daß sich die Vormagnetisierung für beide Sprechköpfe getrennt einstellen läßt. Die Spurnumschaltung erfolgt elektrisch mit Hilfe einer Taste (Grundig Radio-Werke, Fürth).

## Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen und nicht bei der Redaktion der FUNKSCHAU anzufordern.

Allradio-Listen F 57 und So 56/57. Auf 20 bzw. 4 Seiten werden in- und ausländische Röhren aller Art sowie sämtliches Rundfunkmaterial angeboten. Bemerkenswert sind die zahlreichen Spezialartikel. Darunter befinden sich z. B. Einbaugehäuse, KW-Sender- und -Empfänger, kommerzielle Wettersonden und Stabblechkästen zum Einbau der Standardgeräte des Deutschen Amateur-Radio-Clubs. Darüber hinaus findet man Tonbandgeräte-Zubehör sowie Meßgeräte und Fachliteratur verzeichnet (Allradio-Versand GmbH, Bromen).

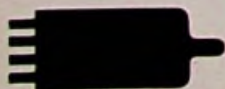


Charakter des herkömmlichen, transportablen Gerätes, sondern wenn der Deckel abgenommen ist, steht ein neuzeitlich gestaltetes, technisches Gerät da, das sich überall auf kleinem Raum gut unterbringen läßt (Bild). Der Preis dieser Ausführung beträgt einschließlich Anschlusskabel 98 DM (Max Braun, Frankfurt/Main).

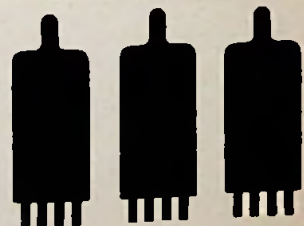
**Grundig-Tonbandkoffer TK 630.** Dieses neue Gerät (Bild) nimmt in hohem Maß auf die Wünsche der HI-FI-Freunde Rücksicht und ist deshalb für die beiden Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/sec eingerichtet (Preis 965 DM). Eine 7-W-Gegentakt-Endstufe und drei getrennte Klangregler (Wunschlang-Register) erlauben das Anpassen der Wiedergabe an jeden Geschmack und an alle akustischen Gegebenheiten. Im Gerät sind drei gleichgroße Ovallautsprecher (18 x

Valvo Elektrolyt-Kondensatoren. Brutto-Preisliste. In einem Falblatt sind die Originalabmessungen sämtlicher Hoch- und Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren wiedergegeben und eine ausführliche Liste unterrichtet über Kapazität, Spannung, Maße und Stückpreis. Wichtig für die Werkstatt ist, daß sämtliche in dieser Liste aufgeführten Typen lieferbar sind (Valvo GmbH, Hamburg).

Auch der befragte Funk-Doktor



schreibt gerne Lorenz-Röhren vor.





### Miniatur-Radiobauteile

z. B. Miniatur-Drehko  
Kleinstlautsprecher  
Miniatur-Übertrager

Verlangen Sie bitte Prospekt M 32

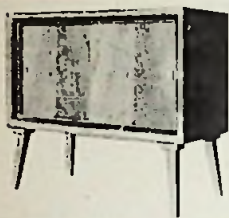
Nürnberg, Hohlfederstr. 8  
K. Sauerbeck, Mira-Geräte u. Funkt. Modellbau

Händler-Rabatt

Sämtliche Bauteile für

**Transistor-Empfänger E 573**

Bitte Liste E 32 verlangen



### EIN ZIERSTÜCK

elegant, formschön geschmackvoll. Preis: DM 128.-, franko, franko in Nußbaum hell, dunkel u. Röster. Größe: 80 x 41 x 72 cm.

MÜNCHNER TONMÖBEL, München 9, Sachranger Straße 7 · Telefonnummer 49 79 28.

Führendste Radioimportfirma in Marokko sucht

### Volltransistoren - Taschensuper - Empfänger

laufend und in größeren Mengen.

Offerte mit Abbildung und Preis unter Nr. 6647 M an den Franzis-Verlag, München 2, Karlstraße 35.



### VORSCHALT-REGELTRANSFORMATOREN

für Fernsehzwicke

Leistung 250 VA Type RS 2 a Regelbereich Prim. 75 - 140 V, umklemmbar auf Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 78.75 Type RS 2 Regelbereich Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 75.60 Diese Transformatoren schalten beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes. Bitte Prospekte anfordern über weiteres Lieferprogramm. Groß- und Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte.

Karl Friedrich Schwarz · Ludwigshafen/Rh. Bruchwiesenstraße 25 · Telefon 67446

EL 12 spez.  
RFG 5  
RG 105  
RV 210  
RV 258

sowie viele andere Röhren-  
typen zu kaufen gesucht  
Schnülpel  
München, Heßstraße 74/0

### Schwingquarze

von 800 Hz bis 50 MHz  
kurzfristig lieferbar!  
Aus besten Rohstoffen gefertigt - in verschiedenen Halterungen und Genauigkeiten  
Für alle Bedarfsfälle

M. HARTMUTH ING.  
Meßtechnik - Quarztechnik  
Hamburg 36

### BERANIT



Impregnier- u.  
Tauchmassen  
für höchste  
Beanspruchung

Dr. Ing. E. Boer  
Heidenheim/Brz.



### Antennen Testgeräte

Zum Einrichten und Prüfen  
von Fernsehantennen

KLEMT

OLCHING BEI MÜNCHEN · Roggensteiner Str. 5 · Tel. 428

### IHR WISSEN = IHR KAPITAL!

Radio- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere seit Jahren bestens bewährten

### RADIO- UND FERNSEH-FERNKURSE

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtkommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

### Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

### Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.  
Gleichrichterbau  
Berlitz-Charlottenburg 4  
Giesebrechtstraße 10

### Kaufe geg. Barzahlung!

Wehrm.-Geräte „Elster“, „Steinziege“, „Korfu“, Fu. H. E., „e“, u. ä. Außerdem R & S Samos, künstl. Ant.f. SMF (DAZ BN 1840), sowie amerik. Wettersender T-435/ANT-48 u. Freq. Mess. TS 174. Angebote unter Nr. 6624 M.

### RÖHREN-SPEZIALHANDEL

in Stuttgart

Große Auswahl,  
günstige Preise.

W. Mositschkin  
Stuttgart-Degerloch,  
Reginenstr. 29  
Tel. 70 84 14

### NACHRICHTENGERÄTE

AUS ARMEE-  
SURPLUS-  
BESTÄNDEN



FEMEG

AUGUSTENSTR. 16  
TELEFON 59 35 35  
MÜNCHEN 2

FUNK-  
FERNSPRECH-  
FERNSCHREIB-  
FLUGZEUG-BORDGERÄTE

### SCHWEDISCHER RADIO- UND FONO-IMPORTEUR UND GROSSHÄNDLER

wünscht Angebote auf Fertigwaren dieser Branchen, jedoch keine Einzelteile. Unsere Verkaufsorganisation mit Vertretern erstreckt sich über das ganze Land. Wir sind bei den in Frage kommenden Detailisten bestens eingeführt.

Offerten werden erbeten an

Firma ARTHUR RYDIN, Tomtebogatan 36, Stockholm/Schweden

### „WERCO“-SONDERANGEBOT

SABA-Gehäuse Meersburg W 4 hochglanzpoliert m. Schallwand und Bespannung, mit 7-fachem Druckstastenaggregat, Skala und Chassis (Zubehör nicht original) komplett netto 26.75



SABA-Gehäuse Villingen W 4 mit Schallwand und Bespannung, 8-fach. Druckstastenaggregat, Skala und Chassis (Zubehör nicht original) komplett netto 23.75 Desgleichen mit 5-fachem Druckstastenaggregat, sonst wie vor, komplett netto 21.50

SABA-Gehäuse Lindau W 4 mit Schallwand und Bespannung, mit 7-fach. Druckstastenaggregat, Skala und Chassis (Zubehör nicht original) komplett netto 23.75

Sämtliche Gehäuse und Teile auch einzeln lieferbar. Verlangen Sie bitte meine ausführliche Liste, in der Sie auch andere Industrie-Gehäuse verzeichnet finden.

Verl. Sie ausführl. Lagerlisten W 40 Fm. reichhaltig günstigen Angeb. Vers. nur per Nachn. ab Lager Hirschau/Opt. Netto-Preise ohne Abzug. Lieferung nur an Wiederverkäufer

WERNER CONRAD · HIRSCHAU / OPF., F 4

### DREHKONDENSATOREN

UKW 2-fach Drehko 2x12 pF mit Innengetriebe 1:3 Fab. Dau bei 1 Stk. netto 2.85, 10 Stk. netto 2.45

UKW/M Luftdrehko 2x10 / 2x500 pF, Größe 75x50x35 mm Fab. Dau bei 1 Stk. netto 4.45 bei 10 Stk. netto 3.95

Luftdrehko 2x10 / 2x500 pF, Größe 75x50x35 mm mit Innengetriebe 1:3, Antriebsachse links unten, Fab. Dau bei 1 Stk. netto 4.95 bei 10 Stk. netto 4.45

Kleinluftdrehko 2x500 pF, Größe 60x50x35 mm Fab. Dau bei 1 Stk. netto 2.25, bei 10 Stk. 1.95

Ducati-Meßdrehko aus einem Stück gefräst 50 pF netto 9.75 Desgleichen 125 pF netto 9.75

Doppeldrehknopf dunkelbraun mit Messingzierplatten für Achse 6 / 10 Ø, Durchm. 30 und 41 mm per Stück netto -85



Perm.-Dyn. Lautsprecher-Chassis L 330 1 W niederohmig 105 x 65 mm, 60 mm hoch, 1 Stück netto 5.50 bei 5 St. netto 5.15, bei 10 St. netto 4.95

L 335 3,5 W niederohmig, 200 mm Ø 110 mm hoch 1 Stück netto 8.45 bei 5 St. netto 7.95, bei 10 St. netto 7.50

Perm.-Dyn. Wandlautsprecher nußbaum-polier niederohmig

L 320 2 W 1 Stück netto 16.50 bei 5 Stück 14.90 bei 10 Stück 13.50 L 321 3,5 W 1 Stück netto 18.50 bei 5 Stück 16.90 bei 10 Stück 15.50

Potentiometer 50 kΩ log Achslg. 30 mm 1 St. netto -50 bei 10 St. -45 bei 100 St. -35

Detektor-Apparat mit Drehkoabstimmung und Aufsteck-Kristall für Mittelwellenbereich 180-530 m 1 Stück netto 3.65 bei 10 Stück netto 3.25

Kopfhörer . . . . . netto 4.95





## Aus Industrie und Handel

Max Grundig und der Technische Direktor der Grundig Radio-Werke, Karl Richter, wurden in den Vorstand der Triumph Werke AG, Nürnberg, gewählt. Wie wir in FUNKSCHAU 1957, Heft 4, in der Rubrik „Aus Industrie und Handel“ meldeten, hat Max Grundig einen maßgeblichen Anteil am Aktienkapital der Triumph Werke AG erworben.

Schaub-Lorenz versandte an den Groß- und Einzelhandel ein Rundschreiben, in dem neben Hinweisen auf die in Hannover gezeigten Geräte besonders auf die derzeitige Marktlage eingegangen wird. Im Hinblick auf die Vorteile eines Neuheitstermins bei Rundfunkempfängern, werden auch für Fernsehgeräte Vereinbarungen für eine Neuheitenperiode in Aussicht gestellt.

Die Firma Pauerphon feierte ihr 35jähriges Bestehen. Sie wurde am 25. 4. 1922 gegründet und hat somit die Entwicklung der Radiotechnik und Elektroakustik von den ersten Anfängen an mitgemacht. Im Krieg wurde der Betrieb zweimal zerstört. Der Wiederaufbau führte zu einem modern ausgestatteten Maschinenpark und neuzeitlichen Fertigungsmethoden für Bild- und Tonmöbel. Die Leitung des Betriebes liegt seit der Gründung in den Händen des Inhabers Herbert Röttger. Gefertigt wird seit 35 Jahren ausschließlich in Berlin.

Elesta AG, Elektronische Steuerapparate, Bad Ragaz/Schweiz. Der Vertrieb der Elesta-Produkte (Schalt-, Stabilisierungs- und Zählröhren, elektronische Steuerapparate) wurde für Westdeutschland der Firma Ernst-Günther Hannemann, Industrievertretungen, Frankfurt/Main, Gutleutstraße 11, übertragen. Die Geräte können auch weiterhin bei der Firma Eberle & Co. Elektro-GmbH in Nürnberg bezogen werden.

## Wirtschafts-Literatur

### Deutsches Bundes-Adreßbuch 1956

3. Ausgabe. Band III, IV und V. Preis je Band 18.— DM. Deutscher Adreßbuch-Verlag für Wirtschaft und Verkehr GmbH, Darmstadt-Berlin.

Nunmehr liegt die vollständige Ausgabe dieses umfangreichen Firmen-Adreßbuches vor, das für den Einkäufer in Fabriken, für den Händler, zur Planung von Werbefeldzügen usw. von größtem Wert ist.

Band III, der die Gebiete Hessen, Rheinland-Pfalz, das Saarland und die Postleitgebiete 16 und 22b enthält, umfaßt auf über 1000 Seiten nicht nur die Adressen der Gewerbebetriebe, sondern auch die Anschriften der freiberuflich Tätigen und der Bundes- und Landesbehörden bis hinunter zu den Kreisen. Band IV umspannt die Gebiete Baden-Württemberg und Bayern. Auf mehr als 2000 Seiten sind hier über 630 000 Adressen klar und übersichtlich zusammengestellt.

Band V, der letzte Band, ist nun ebenfalls erschienen. Er bietet in der Leistungsschau der deutschen Industrie und des Großhandels einen Extrakt aus den Adressenbänden. Ebenso nützlich sind im volkswirtschaftlichen Teil die Angaben über Bundesbehörden, Verbände und Organisationen. Weiter ist ein Branchen- und Warenregister enthalten, das jede in den Bänden I bis V angebotene Ware und Leistung nachweist. 106 Seiten nimmt das alphabetisch geordnete Gesamt-Ortsregister ein.

Jeder Band kann gekauft oder gemietet werden; die Preise betragen für Einzelbände: Kauf 18 DM, Miete 12 DM; für das Gesamtwerk: Kauf 75 DM, Miete 51 DM. Diese zuverlässigen Adreßbücher sind stets auf dem neuesten Stand, denn sie erscheinen jährlich. Außerdem können die gemieteten Bände vom Tag der Bestellung an zwölf Monate benutzt und innerhalb dieser Zeit jeweils gegen die neuesten Ausgaben kostenlos ausgetauscht werden.

Die gebietsweise Bearbeitung aller Wirtschaftszweige, des Ein- und Verkaufs, der Werbung usw. läßt sich mit Hilfe dieses sinavoll geordneten Nachschlagewerkes mühelos durchführen.

## Veranstaltungen und Termine

23. bis 30. Juni: Kiel (75. Kieler Woche) — Internationaler Jugendmodellbau-Wettbewerb für Schiffsmodelle aller Art und Größe mit und ohne Fernsteuerung (Meldeschluß 25. Mai 1957, Kieler Jugendring, Rathaus, Zimmer 141).

2. bis 6. Juli: Paris — Internationale Symposium über physikalische Probleme des Farbfernsehens (Anfragen an Colloque International sur les Problemes de la Television en Couleurs, Conservatoire National des Arts et Metiers, 292 rue-St.-Martin, Paris 3e).

9. bis 13. Sept.: Berlin — 5. Arbeitstatagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft e. V. Die Vortragsveranstaltungen finden im Saal EB 301 der TH Berlin-Charlottenburg 2, Hardenbergstr. 34, statt.

### Vorankündigung für 1958

28. Nov. bis 4. Dez.: London — Ausstellung elektronischer Rechengerte und Zubehör, zusammen mit einer Vortragsveranstaltung über das gleiche Thema (Auskunft: Radio Communication and Electronic Engineering Association, 11 Green Street, London. W 1).

## Persönliches

### Joseph Massolle, einer von Triergon, starb in Berlin

Am 1. April verstarb in Berlin im Alter von 68 Jahren nach langer Krankheit Dr.-Ing. E. h. Joseph Massolle, einer der Erfinder des Tonfilms. Die letzten Jahre seines Lebens mußte er in ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnissen verbringen und sich mit Werkslattaufträgen für Kameras und Vorführgeräte seinen Unterhalt verdienen.

1918 begann Joseph Massolle mit Hans Vogt und Dr. Joseph Engl die ersten Vorversuche in den Berliner Laboratorien von Dr. Georg Selbst. Die Schwierigkeiten waren riesengroß, denn für die vierzehn Arbeitsgänge von der Schallaufnahme bis zur Wiedergabe nach dem Lichttonverfahren mußte alles von Grund auf entwickelt werden; es gab weder brauchbare Mikrofone noch Verstärker, Röhren, Photozellen oder Lautsprecher. — Die drei Erfinder, unter dem Namen „tri-ergon“ berühmt geworden, brachten unterschiedliche, sich glücklich ergänzende Erfahrungen mit. Massolle war Elektromechaniker und ebenso wie Vogt frühzeitig mit dem Funkwesen bei der Kaiserlichen Marine in Kontakt gekommen, während Dr. Engl Assistent bei Prof. Debye, Göttingen, gewesen war. Nachdem sich eine Gruppe von Geldgebern gefunden hatte, wurde in Berlin-Wilmersdorf, Babelsberger Straße, ein eigenes Labor eingerichtet. Am 17. September 1922 fand in der „Alhambra“ in Berlin die erste öffentliche Tonfilmvorführung statt. Eine Reihe von Spielszenen, Opernarien und Konzertausschnitten faszinierte das Publikum. Trotzdem konnte sich die Erfindung nicht durchsetzen; es kam zu Geldschwierigkeiten, so daß nach Jahren der Kämpfe die Rechte an 170 Patenten in die Schweiz verkauft werden mußten. Von dort erwarb sie William Fox und entwickelte den Lichttonfilm zur Reife, so daß er 1927 wieder nach Deutschland kam — als amerikanische Erfindung!

Dr. Joseph Engl starb vor dreizehn Jahren in den USA, so daß heute von der tri-ergon-Gruppe nur noch Dr.-Ing. E. h. Hans Vogt als Inhaber der Firma Vogt & Co., Erlau bei Passau, lebt.

K. T.

\*

Im Alter von nur 51 Jahren erlag am 28. März der Direktor des Philips-Glühlampenwerkes Aachen-Rothe Erde, Sjoerd Th. Leusink, einem Herzschlag. 1951 hatte der Verstorbene die Leitung der großen Fabrik übernommen, die er zu einer ungewöhnlichen Produktionshöhe führte. Am 1. Oktober 1954 konnte Direktor Leusink auf eine 25jährige Tätigkeit im Hause Philips zurückblicken.

Am 10. April verstarb in Dortmund nach langer Krankheit im Alter von 68 Jahren Karl Berrang, Gründer und Mitinhaber der Firma Elektrohändlersgesellschaft Berrang & Cornehl KG, einer der bekanntesten Elektro-, Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhandlungen im Bundesgebiet.

Im 68. Lebensjahr verstarb in London K. W. Tremellen, einer der Pioniere der drahtlosen Telegrafie und Telefonie. Sein Spezialgebiet war die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen, u. a. entdeckte er 1915 den „Nacht-effekt“ beim Pellen. Auf einer Weltreise studierte er später die Ausbreitung der Langwellen, und ab 1923 untersuchte er zusammen mit T. L. Eckersley die Kurzwellenausbreitung.

Am 20. März feierte Oberbaurat J. Kammerloher seinen 60. Geburtstag. An diesem Festtag konnte der bei seinen Kollegen und Studenten beliebte Lehrer auf eine lange Reihe von Jahren intensiven beruflichen Schaffens zurückblicken. Während seiner Tätigkeit im Telegraphentechnischen Reichsamt Berlin in den Jahren 1923 und 1924 wirkte er schon am Aufbau des ersten Berliner Rundfunksenders im Vox-Haus mit. Anschließend übernahm er hauptamtlich seine Lehrtätigkeit an der Ingenieurschule Gauß Berlin. In seinen Aufsätzen hat er sich vielfach mit den Problemen der Hochfrequenztechnik auseinandergesetzt; er verfaßte mehrere Bücher, die grundlegende Kenntnisse seines Fachgebietes vermitteln und sowohl die experimentelle Tätigkeit des Verfassers als auch sein tiefes Eindringen in die Theorie bezeugen.

Wir wünschen dem gütigen, bescheidenen Menschen noch viele Jahre erfolgreichen Wirkens.

Rel.

Ministerialdirektor i. R. Dr. Kurt Magnus erhielt anläßlich seines 70. Geburtstages (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 7, an dieser Stelle) das Große Verdienstkreuz mit Stern des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschlands, die Goetheplakette des Hessischen Ministers für Erziehung und Volksbildung und die Goethemedaille in Gold vom Goethe-Institut e. V., München, verliehen.

Die Fernseh-Kommission der Internationalen Rundfunk-Universität in Paris wählte den Intendanten des Hessischen Rundfunks, Eberhard Beckmann, zu ihrem Präsidenten. Dieses Gremium hat die Aufgabe, die bisher nur über den Hörfunk gelaufenen Sendungen der Rundfunk-Universität auch auf das Fernsehen auszudehnen.

Wenn Ela: dann

PHILIPS ELA



Erfahrene Ingenieure stehen Ihnen in unseren Niederlassungen unverbindlich zur Verfügung



## FUNKE - Röhrenmeßgeräte

mit der narrensicheren Bedienung auch durch Lohenhände u. denmillionenfachbewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden. Stabilisatoren usw. Prospekt anfordern.



**MAX FUNKE K. G. Adenau/Eifel**  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

### Röhren - Geräte

PL 81 - PCL 81  
UCH 81 - EL 803  
EH 900 - E 92 CC

20seitiger Katalog  
kostenlos

**HEINZE, Coburg**  
Fach 507

Verkauf F. H. Empfänger „a“ 70-880 Kc, „b“ 0,85-3,8 Mc, „c“ 3-26 Mc, „d“ 25-60 Mc, „e“ 60-150 Mc, NA6 als Netzgerät, stab. f. ob. Geräte. Mögl. nurgeschl. Abgabe. Außerdem Ehrenmal 800-W-Sender m. Orig. Netzgeräten, Köln E 52, Ulm E 53 b, Main T 9 K 39; Panorama-Geräte, Meßgeräte. Zuschr. unter Nr. 6623 S.

RADIOGROSSHANDLUNG

## HANS SEGER

REGENSBURG

Tel. 22080, Bruderwöhrdstraße 12

empfiehlt zur Nachsaison:

<b>Rundfunkgeräte:</b>	Schaub Balalaika	719.-
Loewe Opta Kabold	Loewe Domino	798.-
Loewe Balla Luxus	Schaub Ball	848.-
Schaub Lorenz Goldy	Imperial Suleika (906)	868.-
Loewe Truxa	Schaub Ballerina Konzert	948.-
Loewe Magnet	Loewe Atlas	999.-
Loewe novella	Loewe Botschafter	1248.-
Loewe Luna	<b>Fernsehgeräte:</b>	
Schaub Goldsuper W 32	Loewe Opta	
Loewe Apollo	Optalux	848.-
Loewe Toccata	Optalux SL	868.-
Loewe Meteor	Atrium	998.-
Schaub Goldsuper W 42	Maglar	1098.-
Loewe moderna	Stadion	1348.-
Loewe Komet	Optimat	1898.-
Loewe Venus	Fernbedienug	29.-
Loewe Vineta	Schaub Lorenz	
Loewe Luna Phono	Waltspiegel 743	848.-
Schaub Phono T 57	Waltspiegel 653	1168.-
Loewe Globus	Illustraphon 743	999.-
Schaub Goldsuper W 52	Illustraphon 553	1258.-
Loewe Heilas	Illustraphon 653	1398.-
<b>Musikschränke:</b>	Illustraphon 560	1648.-
Loewe Opta Sonetta	Illustraphon 761	1668.-
Loewe Sonetta Ruster	Trilogie	1698.-
Loewe Cremona	Fernbedienug	16.-

Der Radio-Fachgroßhandel verkauft nur an den Radio-Fachhandel, seinem natürlichen Partner!



## TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung  
aller Arten  
Neuwicklungen in drei Tagen



**Herbert v. Kaufmann**

Hamburg · Wandsbek 1  
Rüterstraße 83

## VERKAUF!

### Restposten neue 2 polige Steuerquarze

Fabr. Quarzkeramik, Frequenzgenauigkeit  $\pm 2 \times 10^{-6}$  in folg. Frequ.: 3 kHz, 100, 300, 468, 473, 474, 500, 1000, 2830, 3800, 5400, 7000, 10000, 16500, 26000, 35000, zu ein Drittel des Neupreises.

**FESCO, Düsseldorf 10, Freiligrathstr. 28**

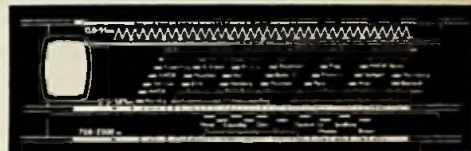


### Vollgummi-Gittermatte

Größe 540 x 380 x 25 u. 625 x 375 x 20 mm

Gitterkästen-Größe: Mod. I 90 x 100 mm 19.50 DM  
Mod. Ia extra weich 22.50 DM  
Mod. II 45 x 50 mm 21.- DM

Alleinvertrieb: **ING. W. KRONHAGEL**  
Wolfsburg/Hannover, Goethestr. 51



Neue Skalen für alle Geräte

## BERGMANN-SKALEN

BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 6633 64

### Trotz schlechter Netzspannung immer einen guten Bildempfang mit ASA-Fernseh-Regeltrafo

Tausende von Fernsehteilnehmern bestätigen das immer wieder  
Type 100 Regel- u. Anpaßtrafo von 110/130 auf 220 Volt  
Type 200 Der klassische Fernseh-Regeltrafo 220 Volt  
Type 300 Regel- u. Trenntrafo, mit getrennter Wicklung  
Regelbereich auch f. die ungünstigsten Fälle voll ausreichend  
Leistung obiger 3 Typen 200 VA

Regel- u. Trenntrafo Type 300 S, das bewährte Gerät für die moderne Reparaturwerkstatt, Leistung 250 VA

1925 1955



**ASA-Trafobau · Arolsen 11 a**

Lieferbar durch den Fachgroßhandel, wo nicht erhältlich ab Werk



Sender aus ehemaligen Wehrmachtsbeständen als **FERN-STEUERSENDER** für 27,12 MHz

leicht umzubauen. Besteh. aus: 1 Röhre MC 1, Spule (80m), Trimmer, keram. Kondens., Widerst. Buchsen u. Anschlußdr. mont. auf Pertinaxpl., feuchtigkeitsgesch. (a. 2 Send. auch Gegenkontakts. zu bauen.) Geräte ungebr. Gew. 60g, Gr. 72x55mm DM 3.90, Senderschaltb. DM 0.60, Umbauanfg. DM 0.80

**KRUGER, München, Erzgießereistraße 29**



Radioröhren-Großhandel

**Hamburg-Altona, Schlachterbuden 8**

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager

Ruf 31 23 50  
Tel.-Adr. Expreßröhre Hamburg

## US-Nachrichtenmaterial



Milliamperemeter, Skala 0-100. Endausschlag 1,2 mA. Flansch  $\varnothing$  65, Gehäuse  $\varnothing$  53, Tiefe 27 mm. Ri 10 Ohm. Leuchtzeichen . . . . . DM 8.-

Mastrohr MS-44, für fixe und bewegliche Antennenaufbauten. Durch ineinanderstecken der Rohre können beliebige Höhen erreicht werden. Einstecklefe 150 mm, Nutzlänge eines Rohres 147 cm. Außen  $\varnothing$  38 mm, innen  $\varnothing$  35 mm, grün gestrichen, Spezial-Stahlrohr, Gewicht ca. 2,9 kg . . . . . DM 6.-

Dieselbe Type MS-44, aus Spezial-Aluminiumrohr. mit hoher Festigkeit, nur 1,7 kg DM 10.-

Fordern Sie bitte unsere Auszugslisten!

**G. COLEMAN** Frankfurt a. M. · Münchener Straße 55 · Telefon 33996

Antennenrohr MS-54, für leichte, fixe und bewegliche Anlagen. Länge 97 cm. Außen  $\varnothing$  14,5 mm. Gewicht ca. 400 Gramm. Durch gute kontaktgebende Steckverbindung und Muffenverschraubung können durch ineinanderschrauben der Rohre große wirksame Höhen erreicht werden. Das Stahlrohr ist außen verkupfert und schwarz gespritzt. Siehe Abbildung . . . . . DM 1.80

Isolator keramisch, braun glasiert, Form konisch mit einer Rille. Höhe 78 mm. Unten außen  $\varnothing$  55 mm, innen  $\varnothing$  28 mm mit Gewinde. Gewicht 220 Gramm. 130000 Stück lagernd. Großzügiger Mengenrabatt . . . . . Stück DM -60





Führende  
**Radio-Elektro- und  
Fernseh-Großhandlung**  
In Süddeutschland sucht zum baldigen Eintritt  
tüchtigen und branchekundigen

**Rundfunkmechanikermeister**

mit Fachprüfungen für interessantes und viel-  
seitiges Arbeitsgebiet im Radio- und Fernseh-  
Service bei guter Bezahlung.

Ledige Bewerber bevorzugt, jedoch  
wäre auch Wohnungsfrage zu lösen. Schriftliche  
Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschrif-  
ten, Lichtbild und sonstigen Unterlagen erbeten  
unter Nr. 6646 E an den Franzis-Verlag, Mün-  
chen 2, Karlstraße 35.

Bedeutendes Industrieunternehmen sucht  
versierten

**Rundfunkmechaniker**

der auch als Kurzwellen-Ama-  
teur eine langjährige Erfah-  
rung hat, zur Wartung und Be-  
dienung einer elektronischen  
Rechenanlage. Vermittlung d.  
erforderlich. zusätzlich. Kennt-  
nisse wird durch uns geboten.

Zuschriften erbeten unter Nr. 6630 S  
an die Funkschau.

**STELLENGESUCHE  
UND - ANGEBOTE**

Radio-Fachmann 25 J. I.  
Fach (10 J. selbständig)  
Fernsehkonntn. Perf. in  
all. vork. Arb. s.ich. Auto-  
fahr. sucht pass. Wirk-  
ungskr. n. in Industrie.  
Angeb. unt. Nr. 8632 H

Rdf.- u. Fernsehtechnik.  
22 J. vorh. m. gut. Zeugn.  
u. Führersch. Kl. 3 in un-  
gek. Stölg. selbst. arb.  
möchte s. veränd. Erw.  
ist eine ausbaufähige  
Stellg. in Rep., Bau o.  
Bewachg. Ang. aus Nord-  
oder West-Deutschland m.  
Gehalts-Angabe erbeten  
unter Nr. 8633 W

Radio- u. Fernsehmelst.,  
bisherige Tätigkeit in In-  
dustrie u. Einzelhandel,  
erfahr. auf allen Geb. der  
Radioelektrik, in ungek.  
Stellg., sucht s. z. 1. 7. 57  
z. veränd. Bed. 2-3 räum.  
Wohn. Ang. u. Nr. 8634 R

Rundf.- u. Fernsehtechn.  
24 J. Führersch. III Fach-  
schulausbild. sucht neuon  
Wirkungskreis, möglichst  
Übers. Ang. u. Nr. 8638 H

Rdf.- u. Fernsehtechniker,  
24 J., led., z. Z. Werkstattl.,  
s. Kundendienst od. ähnl.,  
mögl. Raum SO-Bayern.  
Zuschr. unt. Nr. 8648 H.

**VERKAUFE**

Amerikan. Glimm-Fest-  
kondensat. 2500 V Be-  
triebsspannung 0.0035.  
0.004 und 0.005 MFD.  
10 Stck. DM 4.80. Krüger,  
München, Erzgießerei-  
straße 28

Amateure, Bastler und  
Techniker! Die bewähr-  
ten ENGEL-Trafos jetzt  
noch univers. verwend-  
bar und durch Spez-  
Prim.-Wickl. noch lei-  
stungsf. Fordern Sie sof.  
uns. lfd. und kostenl.  
REV-Vers.-Mitt. an, die  
auch üb. and. Bauteile  
informieren! REV Radio-  
Elektro-Vertrieb, Wies-  
baden, Postf. 1105.

Gelegenheiten! Foto- u.  
Film-Kameras, Projekto-  
ren, Ferngläs., Tonfollen,  
Schneidgeräte usw. Sehr  
günst. STUDIOLA, Ffm 1

OLYMPIA 7 Rö. 17 Krs.,  
Druckstastensuperchassis  
mit Lautsprecher, UKW-  
K-M-L, anschlussfertig.  
8 Monate Röhrengarantie  
DM 169.50

OLYMPIA Fernsehchassis  
10 Kanäle, 2 Reserv-Ka-  
näle mit Drucktasten-  
super, 18 Rö., und Laut-  
sprecher UKW-MW, ohne  
Bildröhre DM 295.- zu  
verk. Angeb. unt. Nr.  
8639 W

Funkschau, Jahrg. 1941  
bis 51 kompl. 1953 bis 57.  
Radiomagazin 54 und 55.  
Funk 1941. Funktechnik  
1947, 48 und 56 geschloss.  
geg. Geb. abzug. Moseler,  
Lechenich Kreis Eusk.  
Bonnerstr. 24

1 St. AEG Magnetophon.  
Type AW 1 m. ca. 10 000  
m Band kompl. i. Koffer-  
geh. 2 St. Wigo Trichter-  
lauspr. 40 W in Blöckgeh.  
Öffnung vorne 70 Ø mit An-  
pass.-Trafo 200/800 Ω ev.  
m. Bodensattlv (Droibein)  
preisg. abzug. Radio v. d.  
Brake, Fulda, Peterstor 4

Funkschau 1930-55 gebun-  
den geg. Geb. abzugeb.  
Otto, Hagen, Rambrandt-  
straße 28

Fernseh-Münz-Automaten  
neuerwertig Stück 18.- DSI  
Firma Müller, (18) Bens-  
heim, Hauptstr. 76

AEG-Magnetophon Kl. 25,  
9.5 cm/s., neuw., dazu  
dyn. Mikrofon u. Kabel-  
übertrager f. n. DM 400.-  
W. Wenzel, Stuttgari-  
Zuffen., Schwieberding-  
gerstr. 55

Amerikan. Morsetaste,  
Stück DM 3.90. Krüger,  
München, Erzgießerei-  
straße 28

Verk. nouwert. US UKW-  
FM-AM-Empf. 8-37 (Halli-  
craft.) Ber. 130-210 Mc.  
Pr. m. Instruk.-Buch DM  
450.-. Ang. u. Nr. 8635 H

Biete US-Empf. 27-145  
MHz. m. Mot.-Antrieb  
≈ S 27 geg. Höchst-Geb.  
Angeb. unt. Nr. 8638 R

**SUCHE**

Meßgeräte, Röhren, EV.  
Stabis sowie Restposten  
aller Art. Nadler, Berlin-  
Lichterfelde, Unter den  
Eichen 115

Rundfunk- und Spezial-  
röhren aller Art in klei-  
nen und großen Mengen  
werden lauf. geg. Kasse  
gekauft. TETRON Elek-  
tronik Versand G.m.b.H.,  
Nürnberg, Königstraße 85

Radio - Röhren, Spezial-  
röhren, Senderröhren, gegen  
Kasse zu kauf. gesucht  
SZEBEHELY, Hamburg-  
Altona, Schlachterbude 8

Röhren aller Art kauf  
geg. Kasse Röh.-Müller,  
Frankfurt/M., Kaufunger  
Straße 24

Radio - Röhren, Spezial-  
röhren, Senderöhren geg.  
Kasse zu kauf. gesucht  
NEUMÜLLER, München 2,  
Lenbachplatz 9

Labor-Instr., Kathogra-  
phen, Charlottenbg. Mo-  
toren, Berlin W. 35

Rundfunk- und Spezial-  
röhren aller Art in groß  
und kleinen Posten wer-  
den laufend angekauft.  
Dr. Hans Bürklin, Mün-  
chen 15, Schillerstr. 15.  
Telefon 5 03 40

Wehrmachtsgeräte, Meß-  
instrum., Röhren, Atzert-  
radio, Berlin, Strese-  
mannstr. 100, Tel. 2425 28

Suche: Blaupunkt Florida  
od. Florenz la Zustand.  
E. Schmalz, Bad Neustadt/  
Saale, Kolpingstr. 2

Such. Fernsehbild-, Rund-  
funk-, Kom.-Rö. aller Typ-  
pen, besond. AD 1, AZ 1,  
P 700, RE 604, Quetscher  
500 pF, Bosch MP-Kon-  
densat., sowie Lagerpost.  
TEKA, Welden/ Opl. 18

Kaufe Röhren-Gleichrich-  
ter usw. Heinze, Coburg.  
Fach 507

Wer liefert Fernseh-Farb-  
filter z. Weltverkauf?  
Angob. unt. Nr. 8637 M

**Lautsprecher-  
Reparaturen**  
in 3 Tagen  
gut und billig

**RADIO ZIMMER**  
SENDEN ILLER

**Elektro-Ing. (HTL)  
gesucht**

von bedeutender Bauelementefabrik in Nord-  
bayern für interessante Labortätigkeit.

Gefordert werden: Zuverlässigkeit, persönliche  
Initiative, Anleitung mehrerer Hilfskräfte.

Bewerbungen mit Lichtbild und den üblichen  
Bewerbungsunterlagen erbeten unter Nr. 6629 U.

**2 junge  
Radiotechniker  
gesucht**

(größeres Geschäft  
in einer Stadtnähe  
Bodensee.)

Zuschriften unter  
Nr. 6628 E.

**Rundfunk - Mechanikermeister  
als Betriebsleiter**

von einem aufstrebenden Unterneh-  
men gesucht. Bei Bewährung beste  
Verdienstmöglichkeit und Dauerstel-  
lung. Wohnung wird gestellt.

Bewerbung mit Zeugnisabschriften, Bild, Gehalts-  
ansprüchen unter Nr. 6631 P

**Rundfunk- u. Fernsehtechniker**

für Werkstatt, Kundendienst u. Verkauf z. baldigen  
Eintritt in angenehme Dauerstellung gesucht.

**1 Tonbandtechniker**

wird außerdem gesucht, welcher möglichst auch  
über Kenntnisse in der Technik der Schmaltonfilm-  
geräte verfügt. Ausführliche Bewerbungen mit  
frühestem Eintrittstermin unter Nr. 6625 F.

Seit 1925 bestehendes Radio- u. Fernsehgeschäft  
in größerer Stadt der Rheinpfalz sucht zum bald-  
möglichen Eintritt einen selbständigen

**jüngeren Mechaniker**

m. gut. Kenntn. i. Radio-Fernsehrepar., Antennenbau  
u. Kundendienst. Führersch. III. erford. Geelgn. Bew.  
ist Gelegen. gebot. sich eine Existenz zu schaffen,  
da Inhaber nicht mehr jung ist u. kein. Nachf. in d.  
Fam. hat. Jahresums. DM 125000. Ausführliche Be-  
werbung unter Nr. 6642 G an die Funkschau.

Alteingeführt. Rundfunk- u. Fernsehfach-  
geschäft Stuttgarts sucht für Anfang Juli  
oder später in ausbaufäh. Dauerstellung  
versiert. Rundfunk- u. Fernsehmechaniker  
(Meister)

Gehalt nach Vereinbarung. Angebote  
mit üblichen Unterlagen erbeten unter  
Nr. 6626 B an die Funkschau

**Junger strebsamer  
Radio- und  
Fernsehtechniker**

für größere Werkstätte  
im Ruhrgebiet gesucht.  
Ausbaufähige Dauer-  
stellung wird geboten.  
Bew. m. Bild unt. 6641 M

Suche für sofort  
gut ausgebildeten

**Fernseh-  
Reparatur-Techniker**

für den Bodenseeraum.

Bewerbung  
unter Nr. 6644 erbeten.

**Rundfunk-Mech.-Meister**  
44 J., kinderlos, verh., ob.  
20 Jähr. Berufserf. in Rdf.,  
FS., NF., Ela, HF, UKW,  
selbst. Arb. gew., sucht  
Tätigk. i. Handel, Großh.,  
Industrie, Labor, als  
Werkstatlleiter oder lei-  
tende Position.  
Angebote unter 6643 D.

**Radio- u. Fernsehtechn.-Meister**  
28 Jahre, ledig, z. Zt. als  
Werkstatlleiter in unge-  
kündigter Stellung tätig.  
Umfassende Kenntnisse  
in Rundfunk u. Fernseh-  
technik, sucht neuen ver-  
antwortungsvollen Wirk-  
ungskreis im Grobh. oder  
gr. Betrieb. Angeb. aus  
Westdeutschland m.  
Gehaltsangabe erbeten  
unter Nr. 6640 L.

**RADIO-GESCHÄFT**

mit Werkstatt  
abzugeben. Mittl. ober-  
bay. Kreisstadt. Umsatz  
1956 über DM 70000.-,  
ca. 20000.- erforderlich.  
Off. unter 6627 P.

Mit dem „Expansit“ Tonbandzusatz kann jeder  
Plattenspieler in ein Tonbandgerät verwandelt  
werden! Lieferbar spielfertig zu DM 198.-. Als  
Bausatz DM 156.-, Selbstbaumappe DM 2.50.  
Prospekt frei.

Artur Kidalla, Stuttgart-O. Rudolfstraße 11



Magnetbandsulen, Wickelkerne  
Adapter für alle Antriebsarten  
Kassetten zur stoßfreien Aufbewahrung  
der Tonbänder

**Carl Schneider**

ROHRBACH-DARMSTADT 2

Bundes-Fachlehranstalt für d. Elektrohandwerk  
Oldenburg i. O., Heiligengeiststraße 5

Der nächste Lehrgang in der Fachrichtung  
**Radio- und Fernsehtechnik**  
beginnt am 9. Juli 1957

Näheres durch die Geschäftsstelle der Schule



IMPORT

EXPORT

# TETRON GMBH

ELEKTRONIK-VERSAND · NÜRNBERG, KÖNIGSTRASSE 85, TELEFON 25048

Das neue Elektronenröhrensonderangebot II/57 ist erschienen und wird auf Verlangen kostenlos zugesandt. — Einige Auszüge aus unserem Elektronenröhren-Sonderangebot.

## Die Preise sprechen für sich

ADI netto DM 7.85	EF 41 netto DM 2.65
AF 7 " " 2.80	EF 80 " " 2.60
AL 4 " " 4.10	EF 93 " " 2.50
CBL 1 " " 6.25	EF 94 " " 2.70
DAF 91 " " 2.50	EL 41 " " 2.75
DF 91 " " 2.45	EL 84 " " 2.75
DK 91 " " 2.50	EL 91 " " 4.50
DL 92 " " 2.65	PCC 84 " " 3.25
EABC 80 " 2.85	PL 21 " " 4.25
EAF 42 " " 2.65	PL 81 " " 4.50
EBC 41 " " 2.50	PY 81 " " 3.25
EBL 1 " " 4.30	UAF 42 " " 2.75
ECC 91 " " 3.40	UCH 21 " " 3.35
ECH 42 " " 2.90	UCH 42 " " 3.00
EF 40 " " 3.20	UL 41 " " 2.70

Lieferung nur an Wiederverkäufer

## Alle Marken · alle Typen · aus aller Welt

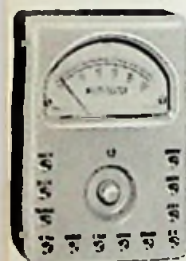
Dänemark - England - Frankreich - Holland - Italien - Japan  
Kanada - Österreich - Schweden - Schweiz - Ungarn - USA

### Erneute Zollsenkungen · Der gemeinsame Europamarkt rückt näher

Wir haben größere Importe getätigt und senken schon heute die Röhrenpreise - Unterstützt den Kampf um die Stabilität der Preise

Vertreibt Qualitäts-Importröhren mit  
6 Monaten Garantie zu sehr günstigen Preisen

## Universal-Meßinstrumente für jedermann



ToHo 27 C DM 39.-

Meßbereiche:

= V: 5V 25V 250V 1000V (1000Ω/V)

≈ V: 5V 25V 250V 1000V (1000Ω/V)

= mA: 1 mA 10 mA 100 mA

Ω: 0 ... 10 kΩ 0 ... 100 kΩ

Größe: 120 x 85 x 35 mm



PACCOM 54 B DM 49.-

Meßbereiche:

= V: 15V 75V 300V 750V 3000V

≈ V: 15V 150V 750V 3000V

= mA: 15 mA 150 mA 750 mA

Ω: 0 ... 10 kΩ 0 ... 100 kΩ

Ω/V: 1000 Ω/V

Größe: 106 x 85 x 40 mm

## Neuheiten in Deutschland

### Volltransistorgeräte mit Spitzenleistungen

#### Der Welt kleinste Superhet mit 6 Transistoren Type TR 63

Frequenzbereich 535 - 1605 kc

9-V-Batterie

Masse: 112 mm x 71 mm x 37 mm,

Gewicht ca. 300g.



#### DM 158.- mit Batterie und Ledertasche spielfertig

#### 6-Transistoren-Superhet Type TR 6

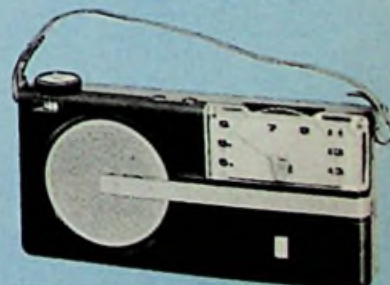
Frequenzbereich 535 - 1605 kc

mit 4 Baby-Zellen Pertrix oder

Daimon, Betriebszeit über 500 Std.

Masse: 220 mm x 110 mm x 37 mm

Gewicht: ca 850 g.

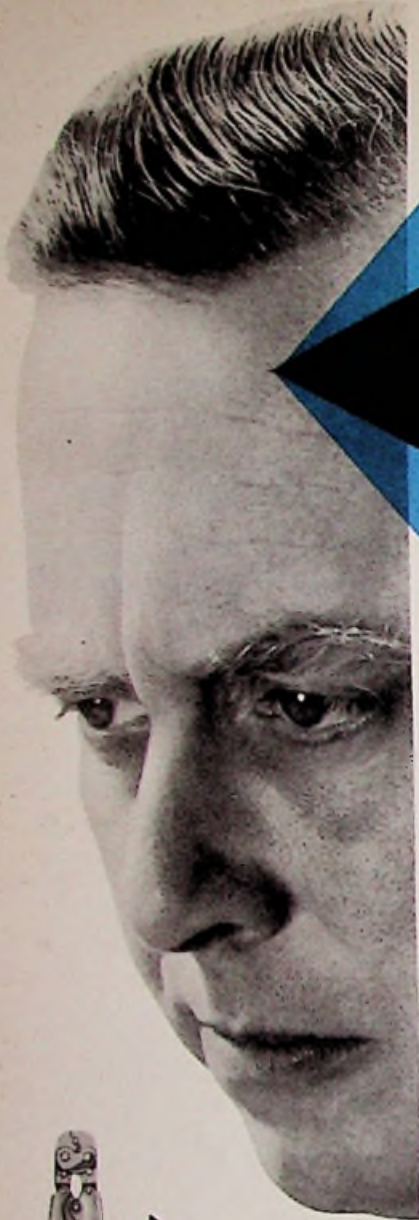


#### DM 188.- mit Batterie spielfertig

Ihre geschätzte Bestellung unter Zusicherung schnellster Erledigung erbeten an:

TETRON-ELEKTRONIK-VERSAND GMBH. · NÜRNBERG, KÖNIGSTRASSE 85 · TELEFON 25048





## Eine Idee und viel geistige Arbeit . . .

AMP hat auf dem Gebiet der elektrischen Anschlüsse eine Umwälzung zustande gebracht. Das AMP System hat eine vollkommen auf wissenschaftlicher Basis beruhende Methode der Herstellung und Befestigung von Kabelschuhen ohne Lötung gebracht.

Die AMP verfügt über einen auf das Studium dieser Methode und die experimentelle Erprobung derselben spezialisierten Ingenieursstab.

Jeder Typ dieser Kabelschuhe wird von der AMP der jeweiligen Zweckbestimmung entsprechend entworfen.

Der Pre-Insulated DIAMOND GRIP Terminal war der erste Kabelschuh, der im Hinblick auf besondere sehr spezifische Anforderungen entworfen wurde.

Dieser Verbinder - hergestellt mit verschmolzener Plastic Isolation - verringert die Herstellungskosten Ihres Betriebes auf ein Minimum.

Die Anbringung der Kabelschuhe erfolgt (ohne Lötung, ohne Isolierband, ohne Isolierhülse) durch eine einzige Bewegung einer Spezialzange, der sog. Certi-Crimp Handtool.

Das AMP System garantiert eine perfekte elektrische Leitung, grosse Widerstandsfähigkeit gegen Schwingungen und gegen Korrosion und . . . spart Arbeitslohn.

Es ist eine bezeichnende Tatsache, dass in den U.S.A. das AMP Verfahren das gebräuchliche Normalverfahren geworden ist.

**Zentralbüro und Fabrik 's-Hertogenbosch, Holland**

**AMP HOLLAND N.V.**

Wir sind gerne bereit Ihnen auf Wunsch, für Sie völlig unverbindlich, Auskünfte zu erteilen und Sie mit detaillierten Vorschlägen zu beraten.

**Vertreter für West-Deutschland (einschl. West-Berlin)**

G. Bartels,  
Dudenstrasse 71,  
Berlin - Tempelhof

Dipl. Ing. G. Geiss,  
Ditmarstrasse 19,  
Frankfurt a. M. W 13

G. Greger,  
Georgenstrasse 119,  
München 13

G. Panier,  
Harzenweg 4,  
Hamburg 33.

