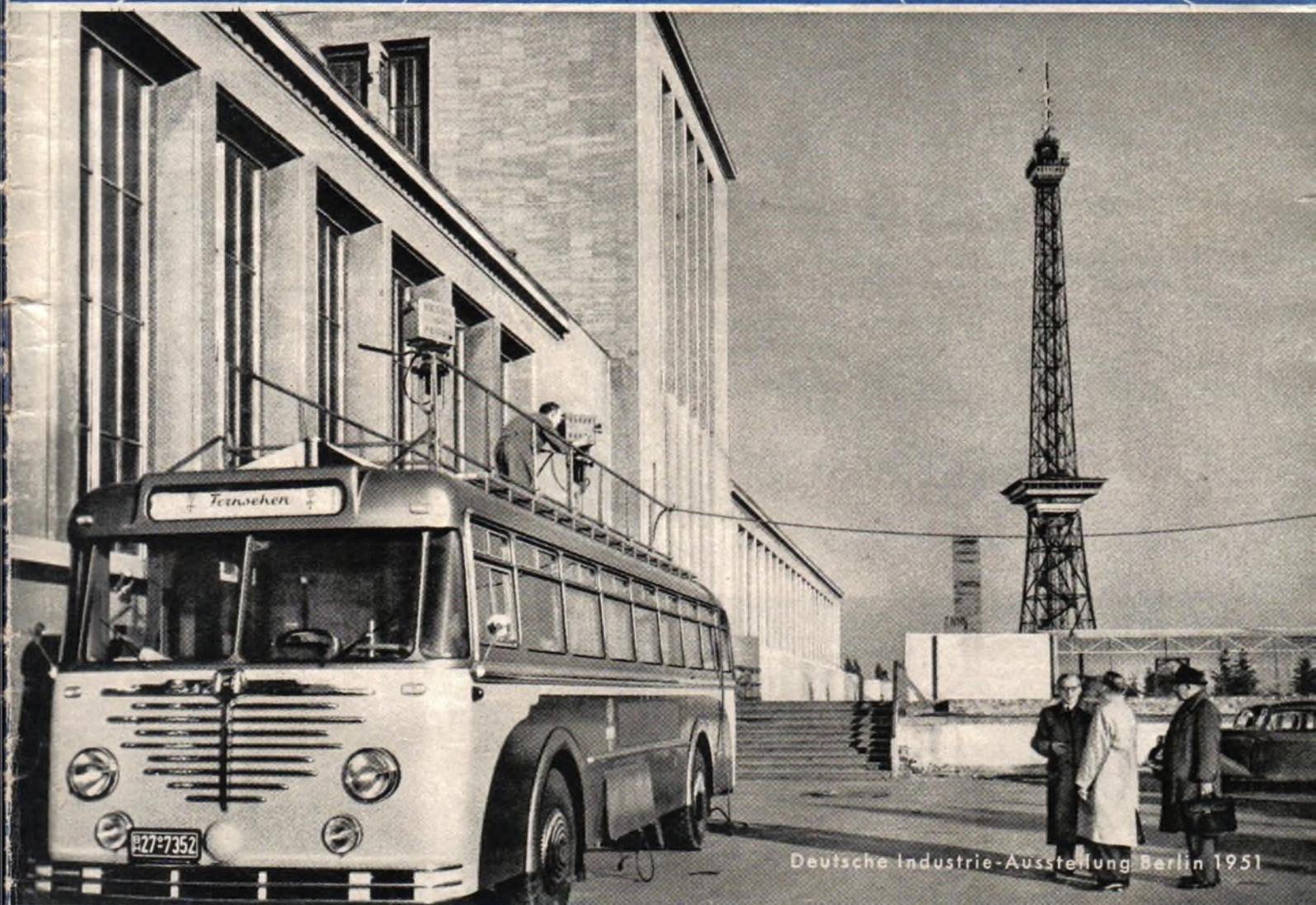


# FUNK- TECHNIK

RADIO • FERNSEHEN • ELEKTRONIK

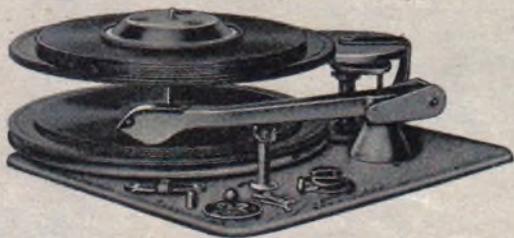


Deutsche Industrie-Ausstellung Berlin 1951

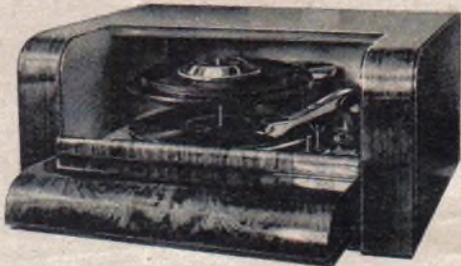
# Dual

## PLATTENWECHSLER

VERDANKEN IHRE FÜHRENDE STELLUNG DER ÜBERIEGENDEN KONSTRUKTION UND DER VORZÜGLICHEN PRÄZISION. MIT DER SIE GEBAUT WERDEN. DAS BESONDERE LOB ALLER BENUTZER ERHALTEN SIE WEGEN IHRER ANERKANNT ZUVERLÄSSIGEN ARBEITSWEISE



DUAL-PLATTENWECHSLER-CHASSIS NR. 1001 eine Fortentwicklung des zehntausendfach bewährten DUAL 1000, mit Pausenschaltung von 1-6 Minuten, nach 1 oder 2 Platten einstellbar; mit hochwertigem Kristall-Tonabnehmer bei federnd gelagertem Saphir oder mit dem bewährten magnetischen DUAL-Freischwinger-Tonabnehmer



DUAL-PLATTENWECHSLER-SCHATULLE NR. 14 ideal für Gaststätten, Tanzbars usw. mit eingebautem Chassis Nr. 1001, mit Kristall-Saphir-Tonabnehmer und Pausenschaltung

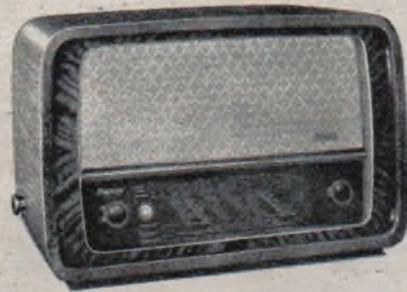


DUAL-PHONO-CHASSIS NR. 265 Der neue Plattenspieler mit dem hochwertigen Kristall-Tonabnehmer mit auswechselbarem Saphir. Eine Klasse für sich!

DIE NEUEN SCHALLPLATTEN MIT ERWEITERTEM FREQUENZBEREICH STELLEN ZUR EINWAND-FREIEN ABTASTUNG HOHE ANFORDERUNGEN AN TONABNEHMER, TONARMLAGERUNG UND ABSTELLVORRICHTUNG. ALLE DUAL-GERÄTE DER SERIE 1951/52 SIND DIESEN ANFORDERUNGEN ANGEPAßT UND VERMITTELN DEN VOLLEN GENUSS HOCHWERTIGER NEUAUFNAHMEN.

GEBRÜDER STEIDINGER  
ST. GEORGEN-SCHWARZWALD

*Achten Sie auf Dual  
einen Plattenspieler hat man lange*



### NORDMENDE 188 WU

DER 8/9-KREIS-9 RÖHREN  
ALLWELLENSUPER

*für  
höchste Ansprüche*

DM 438,-

### NORDMENDE

BREMEN



# Ein Begriff

FÜR QUALITÄTS-RADIOTEILE

N.S.F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK  
UND ELEKTROWERK G.M.B.H. NÜRNBERG

# BLAUPUNKT

zeigt  neue Geräte  
UND VORTEILE

- ① Neukonstruktionen hoher technischer Vollendung.
- ② Hervorragender UKW-Fernempfang.
- ③ Höchste Stör- und Rauschfreiheit.
- ④ Eingebaute UKW-Antenne.
- ⑤ Organisch gegliederte Großraum-Chassis.

UKW-Vorstufe und Ratio-Detektor  
in allen Geräten.



**F 510 WP UP**  
Mit UKW-Triplex-Schaltung.

**F 510 WH**  
Mit UKW-Triplex-Schaltung.

**F 51 W/U**  
Mit UKW-Triplex-Schaltung.

**M 51 W**  
Mit UKW-Duplex-  
Schaltung.

**G 51 W**  
Mit Kurzwellen-  
Mikrometer.



Einzelheiten des neuen Programms und der neuen Musiktruhe  
erfahren Sie durch die soeben erschienene Blaupunkt-Information.  
Verlangen Sie Zusendung.



**Meßgeräte u. Anlagen** für die Tonfrequenz-, Hochfrequenz- u. Deziertechnik  
Meßgeräte für Fernsehentwicklung und Fabrikation

**UKW-FM-Sender** Antennen und Überwachungsanlagen  
UKW-FM und AM-Meßempfänger

**Tonfrequenz-Wiedergabe-Geräte** und Anlagen

**Sprech- u. Gegensprech-Anlagen** „ROFON“

**Quarze** für Ultra-Schall und Hochfrequenz

**Netzspannungs-Konstanthalter**

**Regeltrafos**

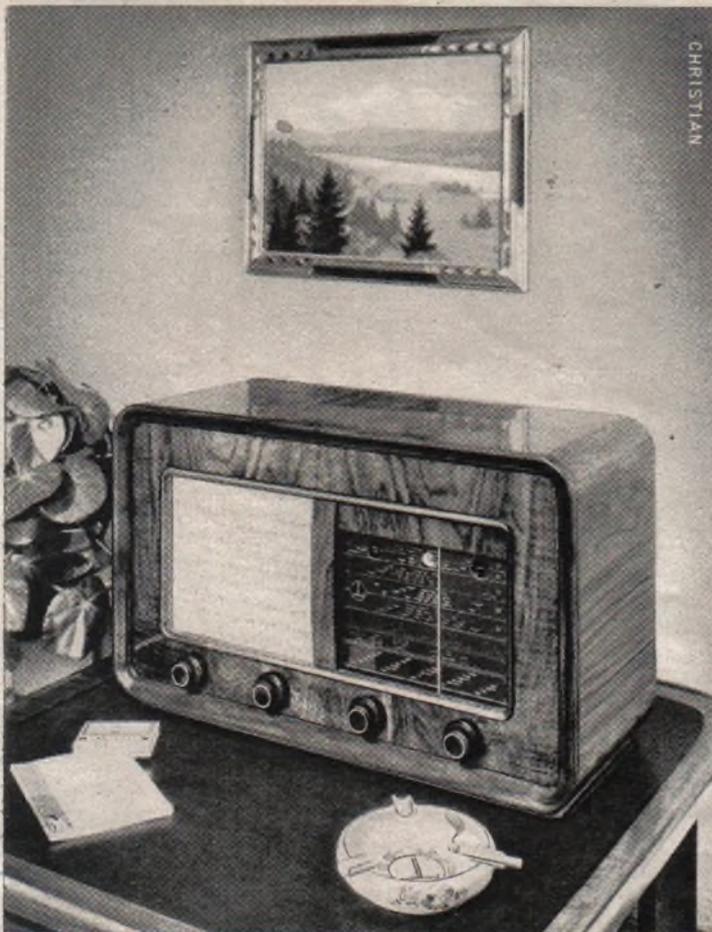
**ROHDE & SCHWARZ** VERTRIEBS-GMBH

BERLIN W 30 / AUGSBURGER STRASSE 33 / TELEFON: 91 27 62



Alleinvertrieb für Berlin der **MICAfil AG, Zürich**

WERKE FÜR ELEKTRO-ISOLATION UND WICKLEREI-EINRICHTUNGEN



CHRISTIAN

Besser als 1000 Worte zeigt diese Abbildung  
unseres Spitzensupers »Zürich« die Schönheit  
und Zweckmäßigkeit der Paillard-Geräte

paillard

Radio  
... mit UKW

Die Statistik beweist, daß der Anfall an Garantie-Reparaturen in allen unseren Vertragswerkstätten weit unter dem üblichen Durchschnitt liegt. Wirkliche Fachleute, die Paillard-Chassis bereits unter die Lupe genommen haben, führen dies auf ihre hervorragende Präzision zurück. Klangfülle und außerordentliche Empfangsleistung gehören zu den vorzüglichen Eigenschaften aller Paillard-Geräte.

Verkaufszentrale für Deutschland der Paillard A. G. · Schweiz

PAILLARD-BOLEX-VERTRIEB

G. m. b. H.

FRANKFURT/MAIN · ARNDTSTRASSE 21

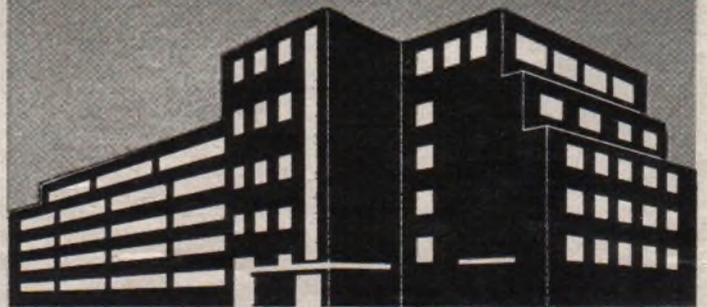
Telefon 7 25 07

Berlin · Hannover · Köln · München · Stuttgart · Wiesbaden

HYDRA  WERK



ELEKTROLYT-  
KONDENSATOREN



HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N20

Zur Industrie-Ausstellung Berlin 1951 Halle II, Stand 258

An alle **TON-STUDIOS** u. Interessenten

Die neue Schallplatten-Folie **„DgT“** ist im Vertrieb.

**Fordern Sie** sofort unverbindlich Probefolie an.

**Preise:**  
18 cm ø . . . . . 2,20  
25 cm ø . . . . . 2,90  
30 cm ø . . . . . 3,80  
und Mengen - Rabattstaffelung

**Der gute Ton**

Die Ton-Folie mit der anerkannten Leistungssteigerung

**Verfahren** **Dr. Wahl**

**Allein-Vertrieb F. Schattel Ravensburg Würtg.**

**DGL**



**Haania**  
Radio-Zubehör  
wie Oesen, Nieten,  
Buchsen, Schellen,  
Federn etc.

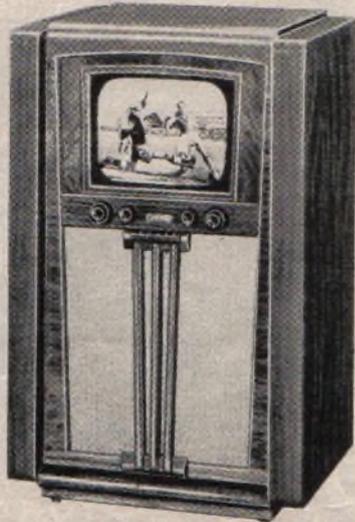
**SCHWARZE & SOHN**  
HAAN - RHLD.



**TEKADE**

# Fernseheempfänger

VERKÖRPERN  
LANGJÄHRIGE SPEZIAL-  
ERFAHRUNG IM BAU  
VON FERNSEHGERÄTEN  
UND MODERNSTE  
ERKENNTNISSE IN DER  
RUNDFUNKFERTIGUNG



BEREITS VOR ÜBER  
**20 JAHREN**  
WURDEN VON DER  
TEKADE IN NÜRNBERG  
FERNSEHGERÄTE ENT-  
WICKELT UND GEBAUT.  
AUCH HEUTE IST DIE  
TEKADE WIEDER AM  
FERNSEHSTART  
BETEILIGT.

SÜDDEUTSCHE TELEFON-, APPARATE-, KABEL-  
U. DRAHTWERKE AG TEKADE, NÜRNBERG 2

*Ein Zeichen höchster Qualität*



H 983 W

DM 449,—



## Großsuper „HEROTON“

AM/FM-Empfänger mit 5 Wellenbereichen, 9 Röhren und 7 (bei UKW 8) Abstimm-  
kreisen; L, M, 2 x K, UK; eingebaute Antenne; Abstimmanzeige; Schwundregelung,  
auf 4 Stufen wirksam; Tonblende; Sprache-Musikschalter; perm. dynam. 8 Watt-  
Konzert-Lautesprecher, staubdicht mit 240 mm Membrandurchmesser; 2 Flutlicht-  
skalen; Edelholzgehäuse hochglanzhandpoliert.

Für W 110, 125, 150, 220, 240 Volt; Röhrensatz: EF85, ECH42, EF11,  
EF15, EAA91, EBF11, EL11, EM11, Selengleichrichter

PH 983 W

mit DUAL-Einfachlaufwerk  
DM 638,—  
mit DUAL-Wechsler 1002  
DM 712,—



## Musikschrank MS 983 W

Gehäuseform wie selbster  
mit DUAL-Einfachlaufwerk . . . . . DM 995,—  
mit DUAL-Zehnplattenwechsler 1002 . . . . . DM 1070,—  
mit DUAL-Zehnplattenwechsler 1000 m. Pause . . . . . DM 1164,—

*Funktechnische Werke* FUSSEN/ÖHNINGEN  
Möst & Henning K.G.

G E N D O R F



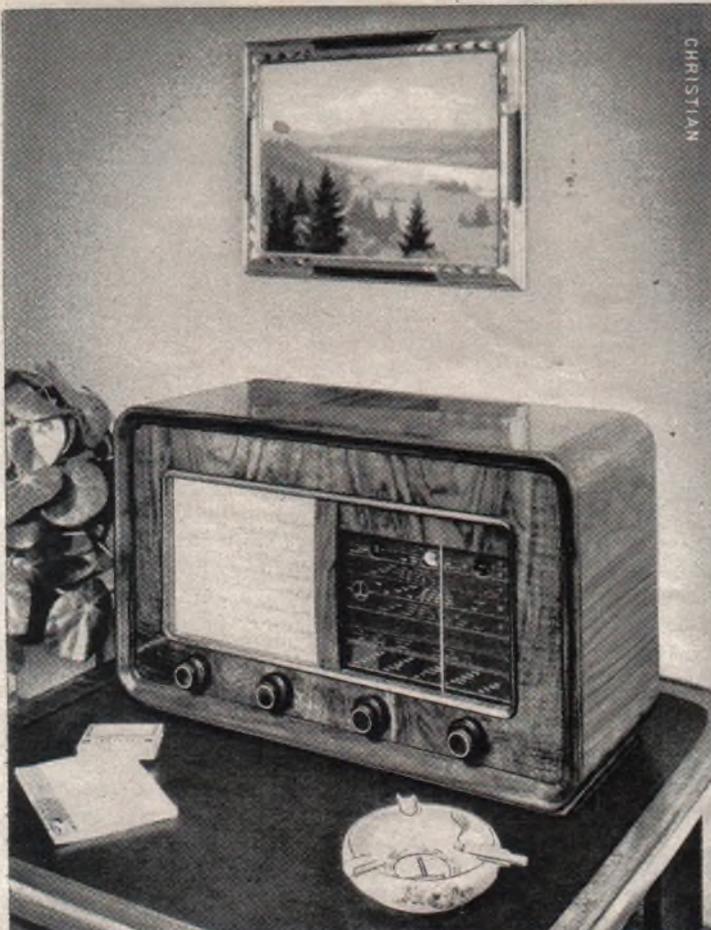
**DER MAGNET-TONTRÄGER**

FÜR  
RUNDFUNK  
PRESSE  
FILM  
BÜRO  
HEIM

PROSPEKTE UND TECHNISCHE AUSKUNFTE AUF WUNSCH

**ANORGANA · GENDORF/OBERBAYERN**

CHRISTIAN



Besser als 1000 Worte zeigt diese Abbildung unseres Spitzensupers »Zürich« die Schönheit und Zweckmäßigkeit der Paillard-Geräte

**paillard**

*Radio*  
... mit UKW

Die Statistik beweist, daß der Anfall an Garantie-Reparaturen in allen unseren Vertragswerkstätten weit unter dem üblichen Durchschnitt liegt. Wirkliche Fachleute, die Paillard-Chassis bereits unter die Lupe genommen haben, führen dies auf ihre hervorragende Präzision zurück. Klangfülle und außerordentliche Empfangsleistung gehören zu den vorzüglichen Eigenschaften aller Paillard-Geräte.

Verkaufszentrale für Deutschland der Paillard A. G. · Schweiz

**PAILLARD-BOLEX-VERTRIEB**

*G. m. b. H.*

**FRANKFURT/MAIN · ARNDTSTRASSE 21**

Telefon 7 25 07

Berlin · Hannover · Köln · München · Stuttgart · Wiesbaden

# HYDRA WERK



## ELEKTROLYT-KONDENSATOREN



HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N20

Zur Industrie-Ausstellung Berlin 1951 Halle II, Stand 258

An alle **TON-STUDIOS** u. Interessenten

Die neue Schallplatten-Folie **„D g T“** ist im Vertrieb.

**Fordern Sie** sofort unverbindlich Probefolie an.

**Preise:**  
 18 cm ø . . . . . 2,20  
 25 cm ø . . . . . 2,90  
 30 cm ø . . . . . 3,80  
 und Mengen - Rabattstaffelung

**Der gute Ton**

Die Ton-Folie mit der anerkannten Leistungssteigerung

**Verfahren** **Dr. Wahl**

**Allein-Vertrieb F. Schattel Ravensburg Würtg.**

**DGL**

**Haarnia**

Radio-Zubehör  
wie Oesen, Niete,  
Buchsen, Schellen,  
Federn etc.

**SCHWARZE & SOHN**  
HAAN - RHLD.



**FERNSEHEN**

**BILDROHREN**

**RUNDFUNKGERÄTE**

**RUNDFUNKRÖHREN**

**SCHALLPLATTEN**

**MUSIKTRUHEN**

**PLATTENSPIELER**

**TONABNEHMER**

**ELEKTRO-AKUSTISCHE  
ANLAGEN**

**WERKSUFANLAGEN**

**TONFILM-ANLAGEN**

**HOCHFREQUENZ-  
GENERATOREN**

**SENDE- UND  
EMPFANGSANLAGEN**

**SENDERÖHREN  
JEDER ART U. LEISTUNG**

**DIE DEUTSCHE WELTMARKE**

Besuchen Sie uns bitte auf dem TELEFUNKEN-Stand sowie im Gemeinschafts-Stand der Rundfunkindustrie in Halle 1/West und besichtigen Sie unsere Fernseh-Geräte auf der Fernseh-Straße in Halle 1/Ost.



# FUNK- TECHNIK

CHEFREDAKTEUR CURT RINT

## AUS DEM INHALT

Fernsehen auf der Industrie-Ausstellung Berlin .....	521	Ein direktanzeigender Kapazitätsmesser	542
Die dritte Phase .....	522	Frequenzmessung durch Hellsteuerung ..	544
Deutsche Fernseh-Empfänger 1951 .....	522	Die 18. Nationale Radio-Ausstellung in London .....	545
Das Intercarrier Sound System .....	530	Fernseh-Richtfunkverbindung Hamburg—Köln—Frankfurt .....	545
Ein Contest-Sender .....	533	Der Röhrenverstärker II .....	546
Fernseh-Bildröhren .....	537	FT-ZEITSCHRIFTENDIENST .....	547
<b>Kleine Probleme</b>		FT-BRIEFKASTEN .....	548
Dimensionierungshinweise für Endstufen .....	538	FT-EMPFANGERSKARTEI	
FM-Empfänger mit zweifacher Überlagerung .....	540	Philips „Capella 51“ .....	549
		Neue Zerberker T rls 104 m, T rls 105 c ..	549

Zu unserem Titelbild: Der Fernseh-Übertragungswagen des NWDR auf dem Berliner Messegelände. Auf dem Funkturm ist noch die neue Vierfach-Schmetterlingsantenne zu erkennen  
Aufnahme: E. Schwahn

## Fernsehen auf der Industrie-Ausstellung Berlin

von Prof. Dr. Ing. NESTEL, stellvertretender Generaldirektor und technischer Direktor des NWDR, Hamburg

Berlin, die Stadt, die schon vor 1939 der Mittelpunkt der deutschen Fernsehentwicklung und der deutschen Fernsehindustrie gewesen ist, erlebte vor einigen Wochen als erste Stadt Europas das amerikanische CBS-Farbfernsehen und das Schwarz-Weiß-Fernsehen der RCA. Die deutsche Fernsehtechnik hat den Start der europäischen Fernsehturnee der Amerikaner in Berlin begrüßt und so ausgelegt, daß das Ausland die deutschen Bemühungen um das Fernsehen damit anerkennt.

Vor 1939 stand die deutsche Fernsehentwicklung in der Welt mit an erster Stelle. Bereits 1928 hatte die Reichspost in Zusammenarbeit mit einigen Firmen begonnen, sich für die Fernsehtechnik zu interessieren, und der damalige Leiter der Reichsrundfunkgesellschaft, Staatssekretär a. D. Dr. Bredow, hatte in weit vorausschauender Weise dem Fernsehen seine größtmögliche Unterstützung gewährt.

Zum ersten Großeinsatz gelangten die Fernsehübertragungseinrichtungen 1936 während der Olympiade, auf der unter Beweis gestellt wurde, welche Möglichkeiten sich mit dem Fernsehen für die Programmgestaltung ergeben. Aufnahmekameras, Filmabtaster usw. besaßen bereits einen so hohen Stand, daß man einen regelmäßigen Programmbetrieb hätte durchführen können. Mit der Schaffung des sogen. deutschen Fernseh-Einheitsempfängers, der während der Funkausstellung 1939 zum ersten Mal dem Publikum vorgeführt wurde, war auch empfangenseitig ein Gerät entwickelt worden, das alle Ansprüche, die man im Heim an einen derartigen Empfänger richten muß, erfüllte. Leider wurde dann die Fernsehentwicklung durch die Kriegereignisse abgebrochen, wengleich der Fernsehsender „Paul Nipkow“ bis 1943 noch für die in Lazaretten eingerichteten Fernsehstuben sein Programm täglich durchführte.

Als es galt, nach 1945 wieder an die alte deutsche Fernsehtradition anzuknüpfen, war man sich bei den maßgebenden Stellen einig, daß die seinerzeitige 441-Zeilennorm den Ansprüchen nicht mehr genügte, und da man auf keine alten Fernsehteilnehmer Rücksicht zu nehmen brauchte, entschloß man sich, die 625-Zeilennorm einzuführen, die inzwischen von rund 30 Ländern angenommen wurde.

Außerblich der 2. Deutschen Industrie-Ausstellung, die vom 6.—21. Oktober stattfindet, zeigt die deutsche Fernsehindustrie in einer besonderen Fernsehstraße — es werden etwa 16 Firmen mit rd. 40 Empfängern dabei vertreten sein — in größerem Rahmen das erste deutsche Fernsehen nach 1945. Der NWDR steuert zu dieser Fernsehstraße das notwendige Programm bei, das sich von etwa 9 Uhr morgens bis zum späten Abend erstrecken wird. Dieses Programm stellt also sozusagen

den Vorversuch eines normalen Fernsehprogramms dar. Es beginnt mit einem Film, enthält die „Stunde der Hausfrau“, den Jugend- und Kinderfunk, Reportagen aus Berlin, abends ein Fernsehschauspiel oder Fernseh-Kammerspiel, zwischendurch Aktuelles aus der Ausstellung, Musik, Kabarett und alle die bunten Kleinigkeiten, die ein Fernsehprogramm den Fernsehteilnehmern sehenswert machen werden.

Als Strahler hat der NWDR auf dem Funkturm eine vierteilige Schmetterlingsantenne anbringen lassen, die gleichzeitig Bild und Ton auf dem 1,5-m-Band ausstrahlt. Am Fuß des Funkturms steht ein 1-kW-Bild-/250-W-Tonsender, den die Deutsche Bundespost liebenswürdigerweise dem NWDR leiht. Ob nun dieser Sender mit den Etatismitteln, die die Fernsehdivision des NWDR ab 1. 4. 1952 erhalten soll, der Post abgekauft, oder für diese entsprechenden Mittel ein anderer Sender bestellt wird, steht zur Zeit noch nicht fest. Die neue Schmetterlingsantenne des NWDR-Berlin ist besonders breitbandig und liefert einen ganz beachtlichen Antennengewinn. Die Studios am Heidelberger Platz und den Sender am Funkturm verbindet ein Kabel der Berliner Post. Es ist zum Teil verlegt, so daß der Heidelberger Platz nur eingeschleift zu werden braucht. Wann dieses Kabel in Betrieb genommen wird, steht zur Zeit noch nicht fest, da die notwendigen Verstärker erst bestellt wurden. Der Programmbetrieb erfolgt während der Ausstellung auf dem Stand des NWDR, so daß die Kabelfrage Heidelberger Platz—Funkturm noch keine so große Rolle spielt. Darüber hinaus hat sich die Deutsche Bundespost bereit erklärt, mit ihren Richtverbindungen (Ringbahnstraße—Nikolassee usw.) auszu-helfen.

Die täglichen Sendungen bzw. die großen Anstrengungen, die der NWDR auf programmlicher Seite während der Deutschen Industrie-Ausstellung durchführt, dürfen jedoch Optimisten nicht dazu verleiten, anzunehmen, daß in Hamburg und in Berlin die Erweiterung des derzeitigen Versuchsfernsehens zum endgültigen Publikumsfernsehen sofort nach der Industrie-Ausstellung erfolgt. Bis zum endgültigen Publikumsfernsehen, das sich im Anfang bestimmt nur auf 2...3 Abendstunden täglich erstrecken wird und das vormittags und nachmittags Sendungen für die Rundfunkindustrie und den Rundfunkhandel mit Wiederholungen enthält, sind noch erhebliche wirtschaftliche, technische und politische Fragen zu klären, die zur Zeit mit großer Sorgfalt geprüft werden. Am Ende wird aber auch in Deutschland in Kürze ein vollwertiges Publikumsfernsehen zur Verfügung stehen, und der zur Zeit stattfindende regelmäßige Fernseh-Versuchsbetrieb wird dann in einen regelmäßigen Fernseh-Programmbetrieb übergehen.

# Die dritte Phase

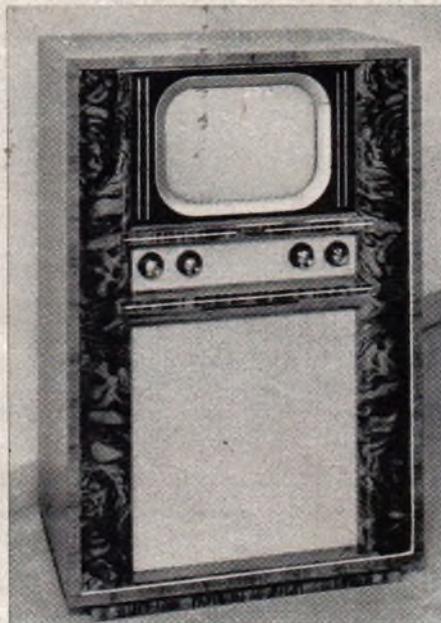
Wenn am 6. Oktober mit Eröffnung der Deutschen Industrie-Ausstellung in Berlin sich das deutsche Fernsehen zum erstenmal seit Kriegsbeginn wieder der breiten Öffentlichkeit vorstellt, so ist damit ein wichtiger Meilenstein in der Entwicklung dieses modernsten Zweiges der HIF-Technik erreicht.

Man kann auf Grund der Erfahrungen in den USA und in England sowie der für Deutschland bestehenden Planungen die Gesamtzeit von der Inangriffnahme der Vorbereitungs- und Entwicklungsarbeiten bis zur Erzielung eines Standes, der der Mehrzahl der Bevölkerung die Teilnahme am Fernsehen ermöglicht, mit etwa fünf Jahren bemessen. Zwei Jahre davon liegen hinter uns, drei Entwicklungsjahre noch vor uns. Die erste, entscheidende Etappe war erreicht, als am 25. September 1950 der NWDR zur ersten öffentlichen Probesendung in seinem Fernseh-Versuchs-Studio auf dem Heiligengeistfeld in Hamburg einlud. Damit wurde die Grundvoraussetzung, die Vorbereitung eines Fernseh-Sendebetriebes, geschaffen. Es war das Signal für die Rundfunk-Industrie, geeignete Fernseh-Empfangsgeräte zu bauen. Das Ergebnis dieser Arbeiten wird nunmehr in Berlin zur Schau gestellt. Die weitere Entwicklung wird sich jetzt vor den Augen der Öffentlichkeit vollziehen. Nach und nach werden Fernseh-Sender und die erforderlichen Verbindungen zu den Zentralstudios entstehen, und mit Inbetriebnahme eines jeden neuen Senders werden im Umkreis von etwa 60 km für jeweils einige Millionen Menschen die technischen Voraussetzungen für den Fernsehempfang geschaffen sein. Man nimmt an, daß innerhalb von drei Jahren rund zwei Drittel der Bevölkerung von Westdeutschland einschließlich Berlin sich im Sendebereich von Fernsehsendern befinden werden. Für die Fernseh-Wirtschaft, d. h. Industrie, Handel und Handwerk ergeben sich mit Beginn der Lieferung und Inbetriebnahme der ersten Fernsehgeräte eine Fülle von Aufgaben. Der Erwerber eines Fernsehgeräts darf beanspruchen, daß er in den Genuß eines einwandfreien Gebrauchs dieses neuartigen, verwickelten und kostspieligen Wunderwerks gelangt.

Schon bei der Planung der Geräte mußten die Sicherheitsvorschriften, für die der VDE zuständig ist, berücksichtigt werden. Das hat natürlich zunächst jede Firma für sich getan. Eine Vereinheitlichung für dieses neue Gebiet muß herbeigeführt werden.

Ein wesentliches Mittel zur Verbilligung der Geräte und Erleichterung der Ersatzbeschaffung stellt die Festsetzung einheitlicher Normen über den Padnormenausschuß dar. Hierunter würde zum Beispiel die Festlegung einheitlicher Antennenanschlüsse, Einheitlichkeit wesentlicher Einzelteile, vielleicht auch der Röhrensockel und Maße besonders für die Bildröhren fallen.

Die vordringlichste Frage ist die Schaffung der Voraussetzung für einen gut arbeitenden Kundendienst (Service), durch den dem Besitzer eines Fernsehgeräts die Gewähr für einwandfreien Empfang gegeben werden kann. Auch der Handel hat sehr rechtzeitig die Notwendigkeit der schnellen Bereitstellung einer Service-Organisation in seinen eigenen Reihen erkannt und Maßnahmen hierfür in Angriff genommen. Damit aber keinesfalls eine Lücke eintritt, hat die Industrie die Absicht, im ersten Jahr den Kundendienst dem Käufer gegenüber weitgehend selbst zu übernehmen, damit der Handel Zeit für die Ausbildung seines Personals gewinnt, ohne daß der Fernsehteilnehmer die Unzulänglichkeit einer Anlaufzeit zu spüren bekommt. Selbstverständlich wird der Verkauf der Fernsehempfänger von Anbeginn an über den vom Rundfunkgeschäft her bewährten Weg, nämlich den Fach-, Groß- und Einzelhandel, durchgeführt werden. Diese Jahrzehntelangen



Lorenz „Weltspiegel“ FS-Standempfänger



Loewe Opta FS-Standempfänger

# Deutsche Fernseh

## Grundsätze der Konstruktion

Die Besucher der zweiten Deutschen Industrie-Ausstellung in Berlin werden beim Durchschreiten der Fernseh-Straße überrascht sein, eine so große Zahl von Fernseh-Empfängern vorzufinden, die anscheinend „aus dem Nichts“ entwickelt wurden. Wer jedoch die Dynamik der deutschen Rundfunk-Industrie kennt, wird sich nicht wundern. Mehrere Faktoren haben dazu beigetragen, daß schier über Nacht mehr als dreißig brauchbare Modelle herausgebracht werden konnten.

Manche Übereinstimmung. Die Technik der Fernsehempfänger ist heute durchentwickelt und die meisten ihrer Probleme sind gelöst. Nehmen wir die Versorgung mit einheitlichen Röhrentypen hinzu, so dürfte einleuchten, warum viele unserer neuen Fernseh-Empfänger schaltungsmäßig an diesem oder jenem Punkt verblüffend übereinstimmen. Die Gleichartigkeit der Eingangs- und Zwischenfrequenzteile ist am größten — als Folge der Tatsache, daß es für die Frequenzen um 200 MHz mit bestimmten Röhrentypen nur ganz wenige optimale Schaltungsmöglichkeiten gibt. Also finden wir als HF-Vorstufe entweder die Breitbandpentode EF 80 — oder die Doppeltriode ECC 81, letztere in Kaskaden-, Gitterbasis- oder Gegentakt-Schaltung. Als Misch- und Oszillatorröhre hat sich die ECC 81 restlos durchgesetzt; Varianten sind zwei dieser Röhren als Gegentakt-Mischer und Gegentakt-Oszillator. Im Zwischenfrequenzverstärker liegen die Verhältnisse ähnlich. Die Standardausführung sieht drei oder vier EF 80 mit versetzten Kreisen für das Bild vor, nur zwei Geräte verwenden EF 42.

Ähnlich einheitlich werden die Eingangsschaltung vor der HF-Röhre bzw. die Abstimmorgane behandelt. Aus Sicherheitsgründen — denn die Frequenzverteilung ist noch unbekannt — sind die Empfänger mit drei Ausnahmen (2 x Krefft, 1 x Tonfunk) für alle sechs Kanäle zwischen 174 und 216 MHz abstimmbar. Dabei teilt man diesen Vorgang in eine Grobeinstellung (Kanalwahl) und in eine Feinabstimmung nach dem Tonträger auf. Wir finden Revolverschalter und Drucktastenwähler nebeneinander, bemerken aber auch kurzschließende Lecherleitungen im Vor-, Zwischen- und Oszillatorkreis. Blaupunkt entwickelte eine schalterlose Stufenabstimmung; bei Kanalwechsel werden lediglich die Kerne der fest angebrachten

Kreisspulen verändert. Als Feinabstimmung dient ein veränderliches C oder L im Oszillatorkreis. Graetz, Continental, Loewe Opta, Kynark, und Saba bedienen sich einer nichtgerasterten, durchgehenden Abstimmung für alle Bänder mit L-Variation (siehe außerdem Unterabschnitt „Einfache Bedienung“ dieses Beitrages).

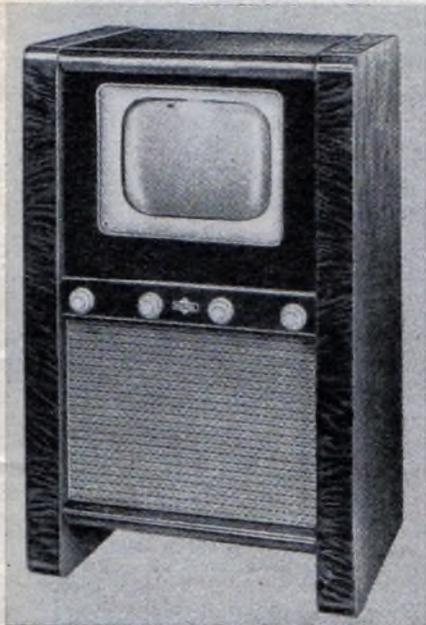
Die Bildgleichrichtung wird meist der EB 41 (oder einer ähnlichen Duodiode) bzw. vereinzelt einem Germanium-Detektor übertragen, während für die Endverstärkung allgemein eine PL 83 vorgesehen ist. Einige Geräte enthalten noch eine Bild-Vorverstärkung zur Erhöhung der Gesamtempfindlichkeit.

Viele Modelle besitzen eine selbsttätige Regelung der Bild-ZF-Verstärkung, so daß bei Feldstärkeschwankungen in gewissen Grenzen und beim Umschalten von einem auf den anderen Fernseh-Sender (z. B. später in Berlin) kein Nachstellen der Kontrastreglung erforderlich wird. Auch die Grundhelligkeit wird manchmal selbsttätig konstant gehalten, immer unter der Voraussetzung, daß der Sender seinen Pegel einhält.

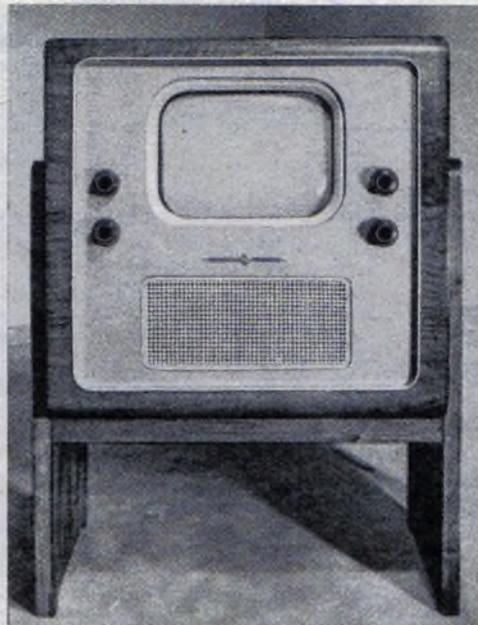
Der Ton-Teil weist kaum Besonderheiten auf; seine Technik ist aus der letzten Zeit im Verfolg des UKW-FM-Rundfunks genügend bekannt. Ein wichtiger Unterschied betrifft jedoch das System der Übertragung nach dem Mischer. Hier wählen einige wenige Firmen das „Intercarrier-Verfahren“<sup>1)</sup>, bei dem Bild- und Tonzwischenfrequenz gemeinsam den Bild-Breitband-Verstärker durchlaufen. Hinter dem Bildgleichrichter ergibt sich eine Schwebung, der „Zwischenträger“, der gleich dem Abstand von Bild- und Tonsender ist — nach unserem System also 5,5 MHz. Er dient als Tonträger und wird in üblicher Weise amplitudengrenzt und demoduliert. Der Vorzug des Verfahrens liegt darin, daß der neue Tonträger auch dann in seiner Frequenz stehen bleibt, wenn der eigene Empfänger-Oszillator etwas auswandert. Außerdem kann eine Ton-ZF-Stufe eingespart werden. Andererseits muß man absolute Konstanz beider Senderfrequenzen verlangen; bei den modernen quartzesteuerten Sendern darf dies vorausgesetzt werden.

In den meisten Konstruktionen aber durchlaufen Bild- und Tonzwischenfrequenz nur eine oder zwei

<sup>1)</sup> S. Beitrag auf S. 530.



Nora FS-Standempfänger



Telefunken Fernsehempfänger

# empfänger 1951

Stufen des Bild-ZF-Verstärkers gemeinsam; anschließend erfolgt die Trennung. Man kann das Auskoppeln der Ton-ZF u. a. durch einen abgestimmten Kreis im Anodenkreis einer Bild-ZF-Röhre vornehmen. Entsprechend der Norm liegen beide Zwischenfrequenzen 5,5 MHz auseinander, aber es haben sich noch keine Standard-Zwischenfrequenzen herausgebildet. Wir nennen einige Beispiele:

	Bild-ZF:	Ton-ZF:
Graetz	27,75	22,25 MHz
Philips	23,50	18,00 MHz
Nord Mende	26,75	21,25 MHz

Einige Sperrkreise im Bild-ZF-Verstärker auf die Ton-ZF abgestimmt, sorgen für deren Unterdrückung, so daß sie keinerlei Bildstörungen erzeugen kann. Gewöhnlich werden 3... 4 Watt Sprechleistung erzeugt, abhängig von der benutzten Endröhre und dem Grad der Gegenkopplung. Die Raumverhältnisse im Fernseh-Empfänger zwingen häufig zur Benutzung des Oval-Lautsprechers; er ist manchmal gerade noch unter dem Bildfenster auf der Frontseite unterzubringen. Oft strahlt der Lautsprecher seitwärts ab, was übrigens keinen Einfluß auf die Verständlichkeit hat, wie einige Millionen amerikanischer Geräte beweisen. Erste Prüfungen der Tonqualität ergaben, daß unsere neuen FS-Empfänger ähnlich wie ein guter Rundfunkempfänger klingen. Jene Vernachlässigung des Tones, wie sie einigen amerikanischen Geräten nachgesagt wird, ist nirgends zu finden.

**Unterschiedlich aufgebaute Klippgeräte...** Bei den Ablenkgeräten sind die größten Abweichungen zu finden. Die Unterschiede beziehen sich vor allem auf das Verfahren der Impulstrennung und der Stabilisierung. Leider lagen uns bis Drucklegung dieses Beitrages nur wenige eindeutige Informationen über die verwendeten Schaltungen vor, so daß wir uns eine ausführliche Besprechung dieser so wichtigen Teilgeräte für später vorbehalten; bis jetzt bekannt gewordene Einzelheiten sollen in Teil II bei der Vorstellung der einzelnen Empfänger erwähnt werden.

Man gewinnt den Eindruck, daß man der Stör-empfindlichkeit beider Ablenktelle jede Aufmerksamkeit gewidmet hat, damit auch bei starken Störungen und geringen Feldstärken Zeile und Bild in Trill bleiben. Als Beispiel erwähnen wir die Mitteilung einer Firma über ihr neues

Modell, in welcher es heißt, daß die Ablenkgeräte auch dann noch einwandfrei arbeiten, wenn die Feldstärke so gering ist, daß trotz aufgedrehtem Kontrastregler noch kaum Einzelheiten des Bildes zu erkennen sind. Der Röhrenaufwand wird naturgemäß recht hoch.

... aber einseitliche Erzeugung der Hochspannung. Alle neuen Fernsehempfänger erzeugen die Hochspannung für die Bildröhre aus dem Zeilenrücklauf, d. h. durch Gleichrichtung der am Zellenkipps-Ausgangstransformator<sup>2)</sup> auftretenden positiven Spannungsspitzen, die nochmals hinauftransformiert werden. Diese wirtschaftliche Methode hat sich ebenso durchgesetzt wie die Rückgewinnung der Energie aus dem gleichen Transformator mit Hilfe einer 'Schalterdiode' vom Typ PY 80 oder PY 81. Man erreicht damit eine Aufbesserung der Anodenspannung für eins oder beide Kippgeräte. Die Siebung der Hochspannung ist dank der hohen Frequenz der gleichzurichtenden Impulse (Zeilenfrequenz = 15 625 Hz) mit geringen Mitteln möglich; meist genügt als Lade- und Siebkondensator die Kapazität zwischen Anode und äußerem, geradem Belag der Bildröhre.

Dieses Verfahren für die Hochspannungs- und Energierückgewinnung ist für den verhältnismäßig niedrigen Netzleistungsverbrauch moderner FS-Geräte verantwortlich. Unsere Übersichtstabelle auf Seite 529 beweist, daß die Empfänger im Durchschnitt mit 150 Watt auskommen, wovon allein 66 Watt (= 220 V x 0,3 A) auf die Heizfadenkette der Röhren entfallen. Eine Ausnahme machen natürlich die beiden Philips-Projektionsempfänger, deren Hochspannung für die Projektionsröhre (25 kV) auf andere Art gewonnen wird; außerdem benötigt die hohe Tonfrequenzleistung von 20 Watt im größten Modell EL 5700 eine entsprechende Netzleistung.

Wie wir schon bei der Besprechung der neuen Röhren für Fernsehempfänger erläuterten, werden alle Heizfäden eines Fernsehempfängers zweckmäßig in Reihe geschaltet, einschließlich der Bildröhre. Der Netzteilbau entspricht dann einem Allstromempfänger mit Einweggleichrichtung. Zur Konstanthaltung des Heizstromes und insbesondere zur Verhütung der Überlastung des empfindlichen Heizfadens der Bildröhre beim Einschalten ist wie

<sup>2)</sup> bzw. Zellenspule im Schaub-Empfänger.

gegenseitigen Beziehungen haben auch in den schwierigen Nachkriegszeiten ihre Probe bestanden und ihren Niederschlag in der Arbeitsgemeinschaft der deutschen Rundfunkwirtschaft gefunden. Die Industrie plant auch, sich sehr aktiv an der Schulung der Fachkräfte des Handels zu beteiligen. Es ist daran gedacht, im Laufe des kommenden Jahres und — wenn nötig — darüber hinaus regelmäßig Schulungskurse von der Industrie aus zu veranstalten, die als Wanderkurse entsprechend dem zu erwartenden Fortschritt der Fernsehorganisation durchgeführt werden. Alle diese Pläne werden in engster Zusammenarbeit mit den inzwischen geschaffenen Zentralorganen für das Fernsehgebiet beim Einzelhandel, Großhandel und Elektrohandwerk gestaltet werden. Es ist geplant, die Kurse in drei Gruppen aufzugliedern:

1. Überwiegend theoretische Behandlung der Technik des Fernsehens.
2. Praktikum im Umgang mit Apparaten und Meßgeräten.
3. Schulung des Verkaufspersonals bezüglich Vorführung, Bedienung und Beratung.

Den Absolventen des theoretischen Kurses und des Praktikums soll die Möglichkeit der Ablegung einer Prüfung gegeben werden, die als Ergänzung dem Rundfunkmechaniker die Befähigung auf dem Fernsehgebiet bescheinigt.

Nach erfolgreicher Beendigung dieser Maßnahmen kann dann der Service uneingeschränkt dem Handel übertragen werden.

Innerhalb des Kundendienstes wird zwischen einer begrenzten Garantzeit und der Fortsetzung des Service darüber hinaus zu unterscheiden sein. Hier wird man nach englischem Beispiel zweckmäßigerweise eine Service-Versicherung schaffen müssen. Die Klärung dieser Möglichkeiten mit den Versicherungsgesellschaften ist bereits im Gange.

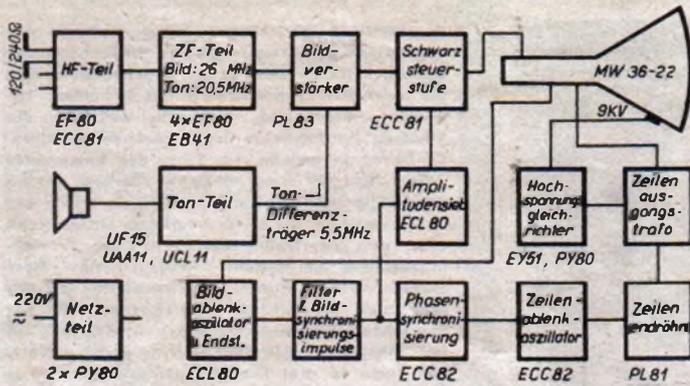
Umwälzende technische Neuerungen pflegen auch völlig neue rechtliche Fragen aufzuwerfen. Das wird auch auf dem Gebiet des Fernsehens der Fall sein. Vor allem wird das Recht auf die Hochantenne durchgesetzt werden müssen, da sie meistens Voraussetzung für den Empfang überhaupt sein dürfte. Aber auch Rechtsfragen, die sich durch Störungen infolge Reflexion nahe benachbarter Antennen gegenseitig ergeben können, fallen in dieses Gebiet.

Die Antennenfrage selbst wird sehr viel stärker im Vordergrund stehen, als es beim Rundfunk der Fall ist, weil die 1,5-m-Welle, wie die Ultrakurzwellen überhaupt, keinen Beugungen unterliegt und der Empfang z. B. in unteren Wohnungen und in den Randgebieten der Reichweiten von der Ausführung der Antenne abhängig sein wird. Die Verallgemeinerungen optimaler Antennenlösungen im gegenseitigen Erfahrungsaustausch wird daher im Interesse des Fernsehteilnehmers zweckmäßig sein.

Auch die Frage der Entstörung des Empfangs ist erheblich wichtiger als beim Hör-Rundfunk. Abgesehen davon, daß die Auswahl der Sender sehr beschränkt sein wird, muß das Stör-Nutzverhältnis am Empfänger ein wesentlich besseres sein, weil durch Störungen verursachte Verzerrungen des Bildes sehr viel stärker empfunden werden als die des Tones. Wahrscheinlich wird der Entstörung medizinischer Geräte, der Autozündkerzen, vielleicht auch der Reklamebeleuchtung eine viel größere Bedeutung zukommen als bisher.

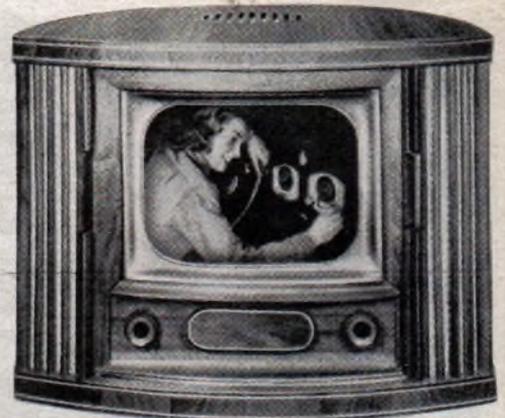
Alle diese Momente weisen darauf hin, daß auch die üblichen Liefer- und Zahlungsbedingungen für den Kauf überprüft werden müssen, wobei neben der Frage der Garantie, des Service und der Versicherung auch die Teilzahlungsmöglichkeiten neu gefaßt werden müssen, damit sie mit der Garantzeit oder einer zusätzlichen Service-Versicherung übereinstimmen.

Es ist zu begrüßen, daß wir in Deutschland für den gewissenhaften Aufbau der Fernsehorganisation ausländische Vorbilder haben, die uns über viele Schwierigkeiten einer Pionierarbeit hinweghelfen werden. Es ist zu hoffen, daß die ausländischen Erfahrungen uns auch vor Behinderungen bewahren können, die sich aus der derzeitigen Rechtslage in Deutschland häufig aus gemeinsamen Handeln ergeben.



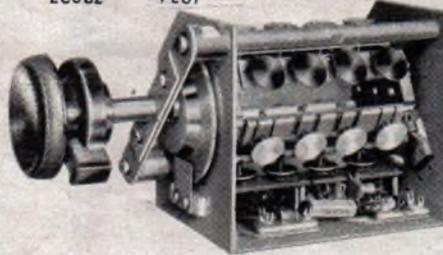
Links: Blockschaltbild des Blaupunkt-Fernsehempfängers Typ V 52

Rechts: Blaupunkt V 52 u. unten sein Zentralumschalter ohne Kontakte (BP.a.) f. 6 Fernsehkanäle



üblich ein Heißeiter vorgesehen. Hochfrequenzdrosseln in der Fadenkette und sorgfältige Verblockung gegen Masse verhindern das Auftreten wilder Schwingungen und unerwünschter Verkopplungen der Röhren über den Heizkreis.

**Bildröhren verschiedener Helligkeit.** Wahrscheinlich werden die Besucher der Fernsehstraße in Berlin gewisse Kontrast- und Helligkeitsunterschiede bei den eng nebeneinander stehenden Geräten bemerken. Aufmerksame Leser unserer beiden Beiträge über die sechs neuen Bildröhren werden den Grund dafür angeben können. Einige Katodenstrahlröhren besitzen bekanntlich aluminiumhinterlegte Bildschirme und Filterglas als Bildfenster... andere wieder nicht! Unzweifelhaft steuert die Entwicklung auf Röhren mit Grauglas und metallhinterlegter Fluoreszenzschicht, so daß ggf. Unterschiede in der Helligkeit usw., die jetzt noch als „Qualitätsunterschiede“ gewertet werden können, in naher Zukunft wegfallen. — Die Frage, ob Bildröhren mit Metallmantel ‚besser‘



als solche mit Glaskolben sind, kann kaum beantwortet werden. Dieser Konstruktionsunterschied ist für den Fernsehteilnehmer unerheblich und höchstens für den Fabrikanten von Bildröhren interessant. Metallkolbenröhren sind etwas leichter als ihre Gegensücke aus Vollglas, aber bei einem durchschnittlichen Gewicht eines Fernsehempfängers von 25 kg spielt das kaum eine Rolle. Wichtiger ist vielmehr die Frage, ob eine Metallkolbenröhre evtl. ein besonders flaches Bildfenster erhalten kann. Naturgemäß sind Verzerrungen auf einem

ebenen Schirm geringer als auf einem gewölbten. Aber auch hier ist die Technik weiter gegangen und erlaubt die Fertigung recht flacher Bildschirme auch bei Bildröhren mit Glaskolben.

Dagegen scheint die Verwendung von Rechteckröhren wirkliche Vorteile zu bieten, denn Kolben und Bildfenster sind nur so groß, wie es das Bild verlangt. Diese Einsparung an Volumen begrüßt insbesondere der Gehäuse-Architekt, denn er kommt beim Entwurf zu kleineren Maßen. Man darf annehmen, daß sich die Rechteckröhren ähnlich wie im Ausland zunehmend durchsetzen werden.

**Einfache Bedienung.** Die modernen Fernsehgeräte, wie wir sie jetzt in Berlin sehen, kommen mit verhältnismäßig wenigen Bedienungsknöpfen aus. Die Einstellung der Punktschärfe ist dank der Verwendung von Permanentmagneten für die Fokussierung des Elektronenstrahls meist nur einmalig bei der Aufstellung des Empfängers nötig. Auch die meisten Reglungen am Kippgerät, also Amplitude und Linearität, werden fast stets verdeckt angebracht, allerdings ist hier die Auffassung der Konstrukteure noch nicht einheitlich. Neben mir das Blaupunkt-Modell V 52. Es besitzt auf der Vorderseite nur zwei Doppelknöpfe. Der linke regelt die Bildverstärkung (Kontrast) und die Tonlautstärke und ist außerdem mit dem Netzschalter gekoppelt, während der rechte Doppelknopf als Kanalschalter und Feinabstimmung dient. Alle übrigen Regler (Helligkeit, Schärfe, Zeilenfrequenz, Bildfrequenz sowie Tonblende) sind verdeckt unter einer Klappe zu finden. Dagegen das Nora-Modell: es besitzt vorn drei Doppel- und einen Einlochknopf für nachstehend genannte Funktionen:

Kontrast/Lautstärkenregler, zugleich durch Schiebeshalter als einstufige Tonblende ausgenutzt

Grundhelligkeit/Bildschärfe  
Bildfrequenz/Zeilenfrequenzreglung  
Kanalschalter.

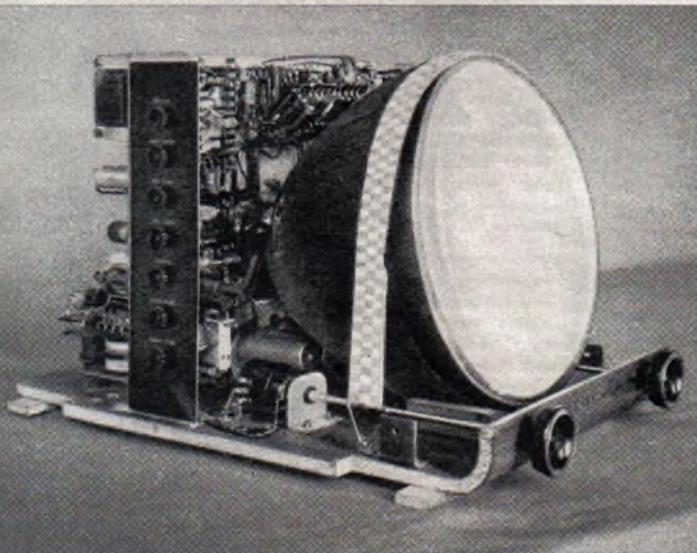
Ähnliche Unterschiede sind überall festzustellen — aber man darf nicht in den Trugschluss verfallen, daß wenig sichtbare Knöpfe ein Zeichen für besonders hochwertige, durchentwickelte und daher stabile Empfänger sind. Zur Stunde ist es eher so, daß jene Konstrukteure, die alle Regler vorn auf die Frontplatte legen, vorerst noch wenig Zutrauen zur Konstanz der neuen Fernseh-Sender haben... der Empfänger kann so stabil sein wie er will, es nützt ihm nichts, wenn der Sender nicht „wie ein Baum“ steht.

Schaub setzt ebenfalls vier Knoppfpaare auf die Frontplatte und belegt sie wie folgt:

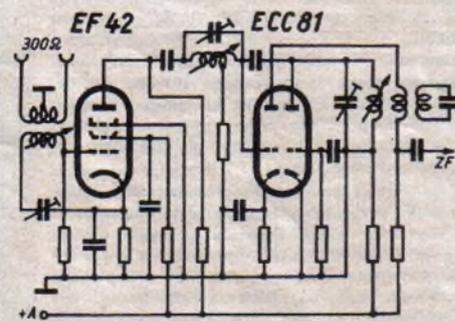
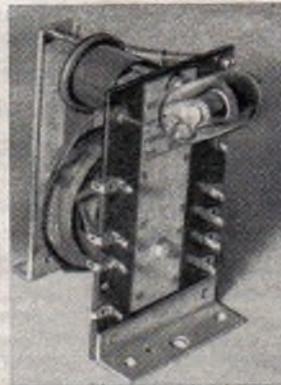
- 1: Vertikal- und Horizontal-Ablenkung
- 2: Kontrast- und Lautstärkenreglung, kombiniert mit Netzschalter
- 3: Bildschärfe (kombiniert mit Bildabschaltung für reinen Tonempfang) und Helligkeit
- 4: Kanalschalter und Feinabstimmung.

Das sind immerhin acht bzw. zehn Funktionen und für den Laien etwas schwer zu merken. Zu seiner Gedächtnisstütze hat sich Schaub eine bemerkenswerte Hilfe ausgedacht: unterhalb der Knopfreihe läßt sich ein waagrecht liegendes Glastableau herausziehen, auf dem das Bedienungsschema übersichtlich zu sehen ist. Es wird indirekt mit gedämpftem Flutlicht beleuchtet.

Entsprechend den Erfahrungen beim UKW-Rundfunk wagen es einige Firmen, ihre Empfänger mit eingebauten Antennen zu versehen. Man muß



Chassis des FS-Empfängers der Fernseh GmbH. Daneben zwei wichtige Einzelteile: oben der Kipptransformator und unten das Ablenkjoch



Eingangsschaltung des Graetz-Fernsehempfängers mit kontinuierlicher Abstimmung. Links: ein Fernsehgerät wird im Graetz-Laboratorium durchgemessen

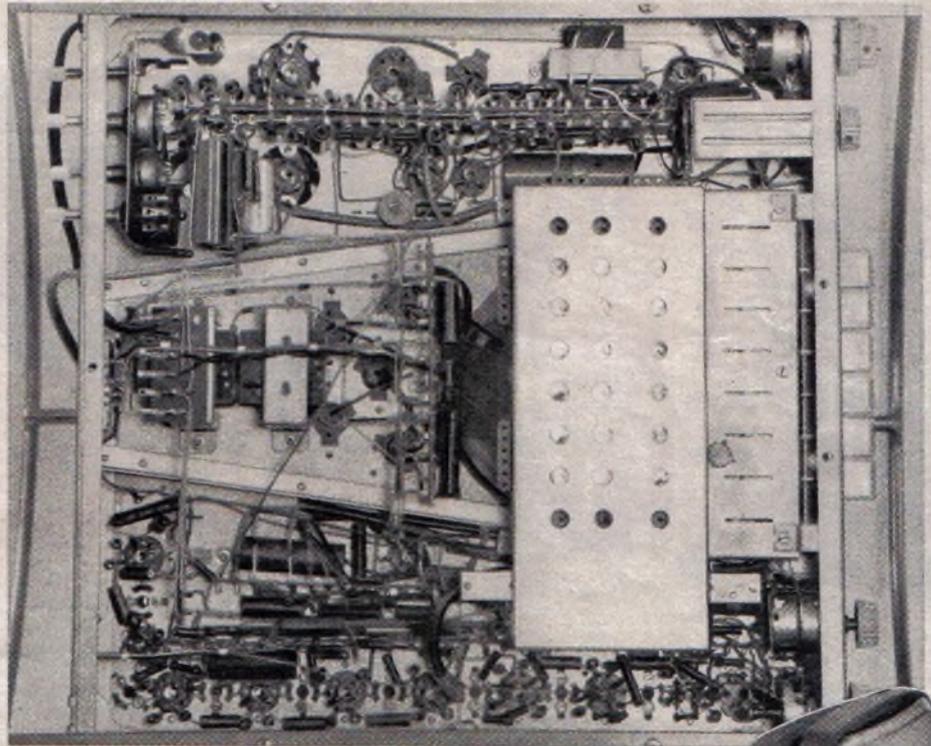


Continental-Fernseh-Standmodell mit der MW 36-22

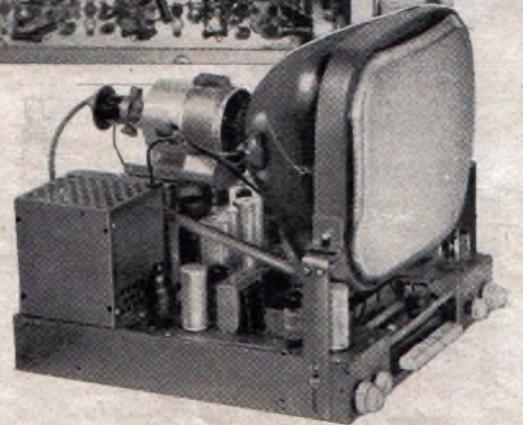
abwarten, in welchem Umlange sie sich als brauchbar erweisen werden. Amerikanische Berichte sprechen von guten Ergebnissen auch bei höheren Frequenzen, jedoch nur in unmittelbarer Sendernähe.

Es ist fraglich, ob auch in Zukunft alle Fernseh-Empfänger für sämtliche sechs Kanäle abstimmbar ausgelegt werden. Für den Anfang ist diese teure Lösung nötig (wir wieson schon oben darauf hin), sobald aber die Belegung der Kanäle mit Sendern entschieden ist, dürfte sich der „Einkanal-Empfänger“ durchsetzen. Dies gilt zumindest für Westdeutschland, denn hier können wir auf Jahre hinaus nur mit einem Fernseh-Sender je Bezirk rechnen, während Berlin eine Ausnahme darstellt: binnen Jahresfrist dürften drei Stationen in Betrieb sein!

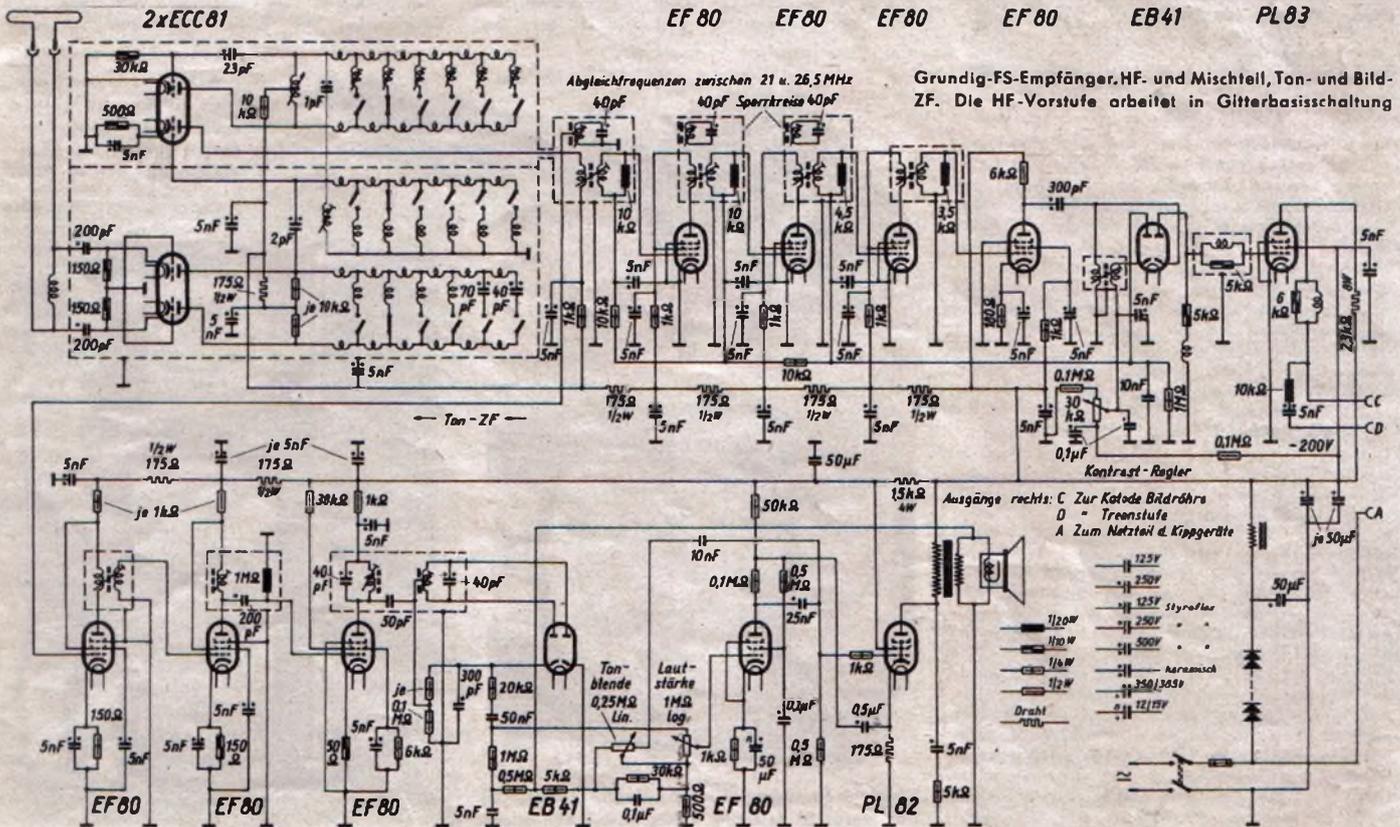
Der starke Frequenzabstand zwischen Bild- und Tonsender macht die Abstimmung nach dem Tonträger zweckmäßig. Sobald der Empfänger zu ihm richtig abgestimmt ist, besteht zwangsläufig genaueste Abstimmung auf den Bildsender. Zur Feinreglung (neben der Grobeinstellung mittels Kanalwähler) finden wir häufig einen kleinen Kondensator, der die Oszillatorfrequenz um etwa 0,5... 0,8 MHz nach beiden Seiten verschiebt. Als einzige Firma sieht Saba einen Magischen Fächer für die genaue Tonabstimmung vor.



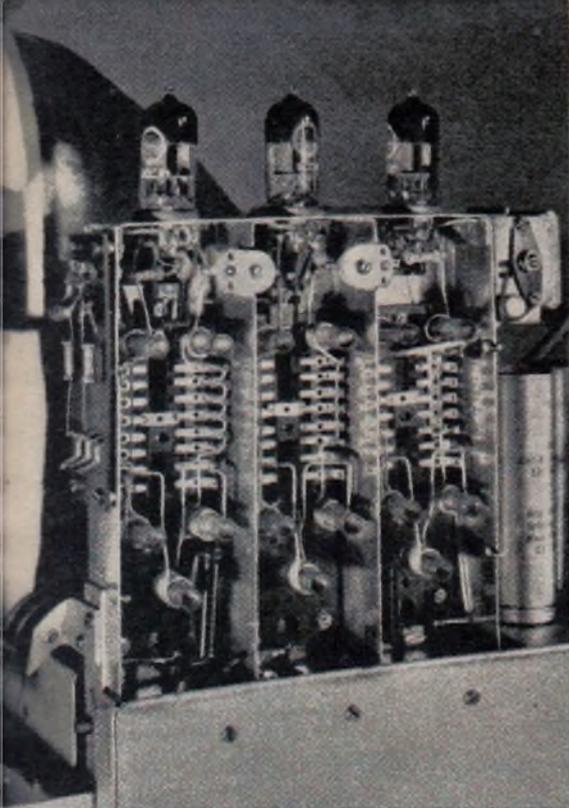
Über den Geschmack... läßt sich streiten! Daher sind die neuen deutschen Fernsehempfänger rein äußerlich sehr unterschiedlich geraten. U. E. kommen dabei die Standgeräte um einiges besser weg als die Tischgeräte, denn die letzteren erinnern in ihrer Mehrzahl an vergrößerte Rundfunkempfänger, die an Stelle der Lautsprecheröffnung das Bildfenster tragen. Einige sind auch unter dem Gesichtspunkt entworfen, daß der Kunde für sein vieles Geld auch viel Volumen haben soll. Ob diese Anschauung richtig ist, wird die Zukunft erweisen. Es dürfte sich höchstwahrscheinlich herausstellen, daß die Größe der Geräte uninteressant ist — eher verlangt der Kunde (oder seine Frau) ein kleines Gehäuse — und daß vielmehr die Größe des Bildfensters das entscheidende Merkmal eines Empfängers in der Werbung und im Gebrauch ist. In England und Amerika



Chassis-Seitenansicht Grundig-Fernsehempfängers u. oben die präzise und übersichtliche Verdrahtung



Grundig-FS-Empfänger. HF- und Mischteil, Ton- und Bild-ZF. Die HF-Vorstufe arbeitet in Gitterbasisschaltung



HF- und Mischeinheit mit drei ECC 81 und Laderleitungen als Abstimmorgan im Nord Mende 5150

kauft man Fernsehempfänger ganz zuerst einmal nach der Größe der Bildröhre. Ihr Durchmesser (bei runden Röhren) bzw. ihre Diagonale werden stets genannt, wobei sich in den USA zusätzlich die Angabe der Bildfläche in Quadratzoll einbürgerte.

Es sei an die einfache Beobachtung erinnert, derzufolge die Bildfläche eines Fernsehempfängers scheinbar größer wird, wenn man die Frontplatte verkleinert. Eine weiße Umrandung trägt ebenfalls zu dieser Illusion bei. Die kleinste Frontplatte besitzt das Gerät der Fernseh GmbH mit nur 43x38 cm — obwohl wir hier vorerst noch eine runde und daher große Röhre eingebaut finden. Die Tiefe der Gehäuse wird durch die Raulänge der Bildröhren mit Sockel bestimmt, es sei denn, man läßt den Kolbenhals hinten aus dem Gehäuse etwas herausstehen und schirmt diesen Teil gut ab (Saba).

### Individuelle Merkmale der neuen Fernsehempfänger

Beschäftigte sich der erste Abschnitt vorwiegend mit der großen Linie der Konstruktion, so finden unsere Leser nachstehend einige typische Konstruktionseinzelheiten der verschiedenen Fabrikate. Leider erlaubt das zur Verfügung stehende Material noch längst keinen Gesamtüberblick; außerdem darf kaum einer der nachstehend beschriebenen Empfänger als fertig bzw. endgültig durchentwickelt angesehen werden. Änderungen in allen Stufen, bei der Bildröhre und auch in der Gehäuseausführung sind nicht nur möglich sondern sogar wahrscheinlich. Einige der in Berlin gezeigten Empfänger stellen erste Muster dar, andere sind bereits in Kleinserien von 25 bis 100 Stück aufgelegt.

Übrigens ist bisher nur ein Empfänger (TeKaDe) bekannt geworden, der neben den Fernsehhändlern weitere Wellenbereiche, in diesem Falle UKW, aufzunehmen gestattet.

Blaupunkt-Werke: Das Tisch- bzw. Standmodell enthält jeweils das gleiche Chassis; allerdings steckt im Standgerät eine 40-cm-Bildröhre, während das kleinere Modell mit der Valvo-Rechtröhre MW 36-22 ausgerüstet ist. Beide Gehäuse passen dank ihres Grundrisses gut in eine Ecke des Raumes. — Wie bereits erwähnt, wurde der Kanalwähler ohne Schaltkontakte konstruiert. Auf einer Trommel sitzen Kerne verschiedenen Materials; sie werden dicht an die fest angebrachten Kreispulen (Vor- und Zwischenkreis, Oszillator) herangebracht, so daß sich jeweils das richtige L für den gewünschten Frequenzkanal ergibt, während das C fest ist. Die Tonverstär-

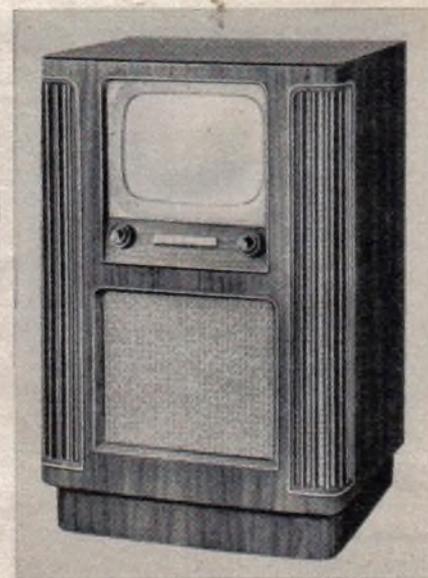


Das Tischmodell 5150 von Nord Mende. Rechts: Standmodell des Metz-Fernsehgerätes

kung erfolgt im „Intercarrier“-Verfahren, zwei Lautsprecher sorgen für beste Tonwiedergabe. Aus dem Bildverstärker werden Zeilen- und Bildimpulse entnommen und dem Synchronisiererteil zugeführt (siehe Blockschaltbild). Ein zweistufiges Amplitudensieb sorgt für völlige Unterdrückung des Bildinhalts. In beiden Ablenteilen stecken sechs Röhren. Aus den Zeilenimpulsen wird durch Phasensynchronisierung eine Regelspannung zur Steuerung des Zeilengenerators entnommen, so daß eine hohe Stabilität und Störfestigkeit des Bildes sichergestellt ist.

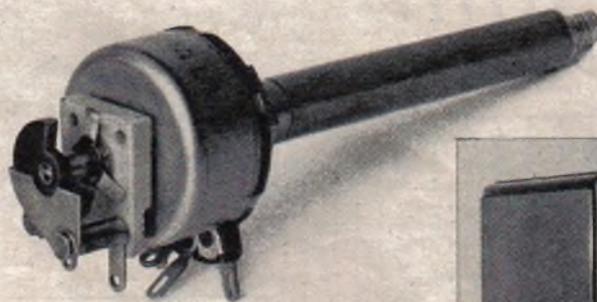
Beide Geräte besitzen splittersichere Abdeckfenster aus Plexiglas, so daß eine evtl. Implosion der Bildröhre gefahrlos bleibt.

Continental-Rundfunk GmbH.: Zwei Modelle, und zwar ein Tisch- und ein Schrank-Modell mit der Philips MW 36-22, sind für die Fabrikation vorgesehen. Auf der Fernsehstraße wird jedoch nur das Schrankmodell vorgeführt. Die Geräte haben sechs Kanäle ohne Rastung, sie sind also stetig einzustellen. Der technische Aufwand ist verhältnismäßig groß, vor allem sind für jede Funktion getrennte Röhren verwendet worden, und der Konstrukteur Herr Pospiech erreichte dadurch eine 100prozentige Stabilität der Bildsignale, auch die Tonfrequenzen werden einwandfrei wiedergegeben. Die Synchronisation erfolgt in einer Koizidenz-Röhre, die eine ausgezeichnete Stabilisierung ergibt. Als Amplitudensieb wird die ECL 80 verwendet. Die ZF-Verstärkerstufen, und zwar vier für das Bild und drei für den Ton,

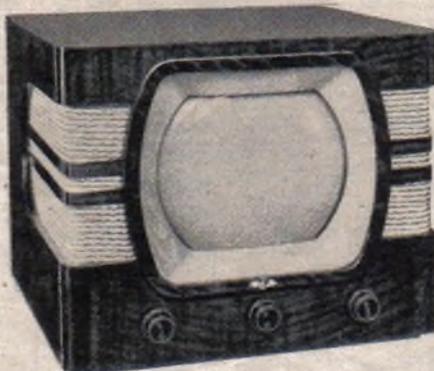


sind getrennt ausgeführt. Die Tongleichrichtung erfolgt mit Hilfe eines Ratio-Detektors. Auch der Eingang (zwei HF-Stufen), Mischstufen und Oszillator sind für Bild und Ton getrennt. Die Empfindlichkeit für Vollaussteuerung der MW 36 für Bild und Ton ist außerordentlich gut. Sehr interessant ist der technische Aufbau. Das gesamte Gerät ist in kleine Einzelchassis aufgeteilt, die man außerordentlich leicht auswechseln kann, so daß der Service verhältnismäßig einfach durchzuführen ist. Die einzelnen Chassis sind durch Spezialstecker verbunden, in Zukunft wird man Tuchkontakte verwenden. Die Firma plant, den Radiohändlern eine genügende Anzahl Teilchassis auf Lager zu geben, so daß der Kunde nie lange auf die Reparatur seines Gerätes warten muß, falls sich doch ein größerer Fehler herausstellen sollte. Der Händler braucht bei dem Service-Besuch nur das entsprechend schadhafte Teilchassis auszuwechseln, und das Gerät ist wieder 100prozentig einsatzfähig.

Fernseh GmbH.: Unsere Abbildung zeigt den interessanten Chassisaufbau mit einer runden Bildröhre. Die Gehäuseabmessungen konnten dessenungeachtet sehr klein gehalten werden. Um eine von der Kontrastregelung unabhängige Grundhelligkeit zu erhalten, wird der dem Schwarzwert des Bildes entsprechende Gleich-



Links: Feintrimmer kombiniert mit Kontrast-Potentiometer d. Krefft-Fernsehempfänger. Unten: „Morgana“, das Standgerät d. Krefft AG



Weltfunk-Fernsehempfänger „Aladin“ (Krefft AG). Das Gerät ist fest auf einen Kanal abgestimmt



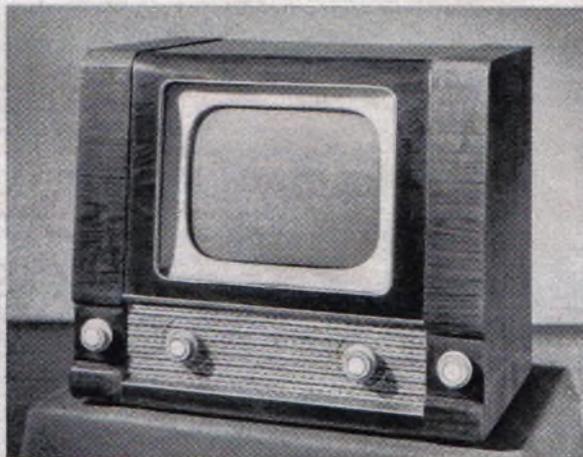
spannungswert durch eine besondere, dem Bildgleichrichter entgegenwirkende, von einem zweiten Spitzenwertgleichrichter erhaltene Gleichspannung ausgeglichen. Die Bildendstufe ist galvanisch an den Diodegleichrichter und ebenso die Braunsche Röhre galvanisch an die Bildendstufe angekoppelt. Die NF-Bandbreite erreicht 4,5 MHz (10% Amplitudenabfall). Die Trennschärfe für den benachbarten Tonträger beträgt 1:100, bezogen auf den Bildträger. Den gleichen Wert erreicht die Trennschärfe für den benachbarten Bildträger, auf den eigenen Tonträger bezogen. Über die Empfindlichkeit wird gesagt, daß bei 90prozentiger Durchmodulation des Bildträgers eine effektive Eingangsspannung von 200  $\mu$ V für die Synchronisationslücken zur völligen Aussteuerung der Bildröhre erforderlich ist.

Das Amplitudensieb besitzt eine S-förmige Kennlinie und steuert zwei weitere Röhren aus, die die Bildmodulation unterdrücken und nur die Synchronisierzeichen weitergeben. Je eine Röhre liefert in ihrem Anodenkreis die Bild- bzw. Zeilen-Gleichlaufzeichen. Somit wird ein hohes Maß an Störfestigkeit erreicht. Diese Methode ist der in den USA und neuerdings auch in Deutschland viel benutzten Phasensynchronisierung gleichwertig, ohne jedoch — wie die Fernseh GmbH betont — deren Nachteile zu besitzen.

Für den Ton wird ebenfalls das Zwischenträger-Verfahren benutzt, dessen Vorteil u. a. in der Einsparung einer ZF-Stufe für die Tonverstärkung zu suchen ist. Der Lautsprecher strahlt nach hinten ab.

**Graetz KG:** Bei einem Besuch im Graetz-Fernsehlabor konnten wir die ausgezeichnete Bildschärfe und Kontrastgüte des neuen Fernsehmodells feststellen. Sein Konstrukteur, Dipl.-Ing. Kretzer, geht in Einzelheiten abweichende Wege. Beispielsweise verwendet er keinen gerasterten Kanalschalter, sondern überstreicht den gesamten Bereich zwischen 174 und 216 MHz kontinuierlich mit reichlicher Überlappung nach beiden Seiten. Im HF- und ZF-Teil wird keine EF 80, sondern EF 42 (und ECC 81) verwendet. Das Gerät ist als Wechselstrommodell geschaltet, daher liegen die Heizläden aller Röhren parallel; sie sind sorgfältig verdrosselt und gegen Masse HF-mäßig entkoppelt. Die Ton-Zwischenfrequenz wird im Anodenkreis der ersten Bild-ZF-Stufe entnommen, noch zweimal verstärkt und schließlich im Ratio-Detektor in Niederfrequenz verwandelt.

**Grundig Radio-Werke:** Das Grundig-Fernsehgerät ist der Fachwelt schon etwas vertraut, nachdem Kurzbeschreibungen in Firmenprospekten und hier und da in der Presse zu finden sind. Beim Standgerät ist der Kanalwähler als Drucklastenaggregat ausgebildet, im Tischempfänger dagegen durch einen Drehwähler ersetzt, weil der Raum des Aggregates in diesem Falle vom Ovallautsprecher beansprucht wird. Die Konstruktion der Kippgeräte ist besonders auf störungsfreies Arbeiten bei geringer Feldstärke oder auftretenden elektrischen Fremdstörungen ausgerichtet. Der Bildverstärker ist vierstufig, während die Ton-Zwischenfrequenz mit Hilfe eines besonderen Kreises sofort hinter dem Oszillator ausgekop-

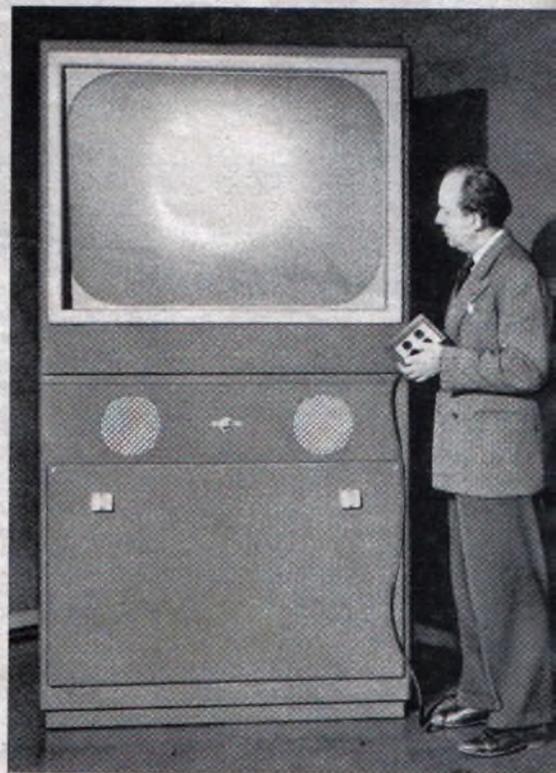


Schirmbild eines Nora-Gerätes; links der Nora-Tischempfänger mit der Gehäuseausführung I

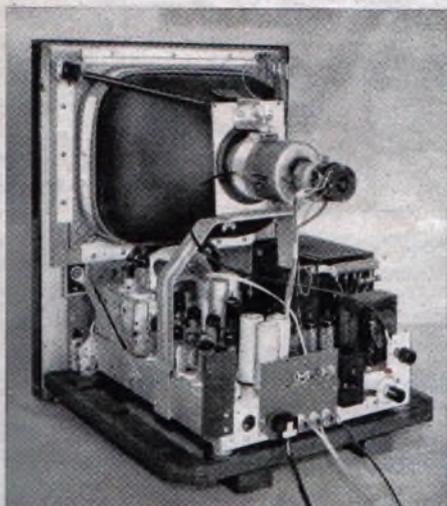
pelt und dreifach verstärkt wird. Alle Kreise im Bildverstärker sind genügend bedämpft, so daß die erforderliche Bandbreite erreicht ist. Eine Probevorführung in Fürth überzeugte von der ausgezeichneten Bildwiedergabe auch in einem Raum mit Tageslicht. Die Fernbedienung bedeutet eine angenehme Bequemlichkeit für den Besitzer des Gerätes: er kann in seinem Sessel sitzen bleiben und über ein mehrere Meter langes Kabel Kontrast und Helligkeit einstellen. Übrigens ist eine Antenne im Gehäuse eingebaут.

**W. Krefft AG:** Mit der Konstruktion von drei Modellen der „Wellfunk“-Fernsehgeräte sowie von eigenen Bildröhren hat sich der Leiter des Fernsehlabors, Dr. Paehr, eine große Aufgabe gestellt. — Wir erwähnten bereits, daß zwei der Empfänger als Einkanalgeräte aufgebaut wurden. Die Konstruktion gegenüber Empfängern mit Kanalwählern ist wesentlich einfacher und damit billiger, ohne daß gänzlich auf eine Abstimmöglichkeit verzichtet werden muß: verschiebbare Kerne in den Abstimmungspulen erlauben es, dem Fachmann, jeden der 6 Kanäle grob einzustellen, während die bedienbare Feinabstimmung mit einem Trimmer im Oszillatorkreis vorgenommen wird (siehe Abbildung). Drei EF 80 dienen als Bild-ZF-Verstärker und arbeiten mit versetzten Einzelkreisen zwischen 21 und 26 MHz, so daß sich eine ausgeglichene Gesamt-Durchlaßkurve von etwa 5 MHz Bandbreite ergibt. Besondere Sperrkreise („trap“) dienen der Unterdrückung des eigenen und des benachbarten Tonkanals.

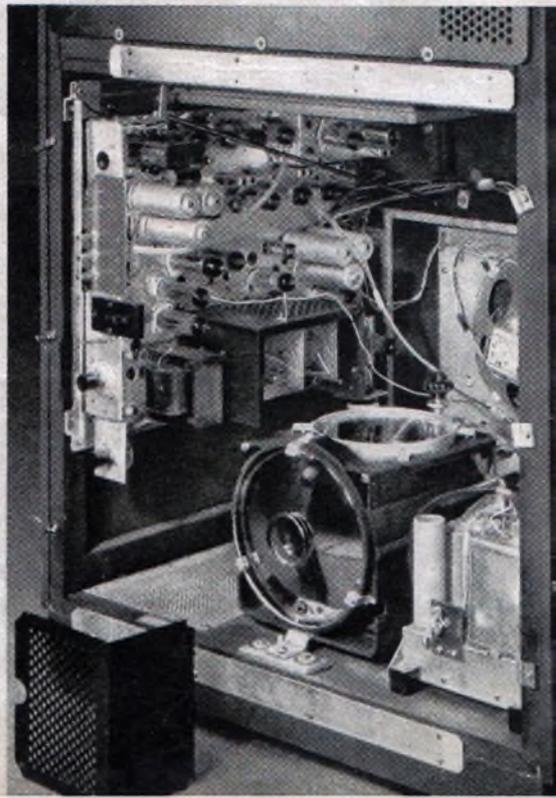
Der Kippteil arbeitet mit 5 Röhren. Sein Amplitudensieb erhält von der Bildendstufe ein verstärktes Frequenzgemisch, bei dem alle Frequenzen über 500 kHz ausgesiebt sind. Die Gleichlaufzeichen sind bereits durch den unteren Kennlinienknick in der Bildendstufen-Röhre begrenzt; in der Amplitudenröhre werden sie wieder verteilt. Das Zeilenkippergerät ist mit nur einer Röhre (PL 81) bemerkenswert einfach aufgebaut. Eine vom Kleinsenderbau her bekannte Schaltung verhilft Lastunabhängigkeit. Die Energierückgewin-

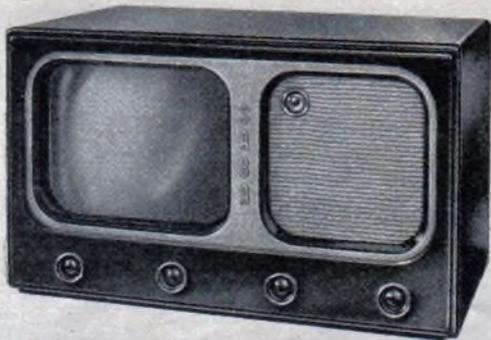


Fernsehgroßbildempfänger EL 5700 („Jumbo“) der Deutschen Philips GmbH. Die Lichtstärke wird mit Hilfe eines Reglerkästchens eingestellt

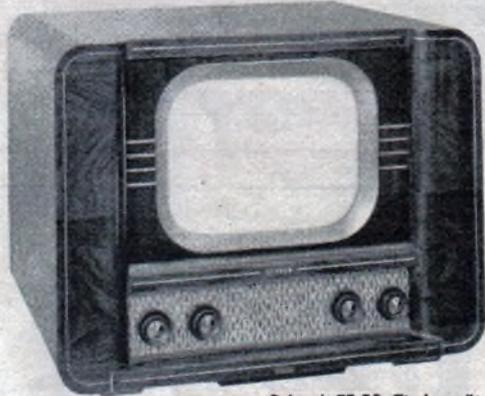


Innenansicht und Gehäuse des Philips-Fernseh-Tischempfängers TD 1410 U. Im Chassis links unten ist die HF-Abstimmereinheit für die sechs Fernsehkanäle zu erkennen. Rechts außen: Innenansicht des Fernseh-Helm-Projektionempfängers TD 2312 A; der unzerbrechliche Spezialschirm ergibt ein 34 x 45 cm-Bild





Saba-Fernsehmodell FT 100 mit Magischem Fächer



Schaub FE 52, Tischgerät

nung mit PY 81 versorgt das Bildkippergerät mit einer erhöhten Anodenspannung von 420 Volt, die aus dem mit zwei PY 80 bestücktem Netzteil nicht zur Verfügung steht, weil es in Allstromschaltung aufgebaut ist.

**Lembeck & Co.:** Auch diese Firma will mit zwei Fernsehgeräten auf den Markt kommen. Man benutzt ebenfalls die Philips MW 36-22. Es stand aber bei der Zusammenstellung des Berichtes noch nicht endgültig fest, ob Lembeck auf der Fernsehstraße in Berlin vertreten sein wird. Weitere Einzelangaben über die Fernsehgeräte dieser Firma holen wir nach.

**Loewe Opta AG, Berlin:** Beide Modelle enthalten das gleiche Chassis mit der überaus hellen und kontrastreichen Loewe-Bildröhre AC 30 mit metallhinterlegtem Schirm. Eine automatische Regelung hält die Bild-ZF-Verstärkung konstant, so daß ein Nachstimmen während des Betriebs kaum nötig ist. In diesem Regelvorgang ist übrigens auch die HF-Vorröhre mit eingeschlossen. Ein besonderer Schalter legt die Kippgeräte und den Bild-ZF-Teil tot, so daß Tonempfang allein möglich ist. Hierbei sinkt die Leistungsaufnahme nur um 40 von 120 auf 80 Watt; das ist leicht zu erklären, wenn wir daran denken, daß die Heizadenkette allein über 60 Watt aufnimmt und die Kippteile dank der sorgfältigen Energierückgewinnung und wirtschaftlichen Hochspannungserzeugung relativ wenig Leistung verbrauchen.

**Loewe Opta AG, Kronach:** Der Fernsehempfänger „Magier“ der Kronacher Loewe Opta AG unterscheidet sich von den Berliner Fernsehgeräten. Die Einstellung des jeweiligen Fernsehkanales erfolgt kontinuierlich mit einer veränderbaren Selbstinduktion (Variometer). Die Einstellung selbst ist an einer Skala ablesbar. Um eine genaue Fixierung des Bildes vorzunehmen, wird der Ton des gewünschten Fernsehsenders richtig eingestellt, so daß er ohne Verzerrungen wiedergegeben wird; dann ist auch das Bild optimal. Die Demodulation der Zwischenfrequenz erfolgt in einer EB 41. Sie wird durch eine PL 83 verstärkt und der Katode der MW 36-22 zugeführt. Das Loewe-Gerät „Magier“ verwendet also nicht die Fernsehrohr der Loewe Opta, Berlin, sondern die Philips-Bildröhre.

**C. Lorenz AG:** Dem Lorenz-Fernseh-Empfänger „Wellspeigel“ wird ein besonders helles und kontrastreiches Bild nachgesagt, denn seine Bildröhre Bm 35 R-1 ist ebenfalls metallhinterlegt und mit Filterglasboden versehen; sie weist die hohe

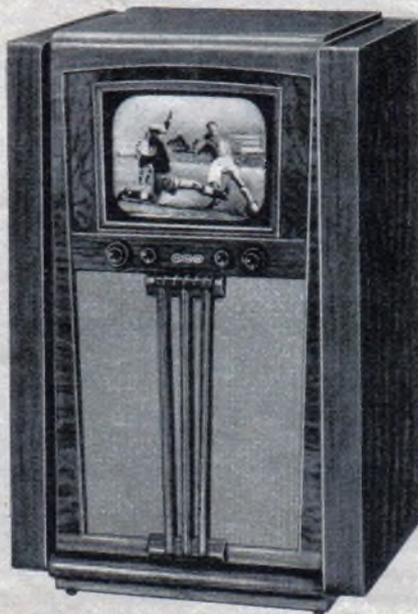
Lichtausbeute von 6 NK/Watt auf, 22 Röhren und zwei Germaniumdioden mit insgesamt 30 Röhrenfunktionen sorgen für ausgezeichnete Empfindlichkeit und Bildkonstanz. Als Lautsprecher finden wir im Tischgerät ein Elliptic-Chassis mit 10 000 Gauß Feldstärke im Spalt bzw. den bekannten „Celophon“-Lautsprecher mit handgedämpfter Parabolic-Membran im Standgerät.

Neben der eingebauten Antenne können Außenantennen beliebiger Impedanz angeschlossen werden. Das Chassis ist in handliche Baugruppen aufgeteilt, so daß jede Rücksicht auf den Reparaturtechniker genommen wurde.

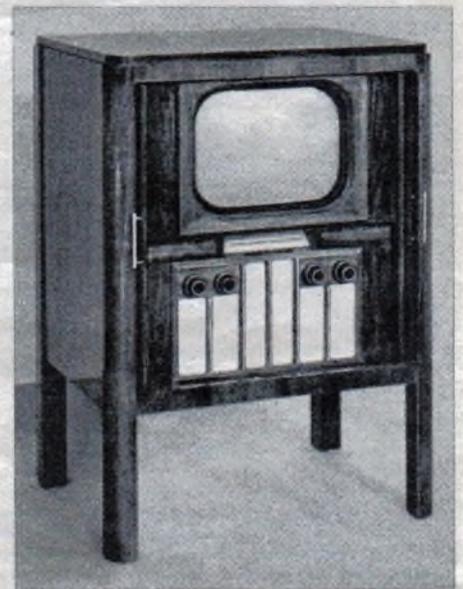
**Metz Apparatefabrik:** Die Fernsehexperten bei Metz haben unter der Leitung von Dr. Frings einen Druckstufenempfänger für alle sechs Kanäle entwickelt. Das Modell wird auch als Tischgerät herausgebracht; in beiden Fällen beträgt die Bildgröße 22,5x30 cm. Neben den Drucktasten für die Kanaleinstellung finden wir auf der Vorderseite nur noch zwei Doppelknöpfe (Lautstärke/Feinabstimmung und Kontrast/Helligkeit); alle übrigen Regler sind von der Rückseite aus zugänglich. Die Röhrenbestückung besteht aus 7x EF 80, 3x ECL 80, 2x EB 40, ECC 81, EF 40, EY 51, PL 81, PL 82, PL 83 und PY 80.

**Nora:** Das Ziel bei der Entwicklung der Nora-Fernsehgeräte (es gibt je ein Tisch- und Standgerät mit dem gleichen Chassis) war eine hohe Eingangsempfindlichkeit mit Rücksicht auf die wenigen und vorerst noch schwachen Sender in Deutschland, sowie eine hohe Stabilität der Kippgeräte auch bei geringen Feldstärken. Bei vorstehenden Geräten genügen 250 µV eff. Eingangsspannung für die Vollaussteuerung der Bildröhre. Das ist u. a. eine Folge der doppelten HF-Vorverstärkung, die zugleich ein optimales Verhältnis zwischen Signal und Rauschen erzielt. Neuartige ZF-Sperren sind nicht nur im Bereich des ZF-Bandes, sondern auch unterhalb der Fernsehempfangsfrequenz wirksam, so daß viele Störungen nicht bis zu den stabilisierten Kippgeräten durchdringen können. Grundhelligkeit und Kontrast werden vollautomatisch konstant gehalten. Für die Tonübertragung benutzt Nora ebenfalls das Zwischenträger-Verfahren (siehe Blockschaltbild).

**Nord Mende:** Beim Nord Mende-Fernsehempfänger 5150 (das Schaltbild werden wir demnächst in der Empfängerkartei veröffentlichen) wird die Antenne über Hochpaßfilter an die Gitter der Gegentakt-HF-Vorstufe ECC 81 angelegt. Im Anodenkreis dieser Stufe liegt ein Bandfilter, das auf die Gegentaktstufe ECC 81 arbeitet. Auch der Oszillator, wieder mit einer ECC 81 bestückt, läuft im Gegentakt und wird kapazitiv an die Mischstufe angekoppelt. Als Abstimmkreise dienen stufenweise kurzzuschließende Lecherleitungen, die langgestreckt in einem besonderen Kästchen untergebracht sind, das zugleich die drei ECC 81 trägt. Sechs Schalterstellungen sind für deutsche Kanäle vorgesehen und zwei für ausländische, wenn der



Empfänger etwa im Ausland oder im westlichen Grenzgebiet aufgestellt wird; sie werden auf Wunsch fertig vorabgestimmt geliefert ... einer von ihnen könnte aber auch ohne jeden Aufwand auf das Drei-Meter-Band zur Aufnahme des UKW-Rundfunks eingestellt werden! Vier Bild-Zwischenfrequenz-Stufen mit EF 80 arbeiten mit versetzten Kreisen (ZF = 26,75 MHz), die Ton-ZF, von 21,35 MHz wird nach der 1. Stufe ausgekoppelt. Eine Diodenstrecke der EB 41 liefert die Bild-Niederfrequenz, die andere eine Regelspannung zum Konstanthalten der Verstärkung, auf die HF-Vorstufe und vier ZF-Stufen wirkend. Die Kontrastregelung erfolgt in der Katode der Bild-Vorverstärkeröhre EF 85. Das Amplitudensieb und Schwarzsteuerrohr EF 80 erhält seine Steuerungspannung vom Bildendverstärker PL 83. Die hier angewendete Schaltung wird als „Infinite Ohm Detektor“ bezeichnet; sie ist durch das RC-Glied hoher Zeitkonstante in der Katodenleitung gekennzeichnet. — Dieser Stufe ist ein weiteres doppeltes Amplitudensieb (ECC 82) nachgeschaltet, das in bekannter Weise durch Gitterstrom- und Kennlinienbegrenzung arbeitet und auch bei Feldstärken unter 50 µV die Kippgeräte in Tritt hält. Am Ausgang dieser Stufe wird das reine Impulsgemisch frei von jedem Bildinhalt abgenommen und der Differentierschaltung (für den Zeilenkipp) bzw. der Integrierschaltung (für den Bildkipp) zugeführt. Übrigens wird der integrierte Bildimpuls nochmals nachverstärkt. Die weitere



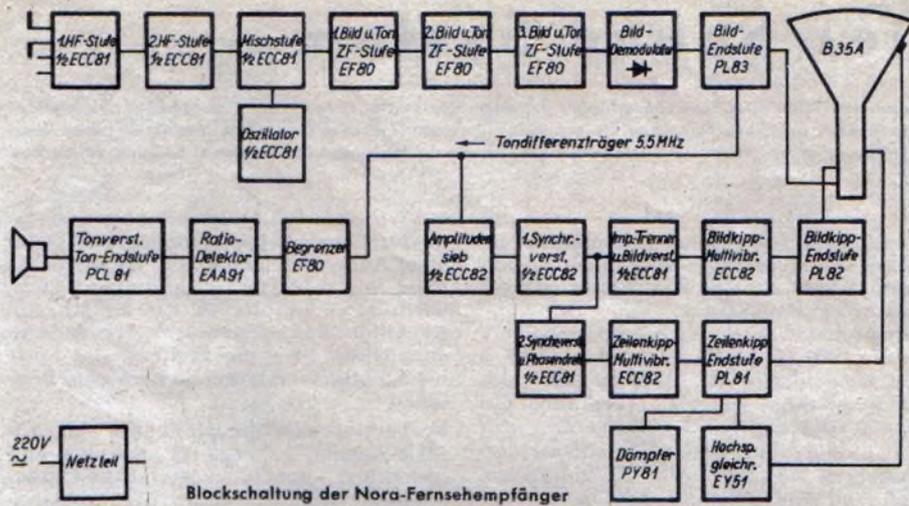
FS-Empfänger „Magier“ der Loewe Opta AG, Kronach. Die Türen sind seitlich versenkt

Kippschaltung sowie die Hochspannungserzeugung mit Energierückgewinnung entsprechen etwa der Standardschaltung. — Der Empfänger wird übrigens in zwei Ausführungen geliefert.

**Philips:** Die Deutsche Philips Gesellschaft zeigt in Berlin drei Modelle, eins davon ist eine frühere Konstruktion mit runder Bildröhre. Die beiden anderen — je ein Tisch- und Standgerät — enthalten das gleiche Chassis mit der Valvo-Rediteckröhre MW 36-22 für Allstromanschluß. Dieses letztgenannte Modell TD 1410 U enthält 23 Valvo-Röhren in Rimlock- bzw. Noval-Technik. Vier Doppelknöpfe auf der Vorderseite erlauben



Tischgerät und links Standgerät der Firma TeKaDe



Blockschaltung der Nora-Fernsehempfänger

die Regelung von Zeilen/Bildkipp, Kontrast/Helligkeit, Grob/Feinabstimmung und Tonblende/Lautstärke (mit Netzschalter), während auf der Rückseite u. a. die Fokussierung noch nachgestellt werden kann. Philips bereitet noch zwei Projektionsempfänger vor, die wir im Bild zeigen. Ihre Technik werden

wir in einer späteren Ausgabe der FUNK-TECHNIK besprechen. Beide Geräte sollen in Berlin nicht gezeigt werden.

Saba: Der Saba - Allstrom - Fernsehempfänger ist nach rein zweckmäßigen Gesichtspunkten aufgebaut worden. Ein schlichtes, relativ kleines Gehäuse

umschließt ein in drei Baugruppen unterteiltes Chassis, von denen jede unabhängig von der anderen ausgebaut werden kann. Das Modell FT 100 besitzt in der Lautsprecherbespannung einen Magnetischen Fächer EM 71 zur exakten Einstellung auf den Begleitton. Im Kippteil finden wir jede Vorsichtsmaßregel gegen Gleichlaufstörungen. Es werden zwei Modelle — FT 100 und FT 101 — angekündigt, die sich in ihrer Gehäuseausführung und in einigen Schaltungsdetails unterscheiden, ohne jedoch grundlegende Konstruktionsunterschiede aufzuweisen.

Schaub: Über die interessante Einstellhilfe durch ein Bedienungstableau haben wir bereits im ersten Teil dieses Beitrages gesprochen. Das neue Modell von Schaub wird unter der Bezeichnung FE 52 als Tischgerät, unter FE 52/S jedoch als Standempfänger geliefert. Als Bildröhre finden wir die sehr helle und kontrastreiche Lorenz-Bildröhre Bm 35 R-1. Interessant ist der Wegfall des Zeilenkipp-Ausgangstransformators, denn die Zeilenablenkschule ist hochspannungsfest auf dem Bildröhrenbals aufgebracht und direkt an die Zeilenkipp-Endstufe angeschlossen. Unbeschadet des fehlenden Transformators wird die hohe Anodenspannung für die Bildröhre in üblicher Weise aus dem Zeilenrücklauf gewonnen; die Rücklaufspannung an der Zeilenablenkschule erreicht den Wert von 5 kV. Zwei Gleichrichter in Spannungsverdopplerschaltung liefern somit die notwendigen (Schluß auf Seite 532)

Fabrikat und Typ	Stromart	HF- und Mischstufe	Bild-Z. F.	Demodulator und Bildverst.	Ton-Teil	Ablenk-Teil	Netz-Gleichrichter	Bildröhre (Bildgröße)	Leitungs-aufbruch	Gehäuseabmessungen in cm		Bemerkungen	
										Tischgerät	Standgerät		
Blaupunkt V 52	~	EF 80 ECC 81	4x EF 80	EB 41. PL 83	UF 15, UAA 11 UCL 11	ECC 81, ECC 82 2x ECL 80, PL 81 PY 80	2x PY 80	MW 36 - 22 (22 x 29 cm)	130	V 52: 52 x 68 x 59	V 52 S: 108 x 69 x 60	V 52 S: besitzt 40-cm-Röhre	6 Kanäle
Continental	~	ECC 80 EF 80	4x EF 42	EB 41. PL 83	3x EF 42	3x ECL 80 ECH 42. PL 81	Tr. Gl.	MW 36 - 22 (22 x 29 cm)	—	—	50 x 85 x 110	Tisch- und Schrankmodell	6 Kanäle
Fernseh G. m. b. H.	~	2x EF 80 ECC 81	4x EF 80	EB 41. PL 83	3x EF 80, EB 41 EF 40, PL 82	2x ECL 80 2x ECC 81, 2x PL 81 PY 71, 2x DH 10	Tr. Gl.	ST 40 31,5 cm ø	170	43 x 38 x 59	—	—	6 Kanäle
Graetz FEG 2	~	EF 42 ECC 81	4x EF 80	EB 41. EL 41	2x EF 42, EB 41 EAF 42, EL 41	3x ECL 80 2x EF 80, PL 81 EY 51, PY 80	Tr. Gl.	(22 x 29 cm)	150	—	61 x 100 x 51	—	6 Kanäle
Grundig	~	ECC 81 ECC 81	4x EF 80	EB 41. PL 83	4x EF 80 EB 41, PL 82	3x ECL 80, PL 81 EY 51, PY 81	Tr. Gl.	MW 36 - 22 (22 x 29 cm)	170	—	59 x 45 x 93	(auch für Bildröhren Typ B 35 A u. Bm 35 R - 1) eingeb. Antenne, Fernbedienung, Tischmodell ohne Drucktasten i. Vorbereitung.	6 Kanäle
Kraft „Aladin“	~	2x ECC 81	3x EF 80	Germanium-Diod., PL 83	EF 80, Germ.-Dioden, PCL 81	2x ECL 80, PL 81 PY 81, EY 51	2x PY 80	K 31	140	55 x 48 x 43	—	Tischgerät	1 Kanal
„Fantom“	~	2x ECC 81	3x EF 80	Germanium-Diod., PL 83	EF 80, Germ.-Dioden, PCL 81	2x ECL 80, PL 81 PY 81, EY 51	2x PY 80	B 35 A oder MW 36 - 22	140	—	56 x 50 x 100	Standgerät	1 Kanal
„Margana“	~	2x ECC 81	3x EF 80	Germanium-Diod., PL 83	EF 80, Germ.-Dioden, PCL 81	2x ECL 80, PL 81 PY 81, EY 51	2x PY 80	B 35 A oder MW 36 - 22	140	—	—	Standgerät (Sonderausführung: mit 41-cm-Metalldröhre)	6 Kanäle
Loewe Opta Berlin	~	EF 80 2x ECC 81	4x EF 80	3 Germanium-Dioden EF 80	2x EF 80 2 Germ.-Diod., EF 80, PL 11	ECC 81, PL 11 PL 81, PY 80, EY 51	Tr. Gl.	AC - 30 rund (19,5 x 26 cm)	120	50 x 45 x 50	95 x 50 x 55	Tisch- und Standgerät	6 Kanäle
Kronach „Magier“	~	2x ECC 81	4x EF 80	EB 41, PL 83	3x EF 80, EBF 80, PL 82, PL 83, PL 80, 2x PL 82, EY 51	EB 41, 3x ECL 80, PL 81 EY 51, PY 80	Tr. Gl.	MW 36 - 22 (22 x 29 cm)	135	—	93 x 65 x 50	—	6 Kanäle
Lorenz „Waltspiegel“	~	EF 80 ECC 81	4x EF 80	EB 40, PL 83	2x EF 80, EB 40 EF 40, PL 82	3x ECL 80, PL 81 EY 51, PY 80	Tr. Gl.	(22 x 29 cm)	200	—	—	Tisch- und Standgerät	6 Kanäle
Nora	~	2x ECC 81	3x EF 80	Germanium-Diod., PL 83	EF 80, EAA 91 PCL 81	3x ECC 82 ECC 81, PL 81 PL 82, EY 51, PY 81	Tr. Gl.	B 35 A (22 x 29 cm)	160	60 x 52 x 42	65 x 120 x 50	Tischgerät in zwei Gehäuseausführungen	6 Kanäle
Nord-Mende 5150	~	2x ECC 81	4x EF 80	EB 41, EF 80 PL 83	2x EF 80, EB 41 EBF 80, PL 82	EF 80, ECC 82 PL 81, 2x ECL 80 PL 82, EY 51, PY 80	Tr. Gl.	MW 36 - 22 (22 x 29 cm)	160	58 x 40 x 49	—	Tischgerät in zwei Gehäuseausführungen	6 Kanäle
Philips TD 1410 U	~	EF 80 ECC 81	4x EF 80	EB 41, EF 80 PL 83	2x EF 80, EQ 80 2x ECL 80	3x ECL 80, EB 41 PL 81, PY 80, EY 51	2x PY 80	MW 30 - 22 (22 - 29 cm)	150	54 x 47 x 52	—	—	6 Kanäle
TD 2312 A	~	EF 80 ECC 81	4x EF 80	EB 41, EF 80 PL 83	2x EF 80, EQ 80 2x ECL 80	3x ECL 80, EB 41 PL 81, PY 80, EY 51, DAF 41	2x PY 80 3x UY 41	MW 6 - 2 (34 x 45 cm)	200	—	73 x 111 x 49	Heimprojektions-Gerät m. Hochspannungs-Generator f. 25 kV (UBC 41, 3x EY 51, 2x UL 44)	6 Kanäle
EL 5700 (Jumbo)	~	EF 80 ECC 81	4x EF 80	EB 41, EF 80 PL 83	2x EF 80, EQ 80 ECL 80, EF 6 ECC 40 2x EL 6, AY 1	3x ECL 80, EB 41 PL 81, PY 80 EY 51, DAF 41	2x PY 80 3x UY 41	MW 6 - 2 (75 - 100 cm)	305	—	120 x 215 x 85	Großer Projektionsempfänger mit Hochspannungs-Generator für 25 kV (UBC 41, 3x EY 51, 2x UL 44)	6 Kanäle
Saba FT 100 FT 101	~	2x ECC 81	3x EF 80	EF 80, PL 83	EF 80, EQ 80 PL 83	3x ECL 80, PL 83 PL 81, EY 51, PY 82	2x PY 82	B 35 A (22 x 29 cm)	180	FT 100/FT 101 65 x 37 x 37	—	Modell FT 100: mit Magischem Fächer EM 71 für genaue Einstellung auf den Ton-Träger	6 Kanäle
Schaub FE 52	~	2x ECC 81	3x EF 80	EAA 91 ECC 81 PL 83	EF 80, EQ 80 ECC 82, PL 82	2x ECC 82, EF 80 PCL 81, PL 80 DY 80, PY 81	Tr. Gl.	B 35 A (22 x 29 cm)	200	FE 52 62 x 47 x 48	FE 52/S 66 x 102 x 49	—	6 Kanäle
Telefunken	~	2x ECC 81	3x EF 80	EAA 91 ECC 81 PL 83	EF 80, EQ 80 ECC 82, PL 82	2x ECC 82, EF 80 PCL 81, PL 80 DY 80, PY 81	Tr. Gl.	B 35 A (22 x 29 cm)	200	—	—	3 verschiedene Gehäuseausführungen (Tisch-, Schrank- u. Truhenform) eingeb. Antenne	6 Kanäle
ToKaDe	~	EF 80 ECC 81	4x EF 80	EB 41, PL 83	2x EF 80, EB 41 EBC 41, PL 82	EF 80, 3x ECL 80 PL 81, PY 80, EY 51	Tr. Gl.	MW 36 - 22 (22 x 29 cm)	—	68 x 45 x 53	66 x 100 x 54	UKW-Bereich eingebaut	6 Kanäle
Tontunk „Violetta“ FI	~	2x ECC 81	4x EF 80	EB 41, PL 83 EF 80	2x EF 80 EQ 80, PL 82	3x ECL 80, ECH 42 PL 81, PL 82, PY 80	2x PY 82	MW 36 - 22 (22 x 29 cm)	—	—	—	—	1 Kanal

# Das Intercarrier Sound System

In den USA sind in dieser Saison fast 80% aller Fernsehempfänger mit dem „intercarrier sound system“ ausgerüstet. Auch einige der inzwischen neu herausgekommenen deutschen Fernsehgeräte arbeiten mit diesem Zwischenträger-Ton-Verfahren (siehe Übersicht auf den Seiten 522 ff.). Daher ist es von Wert, sich mit den Grundlagen dieses interessanten Verfahrens bekannt zu machen.

Der HF-, ZF- und Gleichrichter- nebst Endverstärkerteil bis zur Bildröhre und zum Lautsprecher eines normalen Fernsehempfängers ist in Abb. 1 wieder gegeben.

HF-Verstärker und Mischstufe werden ähnlich wie beim Rundfunkempfänger abstimmbare gemacht und müssen die festgelegten Fernsehkanäle von 174 MHz bis 216 MHz umfassen. Jeder Kanal ist dabei 7 MHz breit. Entsprechend der gewählten Bild-ZF hat der Oszillator eine bestimmte Frequenz. Da der Bild- und Tonträger in einem Kanal einen Abstand von 5,5 MHz haben, so ist auch notwendigerweise die Ton-ZF von der Bild-ZF um 5,5 MHz verschieden. Nach der Mischstufe werden in einem normalen Empfänger die Bild- und Ton-ZF voneinander getrennt und jede für sich verstärkt, wobei noch sorgfältig darauf geachtet wird, daß keine Tonspannung durch den Bild-ZF-Verstärker an der Bildröhre erscheint, da sie hier Streifen und Muster auf dem Schirm der Bildröhre verursachen würde. In der Abb. 2 sind zwei Kanäle mit ihren Frequenzverteilungen gezeigt. Die ideale Durchlaßkurve für den gesamten Empfänger ist in Kanal 2 eingezeichnet.

Nun hat es sich in der Praxis gezeigt, daß der Oszillator, der auf einer verhältnismäßig hohen Frequenz arbeitet, durch Erwärmung und andere Einflüsse dazu neigt, seine Frequenz langsam zu ändern. Auf den Bildinhalt ist ein Fortlaufen des Oszillators nicht von so großem Einfluß,

von 5,5 MHz abgestimmt. Danach folgt die FM-Detektorstufe und die Tonendstufe. Abb. 3 zeigt das Blockschaltbild des neuen Empfängers.

Entsprechend der neuen geforderten Bandbreite des ZF-Verstärkers ist in Abb. 4 die neue idealisierte Durchlaßkurve des ZF-Verstärkers gegenüber der alten des reinen Bildverstärkers gezeichnet.

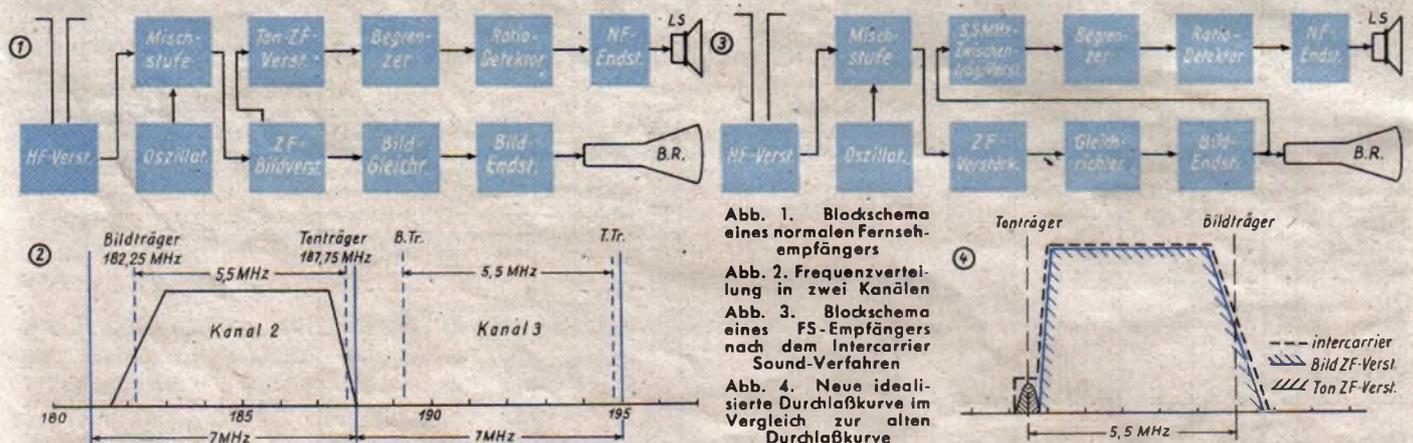
Das größte Problem beim Zwischenträgerverfahren besteht darin, zu vermeiden, daß eine Amplitudenmodulation des Tonträgers durch den Bildträger stattfindet. Daher wird der ZF-Verstärker in seiner Durchlaßkurve so dimensioniert, daß der Pegel des Tonträgers ungefähr 20 db unter der Spitze des Bildträgers liegt. Dabei muß möglichst ein waagerechter Kurventeil am Tonträger angestrebt werden, um eine Steilheitsgleichrichtung an der ZF-Kurve zu vermeiden. Der Grad der noch zulässigen Amplitudenmodulation richtet sich danach, wie weit der Begrenzer vor dem FM-Detektor die Amplitudenmodulation unterdrückt.

Ebenso ist es erforderlich, daß der Detektor linear arbeitet, da sonst eine Amplitudenmodulation unvermeidlich ist. Die Spannung bei den handelsüblichen Geräten am Detektor liegt zwischen 1,5 ... 5 V. Ebenso würde jede nichtlineare Verstärkung oder Übersteuerung in den ZF-Stufen oder in der Bildendstufe eine AM-Komponente auf der 5,5-MHz-Schwingung verursachen. Im ZF-Verstärker ist besonders die letzte Stufe leicht zu übersteuern; geschieht dieses, so

großer Gitterwechselspannung bei kleinstem Außenwiderstand, um das verlangte Band von 5,5 MHz zu übertragen. Hierdurch ist es erforderlich, daß die gesamte Kennlinie durchgesteuert wird; dadurch ändert sich aber die Steilheit der Stufe als 5,5-MHz-Verstärker je nach dem Bildinhalt.

Beobachtet man die Hüllkurve des 5,5-MHz-Signals, so bemerkt man bei aufgedrehtem Kontrastregler häufig Einschnitte während der Synchronisierimpulse; diese haben genau die gleiche Form wie die Synchronisierzeichen und Austastensignale. Die Tiefe der Einschnitte bzw. die prozentuale Änderung der Modulation nach Null hin wird durch den Grad der Steilheitsänderung des Bildverstärkers bestimmt und in diesem Fall durch die negativen Synchronisierzeichen, die den Arbeitspunkt so weit verlegen können, daß die Röhre während ihres Durchganges gesperrt ist. Das ist im Ton durch Kratzgeräusche und Verzerrungen hörbar.

Selbst wenn aber alle Vorsichtsmaßnahmen gegen die Amplitudenmodulation am Empfänger getroffen sind, so müssen jedoch noch gewisse Maßnahmen am Sender getroffen werden, um das typische Intercarrier-Geräusch zu vermeiden. Wenn der Sender in den Weißwerten bis 100% moduliert wird, so werden Stellen vorkommen, an denen der Bildträger am Detektor zu Null wird, und dabei wird dann auch die 5,5-MHz-Schwingung zu Null. Das Ergebnis ist eine 100%ige



da die Bandbreite 5 MHz beträgt, jedoch auf das schmalere Tonband ist die Wirkung um so größer. Vor allem war die Wahl hoher Zwischenfrequenzen (über 35 MHz), die man nehmen mußte, um gegenseitige Störungen der Sender zu vermeiden, dafür ausschlaggebend, ein Verfahren zu finden, das entweder den Oszillator besser stabilisierte oder ein Weglaufen in gewissen Grenzen zuließ. Eine Lösung hierfür bietet das „intercarrier sound system“ (Zwischenträger-Ton-Verfahren). Hierbei werden in dem ZF-Verstärker Bild- und Tonträger gemeinsam verstärkt und der Ton hinter dem Gleichrichter oder einer Bildendstufe abgenommen; der dann folgende Tonverstärker ist auf den Differenzträger

ändert sich die Verstärkung des Tonträgers mit der Bildmodulation und das saubere Verhältnis von Ton- zu Bildträger ist gestört. Um die Möglichkeit der Übersteuerung zu verkleinern, soll möglichst der letzte Kreis im ZF-Verstärker nach der Bildträgerseite hin abgestimmt sein und die gesamte Dämpfung soll durch die Diode hervorgerufen werden. Das ist natürlich nur möglich, wenn der letzte Kreis nicht als Bandfilter, sondern als Einzelresonanzkreis ausgebildet ist.

Eine andere Stelle, an der gelegentlich eine Amplitudenmodulation auftreten kann, ist die Bildendstufe. Diese Stufe hat eine verhältnismäßig große Ausgangsspannung zur Helligkeitssteuerung der Bildröhre abzugeben und arbeitet mit

Amplitudenmodulation des 5,5-MHz-Signals. Es muß also an den Sender die Forderung gestellt werden, daß die Modulation des Bildträgers niemals 85 ... 90% übersteigt. Nach den europäischen Normen soll der Modulationsgrad für weiß minimal 10% betragen. Damit ist die Forderung für das Zwischenträgerverfahren erfüllt.

In der Abb. 6 ist das Schaltschema eines typischen Intercarrier-Verstärkers abgebildet. Durch einen Resonanzkreis wird die 5,5-MHz-Schwingung, die mit dem Ton frequenzmoduliert ist, an der Anode der Bildstufe herausgesiebt und einer Treiberröhre für den Ratio-Detektor zugeführt. Diese Anordnung ist weitgehend aus der Empfangstechnik des UKW-

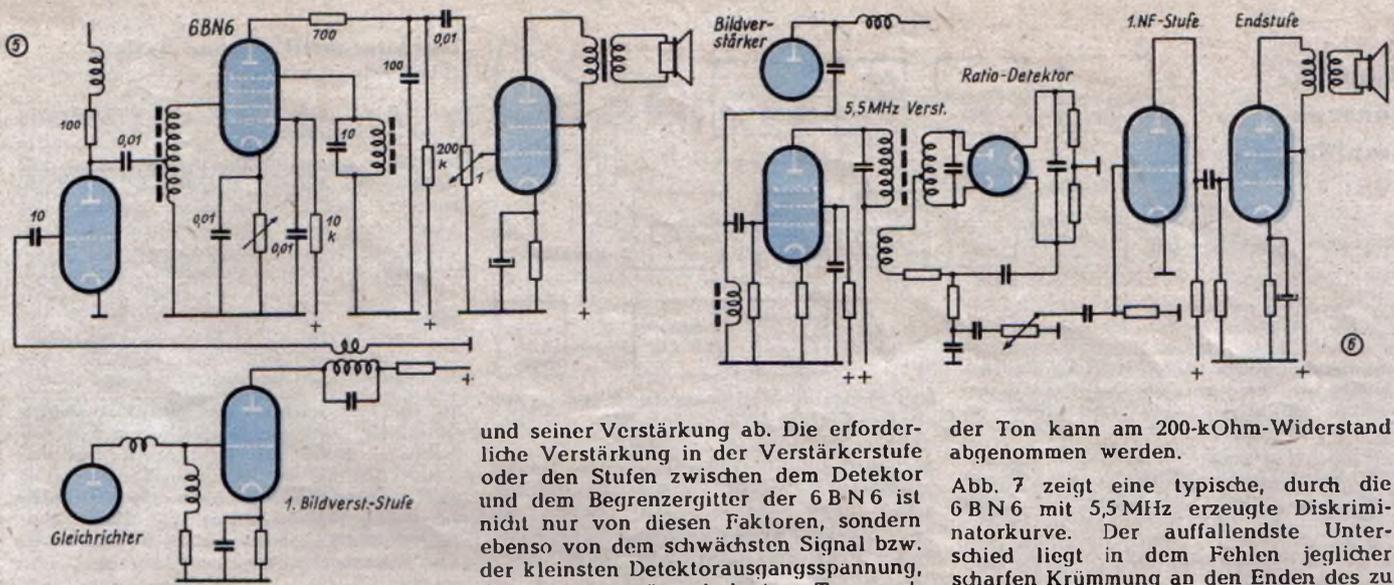


Abb. 5. Verwendung der 6BN6 in einem Inter-carrier-Verstärker. Abb. 6. Schaltbild eines Inter-carrier-Verstärkers mit Ratio-Detektor-Umwandlung

Rundfunks bekannt. Nach der Gleichrichtung wird der Ton dann ganz normal über einen Regler der NF-Vorstufe und dann der Endstufe und dem Lautsprecher zugeführt.

Für die speziellen Zwecke des Inter-carrier-Systems hat man in den USA eine Röhre entwickelt, die eine hohe Begrenzer-Empfindlichkeit besitzt und als FM-Detektor eine so hohe Ausgangsspannung abgibt, daß die erste NF-Stufe eingespart wird. Ihre Typenbezeichnung lautet 6BN6.

Das Schaltschema Abb. 5 zeigt die 6BN6 in einem Inter-carrier-Empfänger, wo sie die Funktionen eines Begrenzers und Diskriminators ausübt.

Durch induktive Kopplung werden die 5,5 MHz an der Anode der ersten Bildverstärkerstufe abgenommen. Die Primärseite des Übertragers ist auf 5,5 MHz abgestimmt, während die Sekundärseite un-abgestimmt und fest mit der primären Seite gekoppelt ist. Bei einem zweistufigen Bildverstärker kann die erste Stufe gut benutzt werden, da sie linear arbeitet, denn der Kontrastregler wird normalerweise in die zweite Stufe verlegt, und durch die Begrenzung der Ausgangsspannung durch die automatische Verstärkungsregelung am Detektor ist eine Übersteuerung der ersten Bildverstärkerstufe ausgeschlossen. Das 5,5-MHz-Signal wird über einen kleinen Kondensator dem Gitter des Triodenverstärkers zugeführt. Diese Stufe ist nicht neutralisiert und durch die Spannungs-gegenkopplung der Gitter-Anodenkapazität und den 10-pF-Kopplungskondensator stark entkoppelt. Der Verstärkungsfaktor kann als ungefähr 6fach angenommen werden. Die Anode wird über einen einseitig abgestimmten Aufwärtsübertrager an das Gitter der 6BN6 angekopelt. Dadurch hat die 6BN6 im Gitterkreis einen kleinen Gleichstromwiderstand gegen Erde, der notwendig ist.

Die Anodenspannungsdrossel der Triode hat einen hohen Scheinwiderstand für die Frequenz von 5,5 MHz. Das verstärkte 5,5-MHz-Signal wird dem Begrenzgitter der 6BN6 mit einer Spannung von etwa  $5 V_{eff}$  zugeführt. Diese Spannung hängt von der Ausgangsspannung des Detektors, dem Ton-zu-Bild-Amplitudenverhältnis des gesendeten Signals, der Dämpfung des Tonträgers im ZF-Verstärker

und seiner Verstärkung ab. Die erforderliche Verstärkung in der Verstärkerstufe oder den Stufen zwischen dem Detektor und dem Begrenzgitter der 6BN6 ist nicht nur von diesen Faktoren, sondern ebenso von dem schwächsten Signal bzw. der kleinsten Detektorausgangsspannung, die einen genügend lauten Ton noch garantieren muß, abhängig. Zum Beispiel seien 0,5 V als kleinste Spannung angenommen. Mit dem Tonträger, der 20 db tiefer liegt, können 18 mV erwartet werden. Um diese auf die Begrenzerspannung von  $1 V_{eff}$  zu bringen, ist eine Verstärkung von 55fach oder 35 db notwendig. Der in Abb. 5 gezeigte Verstärker besitzt eine Verstärkung von 43...46 db. Will man aus Übersteuerungsgründen die Bildstufe nicht verwenden, so würde eine Pentodenstufe zwischen Detektor und Begrenzgitter diesen Ausfall wieder wettmachen.

Eine der wichtigsten Eigenschaften eines FM-Detektors ist seine Fähigkeit, eine Amplitudenmodulation zu unterdrücken. Die Anodenstrom-Gitterspannungskurve der 6BN6 zeigt eine obere und untere starke Krümmung. Wird die Gitterspannung zu negativ, so fällt der Gleichrichterarbeitspunkt in einen Knick und der Anodenstrom steigt bei größer werdendem Signal. Ist die negative Vorspannung nicht groß genug, so liegt der Arbeitspunkt in entgegengesetzter Richtung im oberen Knick und der mittlere Anodenstrom sinkt mit größer werdendem Signal.

Zwischen beiden Punkten gibt es eine optimale Gittervorspannung, bei welcher der Anodenstrom bei größer werdendem Signal konstant bleibt. Man schaltet am besten einen einstellbaren Widerstand in die Katode der 6BN6, um den Arbeitspunkt einzustellen, da die Röhren tolerieren. Ist der Ankopplungskreis sauber eingestellt, dann ist die Begrenzerwirkung ebenso günstig wie bei normalen FM-Detektoren. Günstiger als normale FM-Detektoren scheint die 6BN6 noch in der Unterdrückung von Zündstörungen zu sein, da hier eine zusätzliche Belastung der Kreise durch RC-Glieder wegfällt.

Angenehm ist auch, daß der Ankopplungskreis keine verstimmt Kreise erfordert, die einer kritischen Einstellung bedürfen. Wenn das am Begrenzgitter erscheinende Signal 30% AM und 30% FM besitzt und beide Anteile gleichzeitig moduliert werden, so würde die AM-Tonkomponente, die im Tonkreis erscheint, 20 db unter der FM-Komponente liegen. Das gilt für eine Eingangsspannung von etwa 1 V und zeigt die brauchbaren Daten der 6BN6. Durch die Blindspannungskomponente, die über den abgestimmten Kreis in dem zweiten Gitter erzeugt wird, findet die FM-Gleichrichtung statt und

der Ton kann am 200-kOhm-Widerstand abgenommen werden.

Abb. 7 zeigt eine typische, durch die 6BN6 mit 5,5 MHz erzeugte Diskriminatorskurve. Der auffallendste Unterschied liegt in dem Fehlen jeglicher scharfen Krümmung an den Enden des zu übertragenden Bandes. Hierdurch trägt der Klirrfaktor bei einer Abweichung von 25 kHz nur rd. 2,5%. Die Bandbreite des brauchbaren Teils der Diskriminatorskurve ist proportional der Bandbreite des um  $90^\circ$  phasenverschiebenden Kreises.

Höheres LC-Verhältnis in diesem Kreis wirkt sich in einer breiteren Kurve aus. Eine weitere Verbreiterung kann durch Dämpfung mit einem Widerstand erreicht

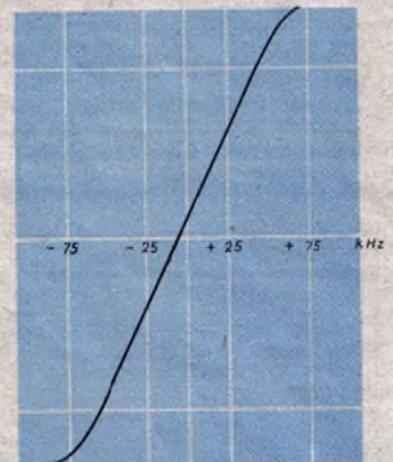


Abb. 7. Durch die 6BN6 mit 5,5 MHz erzeugte Diskriminatorskurve

werden, jedoch wird hierdurch die Ton-Ausgangsspannung verkleinert, und die Fähigkeit, eine AM zu unterdrücken, wird geringer. Die Bandbreite kann durch eine einfachere und günstigere Anordnung größer gemacht werden, die in der Abb. 5 gezeigt ist. Ein Widerstand von 700 Ohm wird zwischen die Anode und den Überbrückungskondensator geschaltet. Dieser Kondensator bewirkt zweierlei: er dämpft den um  $90^\circ$  phasenverschiebenden Kreis und gibt ihm mehr Energie. Dadurch bleibt die Spannung über den Kreis konstant oder wird sogar größer, während sich auch die Bandbreite vergrößert. Als Ergebnis erzielt man eine gute Ton-Ausgangsspannung und verbesserte AM-Unterdrückung.

Der Anodenüberbrückungskondensator sorgt für den korrekten Anstieg der Wiederanhebung (deemphasis). Die Stabilität des um  $90^\circ$  phasenverschiebenden Kreises ist wichtig. Er soll keinen großen Frequenzfehler durch Temperatur- und Feuchtigkeitsänderung besitzen. Der über den Kreis fest eingestellte Kondensator

# Deutsche Fernseh-Empfänger 1951

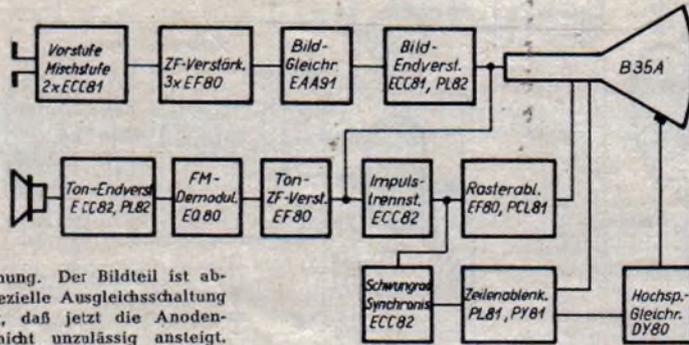
(Schluß von Seite 529)

10 kV Anodengleichspannung. Der Bildteil ist abschaltbar, wobei eine spezielle Ausgleichsschaltung im Netzteil dafür sorgt, daß jetzt die Anodenspannung im Tonteil nicht unzulässig ansteigt. Übrigens ist das Gerät nur für Wechselstromanschluß entwickelt worden und kann an 110/127/155/220/240 Volt betrieben werden.

**Telefunken:** Mit seiner Fernsehtrube bringt Telefunken ein architektonisch ungewöhnlich gelungenes Gerät heraus. Sie enthält das gleiche Chassis wie das Tisch- und Schrankgerät. Alle drei Modelle können an 220 Volt Wechsel- und Gleichstrom angeschlossen werden. Für die Tonübertragung verwendet Telefunken ebenfalls das Differenzträger-Verfahren (Intercarrier). Im Zeilenkippergerät finden wir die Schwingrad-Schaltung, die eine Störverminderung gegenüber früher verwendeten Anordnungen ergibt. Sie ist mit einer ECC 82 bestückt (Sperrschwinger- und Phasenvergleichsstufe). In der Zeilenendstufe sind wie üblich PL 81 und PY 81 vorgesehen. Die Zeilenablenkspule auf dem Hals der Bildröhre B 35 A wird über einen Ausgangstransformator mit Ferritkern gespeist, dessen zugehörige Diode DY 80 die Hochspannung liefert.

**TeKaDe:** Dieses Nürnberger Unternehmen läßt es sich nicht nehmen, in Fortsetzung einer alten Tradition des Hauses an der weiteren Fernsehentwicklung teilzunehmen. Man erinnert sich noch des TeKaDe-Fernsehempfängers mit der Spiegelschraube (nach Okolicsányi) auf der Funkausstellung 1935.

Heute präsentiert TeKaDe zwei moderne 21-Röhren-Geräte mit der Rechteckbildröhre MW 36-22. Tisch- und fahrbares Schrankgerät enthalten das gleiche Chassis für Allstromanschluß 220 Volt. Die Verstärkung wurde so hoch getrieben, daß ein brauchbarer Bildempfang auf allen Kanälen noch bei 70 µV Eingangsempfindlichkeit möglich ist. Eine gewisse Überraschung bildet der UKW-Bereich in beiden Geräten! Zusätzlich zum FS-Bereich 174 ... 216 MHz können die frequenzmodulierten Rundfunksender zwischen 87,7 und 100 MHz aufgenommen werden, ohne daß dafür eine besondere Skala vorgesehen ist.



Blockdiagramm des Telefunken-Fernsehempfängers

**Tonfunk GmbH.** „Violetta F I“ nennt die Tonfunk ihren Fernsehempfänger, der als Tischmodell hergestellt wird. Äußerlich ist zu bemerken, daß die Frontplatte verhältnismäßig viel Raum beansprucht, da rechts und links von der Rechteck-Bildröhre MW 36-22 je ein Lautsprecher eingebaut ist. Schaltungsmäßig entspricht das Gerät dem Standard, ist jedoch nach den vorliegenden Informationen im Eingang nur mit einem Kanal (Kanal III: 188 ... 195 MHz) versehen. Eine erste ECC 81 arbeitet als HF-Gegentaktverstärker, eine darauf folgende ECC 81 als Oszillator und Mischstufe. Der Bild-ZF-Teil ist mit 4x EF 80 bestückt; es folgt die gewohnte EB 41, eine PL 83 und eine PL 80.

Der Ton wird nach der zweiten gemeinsamen ZF-Stufe ausgekoppelt und in zwei gesonderten EF 80 weiter verstärkt. Als Demodulator dient kein Ratiodektor, sondern die Enneode EQ 80 mit nachgeschalteter PL 82 als Endröhre.

Nach dem Amplitudensieb mit der ECL 80 wird der Synchronisierungsimpuls differenziert der Horizontalablenkung (ECH 42, ECL 80, PL 81, PY 80) und nach Integration der einfachen Vertikalablenkung (PL 82, ECL 80) zugeführt. Als Empfindlichkeit werden genannt: 30 µV eines 30% amplitudenmodulierten Signals an den Antennenklemmen ergeben 3 V<sub>eff</sub> an der Katodenstrahlröhre; die Tonempfindlichkeit ist 10 µV an den Antennenklemmen für 8 V<sub>eff</sub> am 5. Gitter der EQ 80.

Zur Bedienung des Gerätes sind vier Doppelknöpfe nach vorn geführt. Mit ihnen werden Zeilen-/Bildfrequenz, Bildhelligkeit/Bildschärfe, Bildkontrast/Lautstärke und Feinabstimmung des Fernsehkanals III geregelt. K. Tetzner

## Das Intercarrier Sound System

(Schluß von S. 531)

hat daher einen entsprechend ausgleichenden Temperaturkoeffizienten.

Die Ton-Ausgangsspannung ist weitgehend eine Funktion der Anodenspannung. Eine Spannung von 160 ... 170 V ist üblich, und bei 25 kHz Aussteuerung erhält man 15 V bei 20% Klirrfaktor. Mit höherer Anodenspannung und einem kleineren Dämpfungswiderstand ist es möglich, bis zu 25 V Ton-Ausgangsspannung zu erhalten; dabei ist der Klirrfaktor 3 ... 50% bei 25 kHz Aussteuerung. Bei dieser Spannung kann selbstverständlich eine NF-Vorstufe fortgelassen und die Endstufe direkt angesteuert werden.

Bei der Inbetriebnahme sind drei Einstellungen erforderlich. Der Aufwärtsübertrager wird auf Maximum für 5,5 MHz am Begrenzergitter eingestellt. Der um 90° phasenverschiebende Kreis wird auf Maximum für einen klirrfaktorarmen Tonausgang abgestimmt und die Gittervorspannung in der Katode der 6BN 6 für eine maximale AM-Entstörung eingestellt.

Bei Empfängern, bei denen man auf eine höhere Tonqualität Wert legt, wird man die 5,5 MHz direkt vom Detektor abnehmen, während man bei wirtschaftlicheren Geräten die Bildröhre ausnutzen wird, wobei man darauf Rücksicht zu nehmen hat, daß keine Übersteuerung stattfinden kann. Zusammengefaßt sind die Vorteile des Intercarrier-Tonsystems folgende: Ein Fortlaufen des Oszillators in seiner Frequenz bedingt nicht ein dauerndes Nachstellen des Empfängers. Durch die doppelte Ausnutzung des ZF-Verstärkers werden etwa drei Röhren eingespart, wenn die 6BN 6 verwendet wird. E. N.

## Die neue WISI-UKW-Allwellen-Zimmerantenne

Die auf dem Markt befindlichen, für UKW-Empfang geeigneten Zimmerantennen weisen eine Richtwirkung auf, die leider selten eine Anbringung auf der verfügbaren, montage-technisch günstigsten Zimmerwand zuläßt. Hinzu trat die zu geringe Länge der bisher bekannten UKW-Zimmerantennen für den Empfang der 3 Normal-Wellenbereiche.

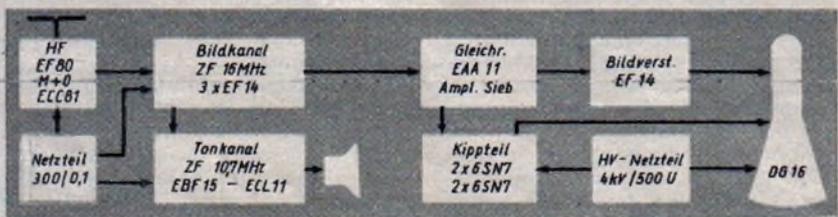
Neue erfolgreiche Wege auf dem Gebiet der UKW-Zimmerantennen hat jetzt die Firma WISI — Wilhelm Sihn jr. K.-G., Niefern/Baden — beschritten. Die neue WISI-UKW-Zimmerantenne „WISI-TRUMPF“ (Preis DM 6,40) eignet sich in gleich guter Weise für den Empfang des UKW-Bereichs wie auch der Kurz-, Mittel- und Langwellen, da ihre wirksame Empfangslänge 6 m beträgt und deshalb auch für den normalen Rundfunk eine hohe Antennenspannung vorhanden ist. Die Antenne arbeitet im UKW-Bereich als abgestimmter Oberwellen-Dipol, wodurch ihr Scheinwiderstand sich an den üblichen 300-Ohm-Eingang der Rundfunkgeräte anpaßt. Das bisher erstmalig praktisch verwendete Prinzip eines abgestimmten Oberwellen-Dipols (D.P.a.) ergibt für diese WISI-UKW-Zimmerantenne eine bisher nicht erreichte Richtfreiheit bei ungewöhnlich hoher Nutzspannung-Lautstärke. Der Übergang von der Eindraht-Antennenleitung auf das UKW-Stegkabel wird durch eine kleine, aus hochwertigem Isolierstoff bestehende Anschlußdose gebildet, die an der Wand hinter dem Empfangsgerät befestigt wird. In der Dose befindet sich noch eine UKW-Weiche, welche die Aufteilung des Frequenzgemisches besorgt und dadurch neben dem UKW-Empfang den Empfang der Kurz-, Mittel- und Langwellen ermöglicht.

Die Montage dieser WISI-UKW-Allwellen-Zimmerantenne „WISI-TRUMPF“ kann unauffällig, leicht und sicher nach der jeder Packung aufgedruckten Montageanleitung vorgenommen werden. Der Antennenleiter wird dabei im Winkel über eine Zimmerdecke montiert und verteilt sich auf zwei Zimmerwände. Da die der Antenne zur Verfügung stehende Spannung überraschend hoch ist, und die Antenne bei dieser Anbringungsart im UKW-Bereich eine ungefähr kreisrunde Empfangscharakteristik aufweist, wird in günstiger Lage sogar UKW-Rundempfang möglich, also der gleichzeitige Empfang mehrerer UKW-Sender.

## Baubeschreibung eines einfachen Amateur-Fernsehgerätes

Im nächsten Heft beginnt die FUNK-TECHNIK mit der Veröffentlichung der ausführlichen Baubeschreibung eines Fernsehempfängers, der bereits mit europäischen und amerikanischen Fernsehnormen erprobt wurde. Der Empfänger (s. Blockdiagramm) ist auf dem Stand der FUNK-TECHNIK in der Berliner Industrie-Ausstellung (vom 6. bis 21. Oktober 1951) zu bestaunen.

Bei der Planung dieses 13-Röhren-Gerätes wurde bewußt auf die Verwendung der an sich vorteilhafteren Spezialteile und Röhren verzichtet und nach Möglichkeit nur solches Material verwendet, das der Amateur im allgemeinen verfügbar hat oder sich leicht beschaffen kann. So benutzt dieser Amateurfernsehempfänger eine statisch abzulenkende KSR, und nur im HF-Teil werden zwei der modernen Noval-Röhren zur Verarbeitung des 200-MHz-Fernsehbandes benötigt. Im übrigen ist das Gerät mit den bekannten deutschen bzw. amerikanischen Röhren aufgebaut. Hierbei wurde der Kippteil so leistungsfähig ausgeführt, daß auch recht „harte“ KSR wie z. B. die O7 S1 bzw. LB1 verwendbar sind. Da die üblichen KSR dieser Art zumest sämtlich mit etwa den gleichen Daten betrieben werden können, macht es keine Schwierigkeiten, unter Umständen auch die Typen mit größerem Schirmdurchmesser z. B. HR 12 bzw. DG 16 — sofern verfügbar — einzusetzen. Erprobt wurde das Gerät mit der recht scharf zeichnenden und somit trotz ihrer Kleinheit gut brauchbaren O7 S1 sowie mit der bekannten DG 16, die immerhin ein mehr als 9 x 12 cm großes Bild liefert.



# Ein > Contest < - Sender

(Schluß aus FUNK-TECHNIK Bd. 6 [1951], H. 18, S. 508)

## Der Aufbau

Mit den zur Verfügung stehenden Einzelteilen war es nicht möglich, alle Stufen und Teile des Senders in einem Gehäuse zu vereinen, ohne daß das Gerät dabei unhandlich und schwer geworden wäre. Um die Tischsender-Idee nicht doch aufgeben zu müssen, wurden alle *Gleichrichterstufen* mit ihren Siebmitteln vom eigentlichen Sender (HF-Teil mit Modulator) getrennt in ein ehemals für einen Hörch-Empfänger „C“ bestimmtes Gehäuse eingebaut, das im Betrieb unter dem Tisch aufgestellt werden kann. Auf dem Boden dieses Kastens befindet sich der 1000-Volt-Hochspannungsgleichrichter mit allen Einzelteilen. Um die Erwärmung möglichst gering zu halten, wurden die Gleichrichterröhren (866-A) und der Lastwiderstand (R 1) in die Nähe der beim Betrieb offenen Rückseite (ehemals Gerätevorderseite) verlegt. Ein Zwischenstück trägt alle Einzelteile des Gittervorspannungs-, Relaisspannungs- und 360-Volt-Gleichrichters sowie einen Heiztransformator für die Röhren des HF-Teiles, wobei auch hier alle Wärme entwickelnden Einzelteile an die offene Rückseite verlegt wurden. Kräftige Zwölffachstecker (Jones, USA) leiten alle Betriebsspannungen über einen Kabelstrang zum HF-Teil des Senders; nur die 1000-Volt-Hochspannung wird getrennt über eine abgeschirmte Kabelleitung zugeführt.

Der HF-Teil des Senders wurde mit Ausnahme der Abstimmittel der Endstufe (Pi-Filter) auf ein 30x30 cm großes Chassis zusammengedrängt. Wie bereits erwähnt, wurde der eigentliche *Steuer-sender* nochmals völlig getrennt in einen Kasten der Größe 10x15x8 cm eingebaut (Abb. 5). Auf diese Weise ließ sich nicht nur völlige Rückwirkungsfreiheit, sondern auch eine ganz erhebliche mechanische Stabilität und — damit verbunden — Erschütterungssicherheit erzielen. Der Aufbau des HF-Teiles ist aus den Abbildungen klar zu erkennen.

Mit besonderer Sorgfalt wurde die *Endstufe* angeordnet. Quer über die (voller Optimismus bereits vorgesehenen) zwei Sockel für die LS 50 verläuft eine *Abschirmwand aus Kupferblech*, die mit dem aus verzinktem Eisenblech gefertigten Chassis verlötet wurde. Diese Abschirmwand dient gleichzeitig als gemeinsamer Erdungspunkt für alle Erdungen der Endstufe. So wurden die Schirmgitterblocks auf kürzestem Wege direkt an die betreffenden Kontakte der Röhrensockel und an das Trennblech gelötet. Die Erdverbindungen der Katoden, Bremsgitter und inneren Abschirmungen der Röhren sind mit *Kupferband* ausgeführt bzw. *direkte solide Lötungen an der Abschirmwand*, die die betreffenden Sockelkontakte berührt. Auf diese Weise ließ sich erreichen, daß zwei LS 50 auch ohne Neutralisation und ohne verstimmende Rückwirkung auf den Gitterkreis (Bandfilter) in Parallelschaltung arbeiten können. Wesentlich trug hierzu bei, daß die Schirmgitter getrennt, aber direkt geerdet wurden, ohne die Einschaltung der bekannten 50-Ohm-Widerstände zur Unterdrückung von UKW-Störschwingungen. Bei dem gewählten Aufbau genügten

die *UKW-Sperren* in den Steuergittern (R 32, HFD 3), um jede Neigung zu Instabilitäten — auch bei probeweisem Betrieb mit zwei Röhren — zu beseitigen. Die Anodenleitungen der beiden Endröhren führen von beiden Sockelkontakten getrennt zu zwei Steckbuchsen in einer Seitenwand des Chassis; auch diese Verbindungen sind mit Kupferband ausgeführt. Die Seitenwand dient nicht nur zur Absteifung der Frontplatte, sondern wird gleichzeitig als Abschirmwand zwischen dem Endstufen-Anodenkreis (Pi-Filter) und dem übrigen Sender ausgenutzt. Die beiden Drehkos, die drei Spulen und der Spulenschalter des Pi-Filters sowie das Antennenrelais sind auf einer Pertinaxplatte montiert, die an die eben erwähnte Seitenwand des Chassis angeschraubt wird. Hierbei stellen zwei Stecker gleichzeitig die Verbindungen zu den Anodenbuchsen in der Seitenwand einerseits und mit dem Eingangsdrehko (C 15) andererseits her. Auf die gleiche Weise wird die Relaisspannung zugeführt und die Verbindung zwischen dem direkten Erdungsblock (C 12), also den Katoden der LS 50, und den Rotoren der Pi-Filter-Drehkos hergestellt. Da nämlich der Plattenabstand der verfügbaren Drehkos sehr klein ist, wurden beide Drehko-Rotoren miteinander verbunden und über einen Widerstand (R 35) auf Hochspannungspotential gelegt; so tritt über beiden Drehkos nur die HF-Spannung auf. HF-mäßig sind die Rotoren, wie bereits erwähnt, über den Kondensator C 12 direkt mit den Katoden der Endröhren und über C 18 mit der Mantelseite der HF-Kabelbuchse (Bu 4) verbunden. Besonders raumsparend konnte der *Modulator* aufgebaut werden (16x30 cm). Gerade wegen dieser Enge mußte größter Wert darauf gelegt werden, alle Wärme

abgebenden Teile über das Chassis zu legen. Ein Pertinaxbrettchen, das mit Blechstreifen auf dem Modulationstrafo festgehalten und verschraubt ist, trägt alle jene Widerstände, die hohe Leistungen zu verarbeiten haben (d. h. R 37, R 36 und die Widerstandsgruppe R 38 ... 41). Unterhalb des Chassis befinden sich außer dem Heiztrafo und dem Umschaltrelais nur noch die Kondensatoren und Wider-

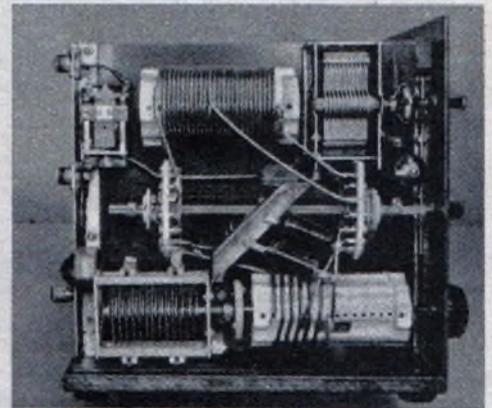


Abb. 7. Seitenansicht mit Endstufen-Anodenkreis

stände des Vorverstärkers, deren Erwärmung vernachlässigbar klein ist. Eine weitere Notwendigkeit, die durch den gedrängten Aufbau noch verstärkt wird, ist eine *ganz besonders sorgfältige Abschirmung aller Leitungen* bis zur ersten Triode des Phaseninverters einschließlich. Die *Mikrofonbuchsen* (Bu 1 und Bu 2) sind durch eine abnehmbare *Abschirmhaube*, welche die *Gitterableitwiderstände* R 1 und R 7 sowie die *HF-Sperren* R 2 und R 8 umschließt, nochmals getrennt abgeschirmt. Die Gitterleitungen der Pentodenstufen verlaufen in Abschirmschläuchen, die an mehreren Stellen mit dem Chassis verlötet sind. Da auch die Gitterkappen der 6J7 sorgfältig abgeschirmt wurden, arbeitet der Modulator völlig brummfrei, eine an sich unerläßliche Forderung, wenn man bedenkt, daß durch das Clippen auch vorhandener Brumm um 12 db angehoben wird. Die Teilchassis für den HF-Teil und den Modulator sind auf einem *Rahmen aus 12 mm Pertinax* aufgeschraubt. Der ganze Aufbau erhält hierdurch jene wünschenswerten besondere Festigkeit und Stabilität, die bei Benutzung eines VFO unerläßlich ist. Die Leitungen, die den Steuersender und den Modulator mit dem HF-Teil-

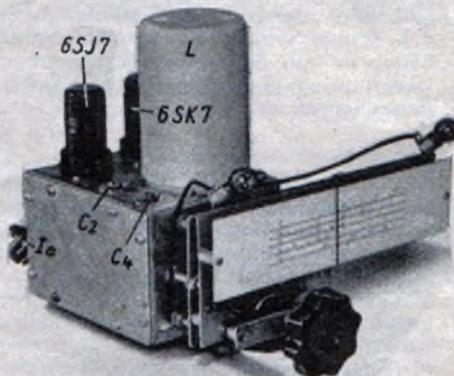
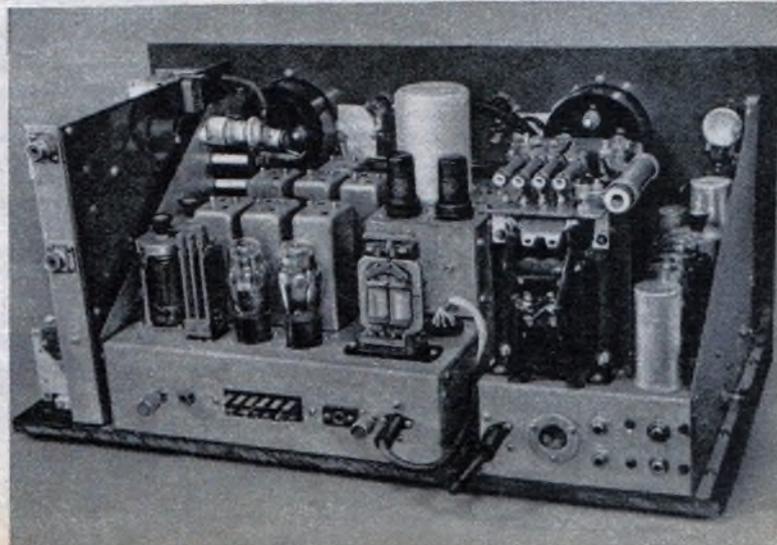


Abb. 5. Sender-Steuerteil

Abb. 6. Rückansicht des HF-Teiles u. des Modulators. Rechts Modulatorteil, links HF-Teil; der Steuersender sitzt in der Mitte auf dem Chassis des HF-Teiles





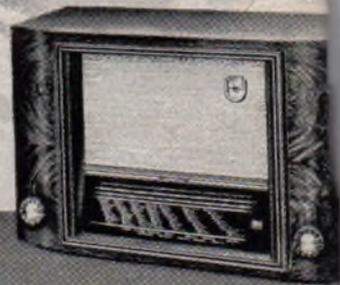
# Bergser



FELDBERG  
4 Kreise DM 142.-



WENDELSTEIN  
6/6 Kreise DM 239.-



WATZMANN  
6/9 Kreise DM 360.-

## » GIPFELLEISTUNGEN DER

Chassis verbinden, sind zu Kabeln zusammengefaßt, die durch Aichtpolstecker (ehemalige Octal-Röhrensockel) mit den entsprechenden Sockeln im HF-Teil verbunden sind. So können beide Geräte leicht entfernt und getrennt vom Sender gestellt eingestellt oder getrimmt werden.

Die im Modulator und in der Endstufe auftretenden Spannungen sind lebensgefährlich. Wenn man als Amateur auch bisweilen geneigt ist, die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen zu vernachlässigen: in einem Contest geht viel von der sonst geübten Aufmerksamkeit verloren. Ein Fehlgriff genügt, um den Contest für immer zu beenden. Es empfiehlt sich daher schon aus diesem Grunde, den Sender durch eine Schutzhaube abzuschließen. Wegen des engen Aufbaus wird dann aber die Wärmeentwicklung im Gerät zu einem Problem. Im gesamten Sender werden mehr als 350 Watt elektrischer Energie in Wärme umgesetzt. Ein Versuch, durch zahlreiche Lüftungslöcher die Wärme abzuführen, zeigte wenig Erfolg. (Der Sender wurde in diesem Stadium ohne Abdeckhaube fotografiert.) Inzwischen fand sich aber folgende Lösung: Die Abdeckhaube wurde ohne Luftlöcher so gearbeitet, daß sie den gesamten Raum über dem Pertinaxrahmen und den Chassis möglichst luftdicht abschließt. Die Bodenplatte, welche den Pertinaxrahmen unter dem Sender abschließt, erhielt Luftlöcher, und zwar gerade an solchen Stellen, über denen sich besondere Wärme entwickelnde Teile befinden, also z. B. die Sockel der LS 50, der Heiztrafo im Modulator usw. In die Rückwand der Abdeckhaube wurde ein kleiner Ventilator eingebaut, der nun die erwärmte

Luft aus dem Sender hinausdrängt. Auf diese Weise entsteht ein Luftstrom, der durch die Löcher in der Bodenplatte in den Sender eintritt, durch die Röhrensockel der LS 50's, die er dabei gut kühlt, und durch weitere Luftlöcher im Chassis in den oberen Raum gesaugt wird und schließlich durch den Ventilatorschacht den Sender verläßt. Diese Kühlung arbeitet so gut, daß selbst stundenlangem Dauerbetrieb nur eben fühlbare Erwärmung hervorruft.

### Der Abgleich des Senders

Als erstes wird der *Steuersender* auf seinen Bereich (3,5...3,8 MHz) getrimmt. Hierzu wird der Abstimm Drehko (C1) ganz herausgedreht und mittels C4 und, falls erforderlich, Veränderungen der Windungszahl der Spule (L) eine Frequenz von 3810 kHz eingestellt. Sodann wird bei ganz hereingedrehtem Drehko (C1) der Serienkondensator (C3) solange verändert, bis der Oszillator auf 3490 kHz schwingt. Nach einigen Wiederholungen dieser beiden Vorgänge liegt der erfaßte Frequenzbereich weit über die ganze Breite der Skala verteilt, wobei der Teilabschnitt 3,5...3,6 MHz über die Hälfte der Skalenbreite einnimmt. Wenn man eine gleichmäßigere Verteilung wünscht, so kann man die Anfangskapazität des Abstimm Drehkos (C1) durch einen kleinen Parallelkondensator erhöhen, muß dann aber auch die Serienkapazität vergrößern, damit der Variationsbereich der gleiche bleibt. Weitere Trimmaßnahmen sind am Steuersender nicht erforderlich. Wird keine Spule mit auf einen keramischen Körper aufgebrannten Silberwindungen benutzt, so muß die Tempe-

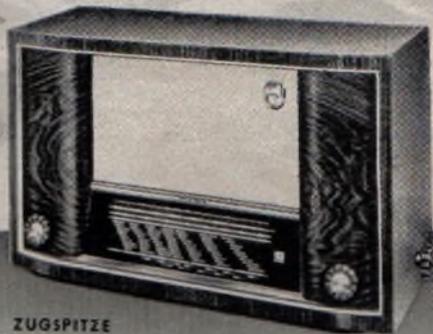
raturkompensation verändert werden. Die Bandfilter werden folgendermaßen eingestellt:

Beide Spulen werden so bemessen, daß im Variationsbereich der zugehörigen Trimmer auf dem betreffenden Bande Resonanz auftritt. Hierbei ist ein Grid-Dipper von großem Nutzen. Der Abgleich kann weiter wesentlich dadurch vereinfacht werden, daß die Schaltkapazität mittels einer Normalspule und des Grid-Dippers ermittelt wird. Zum Abgleich wird dann eine entsprechende Festkapazität parallel zu dem Trimmer des betreffenden Kreises gelegt, die vor dem Einbau natürlich wieder entfernt werden muß. Es hat sich gezeigt, daß von Anfang an die dichtest mögliche Kopplung eingestellt werden kann (Spulenabstand etwa 1 mm).

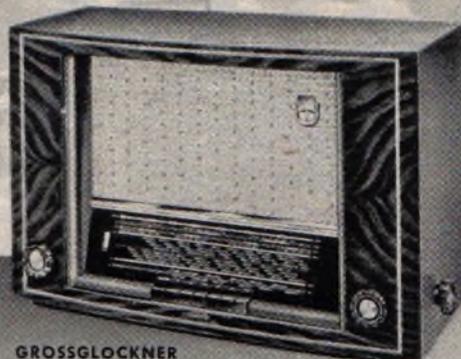
Das Bandfilter in der Anodenleitung der 6 AG 7 - Stufe (F1) ist das erste, welches abgeglichen werden muß. Hierzu wird der Bandschalter auf 80-m-Betrieb gelegt und das Multimeter in den Gitterstromkreis der Endstufe eingefügt. Der Steuersender wird sodann auf Bandmitte abgestimmt und mittels S4 der Sender in Betrieb gesetzt („Fone“, Hochspannung abschalten). Beide Bandfilterkreise (F1) werden dann langsam stufenweise so eingestellt, daß sich ein deutliches Maximum des Gitterstromes der Endstufe ergibt. Durch Verändern der Steuersenderfrequenz über das ganze Band kann man nun prüfen, wie breit das Bandfilter (F1) liegt (Absinken bzw. Konstanz des Gitterstromes). Genügt die eingestellte Bandbreite noch nicht, so muß die Kopplung zwischen beiden Kreisen dadurch vergrößert werden, daß von Stator zu Stator



ie 1951/52



ZUGSPITZE  
7/9 Kreise DM 425.-



GROSSGLOCKNER  
7/9 Kreise DM 550.-

## R R U N D F U N K T E C H N I K «

der Trimmer eine kleine Festkapazität gelegt wird (5 ... 15 pF). Auf diese Weise ist es möglich, alle Bandfilter so „flach“ zu bekommen, daß der Gitterstrom der Endstufe praktisch konstant bleibt. Bemerkte sei, daß das 10-m-Band nur von 28,0 ... 28,7 MHz erfaßt wird. Dieser Bereich genügt aber allen DX- oder Contest-Anforderungen.

Wird hiernach der Bandschalter auf 40-m-Betrieb gelegt, so liegt das Filter, dessen Einstellung eben besprochen wurde (F 1), statt am Gitter der Endstufenröhre am Gitter der ersten 6L6-Vervielfacher-röhre. Der Trimmer C 10, der zwischen diesem Gitter und Masse liegt, wird nun solange vergrößert, bis der Sekundärkreis des Filters (F 1) wieder in Resonanz ist (Gitterstrommaximum der 6L6); diese Zusatzkapazität ist erforderlich, weil die Eingangskapazität der 6L6 kleiner als die der LS 50 ist. In gleicher Weise wird auch der Trimmer am Gitter der zweiten 6L6-Vervielfacherstufe eingestellt.

Ist auf diese Weise der Abgleich des Steuersenders und der Vervielfacherstufen abgeschlossen, so kann die *Endstufe in Betrieb genommen* werden. Die Spulen L 1, L 2 und L 3 des Pi-Filter werden so dimensioniert, daß auf allen Bändern bei voller Ausgangskapazität und kleiner Eingangskapazität Resonanz auf dem eingeschalteten Bande auftritt. Hierdurch erreicht man, daß das Filter seine größtmögliche Anpassungsfähigkeit erhält. Im praktischen Betrieb wird das *Pi-Filter wie folgt bedient*: Der Steuersender wird auf die Bandmitte eingestellt und der Filter-Eingang-Drehko bei größter Kapazität des Ausgangsdrehkos auf Resonanz (Absinken des Anoden-

stromes) gestellt. Danach wird der Ausgangskondensator (C 16) solange verkleinert, bis die Endstufe den gewünschten Input aufnimmt. Wenn der Eingangskondensator (C 15) dann nochmals nachgestellt worden ist, „liegt der Sender“ bei fast allen Antennenarten „so breit“, daß zu Frequenzänderungen auf einem Bande nur der Steuersender verstellt zu werden braucht.

*Der Clipper im Modulator* wird am besten nach dem Oszillografen eingestellt. Hierbei ist die Schallanordnung, die ein Trapez bzw. Dreieck ergibt, der vorzuziehen, die mittels des eingebauten Kippgenerators den HF-Wellenzug selbst sichtbar macht. Die Einstellung soll nicht mit einem Sinuston erfolgen, weil, wie früher ausgeführt, hundertprozentige Modulation mit 1000 Hz stärkster Übermodulation entsprechen kann, wenn bei gleicher Stellung des Clipperausgangsreglers (P 4) die Modulationsfrequenz gesenkt wird. Man verfährt daher besser folgendermaßen: Mit dem Empfänger stellt man eine Sprachsendung (z. B. Nachrichten oder Vortrag) ein und gibt das empfangene NF-Gemisch über Bu 3 und den Regler P 1 auf den Modulator. Hierbei übersteuert man absichtlich. Nun wird der Ausgangsregler des Clipper-Filters (P 4) langsam soweit geöffnet, daß sich hundertprozentige Modulation (Dreieck ohne Spitze auf dem Oszillografen) einstellt. In dieser Stellung wird P 4 belassen. Künftig ist es unmöglich, den Sender zu stark zu modulieren, wenn nicht der Input gesenkt wird. Wie weit man im praktischen Betrieb die Mikrofonstufen-Regler (P 2 und P 3) aufdrehen kann, hängt stark vom verwendeten Mikrofon

ab. Es gibt Typen, deren Output man bis zu 20 db clippen kann, ohne daß die Verständlichkeit leidet, während bei anderen Fabrikaten schon 5 ... 10 db als störend empfunden werden. Grundsätzlich läßt sich sagen: je mehr tiefe Töne das Mikrofon produziert, desto weniger ist es für DX- und Contest-Arbeit geeignet, desto kleiner müssen die Kopplungsblocks vor dem Clipper bemessen werden (extreme Fälle können 500 pF erfordern). Schließlich sei erwähnt, daß zwischen den Gittervorspannungen der Endstufe und des Modulators eine gewisse konstante Rückwirkung besteht. Der Gitterstrom der Endstufe erhöht nämlich beide Spannungen um feste Werte. Die Gittervorspannung des Modulators muß daher so eingestellt werden, daß sie bei vollem Betrieb des Senders den richtigen Wert erhält. Das ist leicht am Ruhestrom der Modulatorröhren zu erkennen, der etwa 75 mA betragen soll.

Mit einer LS 50 in der Endstufe nimmt der Sender anstandslos einen Input von 135 Watt auf, ohne daß sich das geringste Zeichen einer Überlastung zeigt. Wenn der Sender mit zwei Röhren LS 50 betrieben werden soll, so sind lediglich folgende Umstellungen durchzuführen: R 29, der Vorwiderstand der Schirmgitter der Endröhren muß auf 5 kOhm verkleinert werden; die Anpassung zwischen Modulator und Endstufe (T 2) ist zu korrigieren; die Bandfilter und die Gittertrimmer der 6L6-Stufen sind nachzutrimmen und — schließlich — der Clipperausgang ist neu einzustellen. Dann stehen 275 Watt Input zur Verfügung, eine Leistung, die für jeden DX- und Contestbetrieb ausreicht.

C-W

# Machen Sie Schluß

## mit dem Kondensator-Ärger!

Nur die Zufriedenheit und das Vertrauen Ihrer Kunden sichern Ihnen ein Dauergeschäft. Helfen Sie, die Radio-geräte Ihrer Kunden erhalten und nehmen Sie zum Einbau den röhrenschonenden, betriebssicheren

# BOSCH MP-KONDENSATOR



kurzschlußsicher

überspannungsfest

selbstheilend

Und das Wichtigste  
für Ihre Kunden:

**BOSCH** leistet eine  
mehrjährige Garantie

ROBERT BOSCH GMBH · STUTT GART



**TUCHEL-KONTAKT**

KONTAKTE  
f. ÜBERTRAGUNGS- & MESSTECHNIK  
TELECOMMUNICATION

TELEPHON  
PROJEKTOR-RAUM  
REGISTRAR  
HÖRSPIEL-STUDIO  
MUSIK  
VERSTÄRKER-UND SCHALTBAU  
MEST-TECHNIK  
KOM-AUSTRICHEL

PATENT N. 133514

TEL. 2369 **HEILBRONN** NECKAR  
U.S. ZONE GERMANY

**NORA**  
*Radio*

**SPITZENLEISTUNG**

*Ein Name von Weltreuf,  
der guten Umsatz schafft!*

**NORA-IMPERATOR W 955**  
8/9 Kreis-Spitzen-Super, 5 Wellenbereiche,  
8 Drucklasten, UKW-Super mit Vorstufe auf  
FM und AM gleich vollkommen. DM 450,-

**NORA-EGMONT W/GW 855**  
6/8 Kreis-Hochleistungssuper, UKW-Super  
mit Demodulation durch Rattordetektor mit  
Germanium-Diodem. DM 340,-

**NORA-RIENZI W/GW 755**  
6/6 Kreis-Vollsuper für UK, M und L-Welle  
mit neuartiger bequemer Sendereinstellung,  
3 Drucklasten, im Preßgehäuse. DM 248,-  
im Edelholzgehäuse m. mag. Auge DM 295,-

**REISESUPER NORAPHON**  
Klangschön und leistungsfähig K 555 GWB  
DM 248,-

**NORA**

**NORA-RADIO**  
Industrie-Ausstellung Halle 1 West, Stand 116

*Bekannte Leistung, beliebter Klang*

# Fernseh-Bildröhren

## von Krefft, Loewe Opta und C. Lorenz AG.

Neben den im Heft 18 [1951] S. 496 beschriebenen Bildröhren von Philips (MW 36-22), Telefunken (B 35 A) und der Fernseh GmbH. (BM 35) liegen jetzt Informationen über drei weitere Modelle vor, die z. T. gegenüber dem üblichen Aufbau neue Wege in der Konstruktion einschlagen.

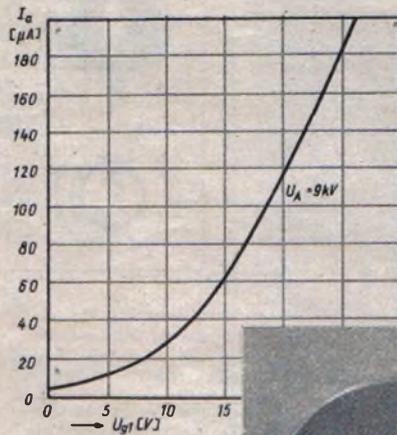
**Krefft:** Auf den vorübergehenden Seiten dieses Heftes sind u. a. die neuen Fernsehmodelle der Krefft „Weltfunk-Serie“ beschrieben, von denen zwei mit Philips- bzw. Telefunken-Bildröhren bestückt sind, während der einfache Einkanal-Empfänger „Aladin“ mit einer runden Bildröhre aus eigener Fertigung versehen wird. Es handelt sich um das Modell K 31 für eine maximale Bildgröße von 218 × 290 (Format entsprechend der CCIR-Empfehlung 3:4) und mit einem Bildschirmdurchmesser von 31 cm. Im Gegensatz zu den anderen in Westdeutschland gefertigten Bildröhren verzichtet man hier auf den Anodenanschluß am Kolben und führt die Anodenspannung von maximal 10 kV mit durch den Preßsteller im Sockel. Somit werden erstmalig bei einer Bildröhre alle Potentiale durch den Sockel geleitet, wodurch sich eine beträchtliche Vereinfachung in der Fertigung ergibt. Nach Angaben der Hersteller ist diese Konstruktion völlig gefahrlos.

Das strahlerzeugende System ist als Triode aufgebaut, bei der die geringe Divergenz des Elektronenstrahles, die bei großer Eckschärfe wichtig ist, nicht durch eine Voranode, sondern durch elektromagnetische Mittel erzeugt wird. Die K 31 verlangt übrigens keine Ionenfalle. Die Bemühungen um einen extrem flachen Schirm sind, wie die Fotos erkennen lassen, erfolgreich gewesen. Die Bildfarbe ist bei Tageslicht in den hellen Bildpartien gelblich-weiß und in den dunklen bräunlich-violett, während bei Lampenlicht die hellen Stellen rein weiß erscheinen.

Neben dieser 31-cm-Bildröhre hat Krefft eine Metallmantel-Röhre mit 41 cm Schirmdurchmesser entwickelt (Typ K 41), deren Daten noch nicht bekannt sind.

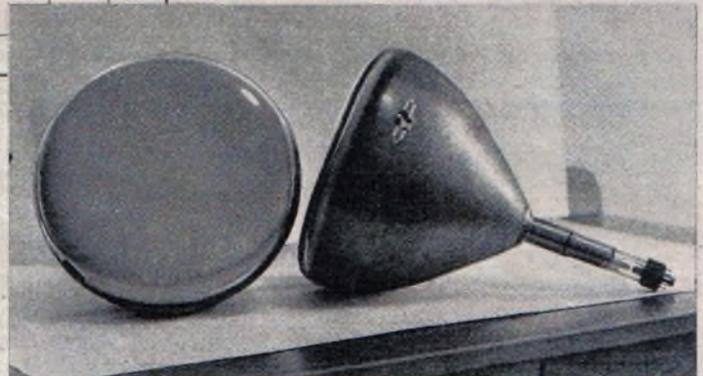
**Loewe Opta:** Die Bildröhre AC 30 besitzt einen runden Kolben mit maximal 30 cm Durchmesser, so daß ein Bild mit 195 × 260 mm Kantenlänge geschrieben werden kann. In Anpassung an die Empfängerröhren ist die Katode für 6,3 V/0,3 A berechnet. Als strahlerzeugendes System dient eine Tetrode ( $U_{a1} = 180 \dots 200$  Volt,  $U_{a2} = 8 \dots 12$  kV), deren maximaler Anodenstrom im Dauerbetrieb mit  $I_{a2} = 80 \mu\text{A}$  angegeben wird. Der Bildschirm ist aluminium-hinterlegt, so daß keine Ionenfalle notwendig ist und die Kontraste und damit die Bildhelligkeit gesteigert werden. Vorführungen der neuen Röhre in Loewe Opta-Geräten in Berlin bewiesen dies. Die Bildfarbe kann je nach Bestellung in creme-gelb, rein weiß oder bläulich hergestellt werden.

**C. Lorenz AG:** Das neue Modell Bm 35 R-1 ist eine Rechteckröhre, deren äußere Maße, Rasterfläche und Ablenkungswinkel fast völlig mit den Philips- und Telefunken-Bildröhren übereinstimmen.



Anodenstrom der Weltfunk-Bildröhre K 31 von Krefft in Abhängigkeit von der Steuerspannung

Bildröhre K 31; oben rechts: Entwicklungsleiter Dr. Paehr mit der neuen Weltfunk-Stahlröhre K 41 (41 cm Ø)

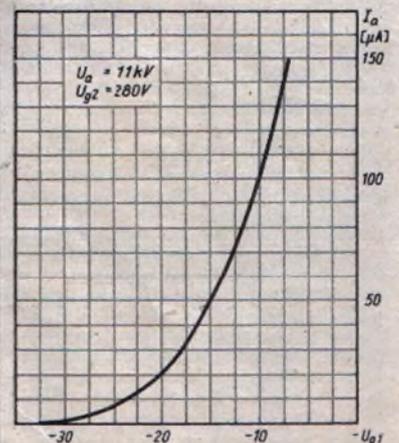
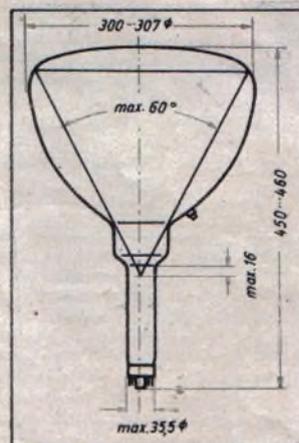


### Daten der Bildröhren

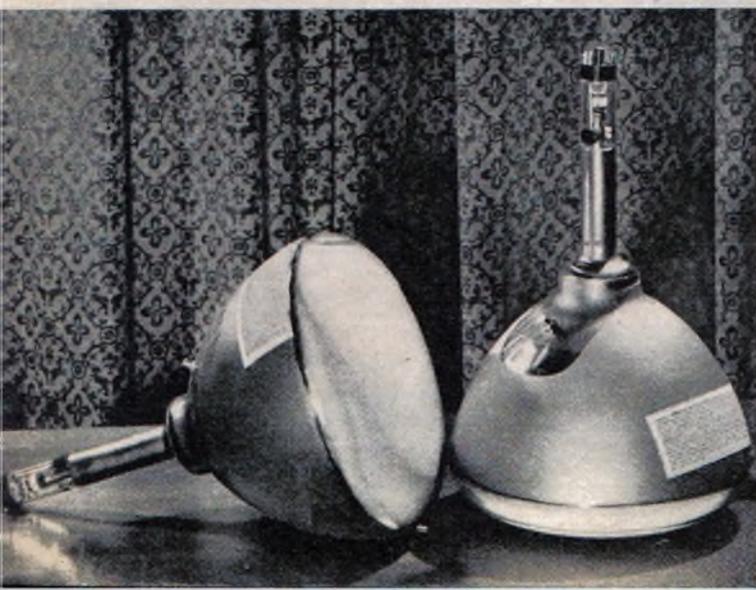
	Krefft K 31	Loewe Opta AC 30	Lorenz Bm 35 R-1	
Heizspannung	$U_f$ 6,3	6,3	6,3	V
Heizstrom	$I_f$ 0,3	0,3	0,45 <sup>2)</sup>	A
Bildgröße	218 × 290	195 × 260	219 × 292	mm
Farbe	gelblich-weiß	nach Wahl <sup>1)</sup>	weiß	
Farbtemperatur	~ 3000	~ 7000	~ 5000	°K
Bildfenster	—	—	~ 70% Durchlässigkeit im ges. Spektralbereich	
<b>Betriebswerte</b>				
Anodenspannung (Anode 2)	$U_a$ 9	8 ... 12	9	kV
Schirmgitterspannung (Anode 1)	$U_{g2}$ —	180 ... 200	—	V
Mittl. Anodenstrom	$I_a$ 100	80	100	$\mu\text{A}$
Gittersperrspannung	$U_{g1}$ -40 ... -60	-30 ... -70	-80 (+ 25) <sup>3)</sup>	V
Ablenkwinkel (horizontal)	58	60	66	Grad
Ablenkwinkel (diagonal)	—	55	70	Grad
Spannung zwischen Heizer und Katode (Heizer negativ gegen Katode)	$U_{fs}$ max. 160	150 ... 200	125	V

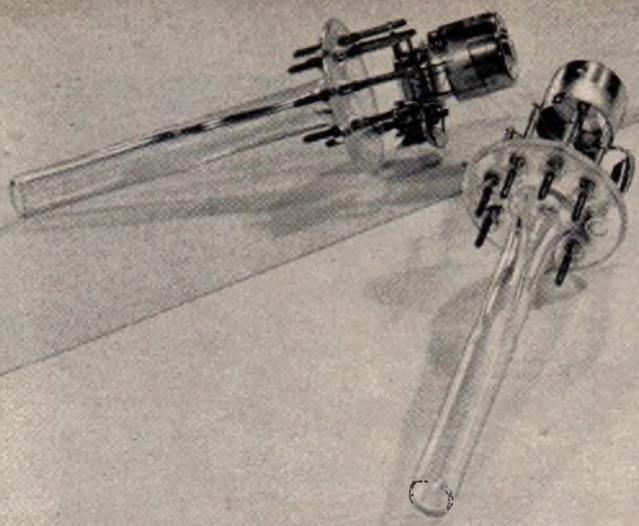
<sup>1)</sup> creme-gelb, rein weiß, bläulich; <sup>2)</sup> in neuer Ausführung auch 300 mA; <sup>3)</sup> Differenz der Gitterspannung für eine Anodenstromänderung von 0  $\mu\text{A}$  auf 100  $\mu\text{A}$ : 30 Volt

Aufn.: Rudolf Resch



Links: Bildröhre AC 30 von Loewe Opta; oben: Maße u.  $I_a/U_{g1}$ -Kennlinie d. AC 30





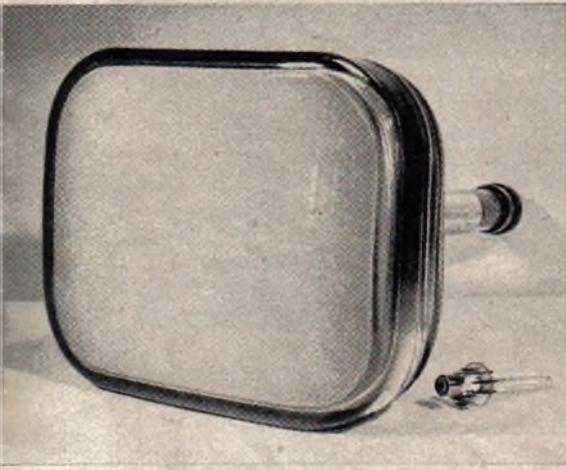
### PY 71 Schalterdiode

Heizspannung	$U_f$	21,5	V
Heizstrom	$I_f$	0,3	A

**Maximale Betriebswerte**

Sperrspannung b. Tastung (Tastzeit < 20 $\mu$ sec)	$U_{sp}$	6	kV
Anodenspannung (Gleichspannung zwischen Kathode und Anode in der Sperrphase)	$U_a$	500	V
Spannung Faden/Schicht (bei Tastzeit < 20 $\mu$ sec)		6	kV
degl. (b. Gleichspannung)		max. 500	V
Anodengleichstrom	$I_a$	140	mA

Strahlerzeugungssystem der Lorenz-Rechteck-Bildröhre Bm 35 R-1; die Röhre (s. u.) besitzt einen aluminiumierten Bildschirm und Filterglas für das Bildfenster



Dagegen ist das Strahlensystem nicht als Tetrode, sondern als Triode aufgebaut, während der Schirm aluminium-hinterlegt ist und das Bildfenster aus Filterglas besteht.

Die für den Elektronenstrahl durchlässige Metallisierung des Schirmes wirkt für Lichtstrahlen als Spiegel, so daß das gesamte, vom Schirm ausgehende Licht nach vorn abgestrahlt wird. Ohne diese Vorkehrung tritt immer ein gewisser Prozentsatz des Lichtes nach hinten in den Kolben aus und führt nach mehrfacher Reflexion an den Kolbenwänden zur allgemeinen Aufhellung der Schirmfläche und damit zur Kontrastverminderung. Daneben erspart die Metallisierung eine Ionenfalle; sie fängt die schweren Ionen auf und leitet sie ab, so daß sie keine Möglichkeit haben, den berüchtigten „schwarzen Fleck“ auf dem Bildschirm zu erzeugen.

Das Filterglas (Grauglas) des Bildfensters besitzt etwa 70 Prozent Lichtdurchlässigkeit, d. h. das vom Schirm ausgehende Nutzlicht wird wohl um 30 Prozent geschwächt, während aber andererseits das störende Raumlicht bei zweimaligem Passieren des Bildfensters eine Schwächung um 60 Prozent

erfährt (oftmals ist diese Schwächung noch höher, weil das Nebenlicht das Filterglas unter einem größeren Winkel als das Nutzlicht durchläuft und dabei intensiver geschwächt wird). Eine weitere Eigenschaft des Graufilters ist die Unterdrückung des Halo-Effekts\*, jener Aufhellung, welche die Umgebung eines Lichtpunktes durch wiederholt streuende Reflexionen eines Teiles des Lichtes an den Grenzflächen Glas/Luft bzw. Glas/Fluoreszenzbelag erfährt. Zusammengenommen ergibt sich eine beachtliche Steigerung der relativen Helligkeit als Folge besserer Kontraste.

Das beschriebene Modell ist zur Zeit noch mit einer Kathode von 450 mA Stromaufnahme ausgerüstet; eine neue Ausführung mit 300-mA-Heizer ist in Vorbereitung.

PY 71: Diese von Lorenz entwickelte Schalterdiode besitzt einen Loktalsodet und dient wie die Typen PY 80 (Philips) bzw. PY 81 (Telefunken) zur Energie-Rückgewinnung im Zeilenkippergerät. Ihre Heizung mit 300 mA Stromaufnahme paßt für Allstromempfänger. Die Kathode wurde ans Gründen der Spannungsfestigkeit an die Kolbenkappe gelegt.

## Kleine Probleme

### Dimensionierungshinweise für Endstufen

Aus der Spalte 4 der nebenstehenden Zusammenstellung ersieht man, daß als mittlere Sprechleistung aller handelsüblichen Endröhren etwa der Wert 4 W anzusehen ist. Es ist kein Zufall, daß die Belastbarkeit von Lautsprechersystemen im Mittel ebenfalls bei 3... 4 W liegt. Die volle Sprechleistung gibt die Endröhre nur ab, wenn ihr am Gitter die in Spalte 5 der Tabelle angegebene tonfrequente Wechselspannung zugeführt wird; diese liegt bei etwa 4 V, nur bei der Endtriode AD 1 ist sie wesentlich höher, nämlich 30 V. Da die Diode des Empfängers und auch der Kristall-Tonabnehmer etwa 0,5 V Tonfrequenzspannung abgeben, ist vor die Endröhre eine weitere Verstärkerstufe zu schalten. Dazu genügen im allgemeinen Trioden, mit denen die Verbundröhren (ECL, UCL und VCL) bereits ausgerüstet sind. Da der Durchgriff des Triodensystems etwa  $D = 1,5^{10}$  beträgt, ergibt sich eine maximale Verstärkung  $\mu = 1/D = 100/1,5 = 67$ . Bei vollaufgedrehtem Lautstärkeregel muß dann am Gitter der Vorröhre eine Steuerspannung von  $4/67 = 0,06$  V (für Endpentoden) liegen. Da gewöhnlich der Lautstärkeregel nur zu einem Drittel aufgedreht ist, sind  $3 \cdot 0,06 = 0,18$  V erforderlich; die von der Diode gelieferten 0,5 V reichen daher stets aus. Verwendet man als Vorröhre eine Pentode, so ergeben sich wesentlich größere Verstärkungen (z. B. ist bei der EF 12 die Spannungsverstärkung = 160). In Superschaltungen benutzt man mit Vorteil in der Vorstufe Röhren mit veränderlicher Steilheit (EF 11), um durch eine zusätzliche Vorwärtsregelung einen besseren Schwundausgleich zu erreichen. Man bestimmt die Empfindlichkeit von Empfangsgeräten und Endröhren gewöhnlich aus dem Gitterwechselspannungs-Bedarf bei einer Ausgangsleistung von  $50 \text{ mW} = 0,05 \text{ W}$ . In Spalte 3 der

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Endröhre	Anoden-Belastung [W]	Empfindlichkeit [V/50 mW]	Sprechleistung [W]	Gitterwechselsp. f. max. Sprechleistung [V]	Kathoden-Widerstand [ $\Omega$ ]	Optimaler Ausgangswiderst. $R_a$ [ $\Omega$ ]	Anodenwechsel-spg. $U_a$ [V]	Eisenkern (quadratisch)	Primär-Windungen $n_p$	Drahtdurchm.-der Primärwicklung [mm]
AD 1	15,0	3,30	4,2	30,0	750	2300	98	M 74	3000	0,20
AL 4	9,0	0,33	4,3	3,6	150	7000	173	M 74	5200	0,16
AL 5	18,0	0,50	8,8	9,1	175	3500	175	M 85	3500	0,20
CL 4	9,0	0,40	4,0	5,0	170	4500	134	M 74	4000	0,20
EL 11	9,0	0,33	4,5	4,2	150	7000	178	M 74	5400	0,16
EL 12	18,0	0,30	8,0	4,5	90	3500	167	M 85	3300	0,20
VL 4	9,0	0,40	4,0	5,0	170	4500	134	M 74	4000	0,20
UCL 11	9,0	0,50	4,0	5,0	—	4500	134	M 74	4000	0,20
VCL 11	4,0	0,75	1,2	3,0	250	17000	143	M 55	7200	0,10
6 K 6	8,0	0,90	3,4	10,0	480	7600	161	M 74	4800	0,18
6 L 6	18,0	0,30	6,5	5,0	180	2500	127	M 85	2500	0,25
6 V 6	11,0	0,40	4,5	4,0	250	5000	150	M 74	4500	0,18
6 W 6	8,0	0,35	3,3	4,0	130	2000	80	M 74	2400	0,25

Tabelle sind diese Werte für die üblichen Endröhren angegeben. Die EL 11 ist z. B. mit 0,33 V auszusteuern, um am Ausgang eine Sprechleistung von 0,05 W zu erhalten. Da sich die Leistungen wie die Quadrate der zugehörigen Spannungen verhalten, ergibt sich für die Maximalleistung von 4,5 W die theoretische Steuerspannung zu

$0,33 \sqrt{\frac{4,5}{0,05}} = 3,14$  V. Da die Röhrenkennlinie keine gerade Linie, sondern am Anfang und am Ende etwas gekrümmt ist, liegt der tatsächliche Wert der Steuerspannung für maximale Sprechleistung etwas höher, nämlich wie in der Tabelle in Spalte 5 angegeben bei 4,2 V.

Neben den in den Spalten 6 und 7 vermerkten Werten für den Kathodenwiderstand und den optimalen Außenwiderstand sind in den letzten Spalten noch Angaben für den Ausgangsübertrager gemacht, die dem Praktiker sehr willkommen sein werden. Statt des vorgeschlagenen M-Schnittes kann selbstverständlich ebensogut ein E/I-Schnitt verwendet werden, dem Schnitt M 74 ent-

spricht beispielsweise der E/I-Schnitt 66. Für Ektaktverstärker soll der Luftspalt 0,5 mm betragen. Die Sekundärwicklung richtet sich nach dem Schwingpulenwiderstand des Lautsprechers und wird nach der Formel berechnet

$$n_{sec} = n_{pr} \sqrt{\frac{R_L}{R_a}}$$

wobei  $n_{pr}$  die in der Spalte 10 angegebenen Windungszahlen,  $R_a$  der optimale Außenwiderstand nach Spalte 7 und  $R_L$  der Schwingpulenwiderstand des Lautsprechers ist. Für eine Endstufe mit der EL 12 ist z. B. der Kern M 85 (oder E/I 84) mit  $n_{pr} = 3300$  Windungen zu bewickeln. Beträgt der Wechselstromwiderstand der Schwingspule 6  $\Omega$ , so ist wegen  $R_a = 3500 \Omega$  (Spalte 7) die sekundär notwendige Windungszahl

$$n_{sec} = 3300 \sqrt{\frac{6}{3500}} = 154$$

Für diese Wicklung ist ein Drahtdurchmesser von 1 mm ausreichend. W. Taeger

# Graetz

## RADIO

stellt aus:

**Groß-Super 156 W**

**Super 158 W**

**Super 155 W/GW**

**Super 157 W**

und **3 Typen Fernseh-Empfänger**

auf der

**Deutschen Industrie-Ausstellung Berlin**

vom 6. bis 21. Oktober 1951

**Gemeinschaftsstand der westdeutschen  
Rundfunkindustrie Halle 1 (West)**

**Deutsche Fernseh-Straße Halle 1 (Ost)**



# Star - METEOR S

Ein 5/6-Röhren-, 6/9-Kreis-Hochleistungssuper für Lang-, Mittel-, Kurz- und Ultrakurzwellen in formschönem hochglanzpoliertem Holzgehäuse. Spezial-Eingangsschaltung, Zwischenfrequenz-Sperrkreis, 6 Steilkreise, 3facher Schwundausgleich, mag. Auge, Kurzwellenmikroskop, organisch eingebaute UKW-Superschaltung, 4 Watt-Endröhre, perm. dyn. Volltonlautsprecher, Gegenkopplung, kontinuierliche Tonblende, Anschluß für 2 Lautsprecher und Tonabnehmer, Wechselstromgerät mit den Röhren: ECH 42, EAF 42, EFM 11, EL 41, AZ 41

PREIS: DM **278.—**

*Exportausführungen (auch tropenfest):*

*LEVANTE W: Wie vorher, ohne UKW-Teil*

*LEVANTE B: Wie vorher, für Batteriebetrieb*

*ORIENT: Wie Meteor, ohne Lang- und UK-Welle,  
3fach gespreizte Kurzwellen- und Mittelwellen*

In Vorbereitung zur späteren Lieferung:

**STAR-NEPTUN 52** Ein 8-Röhren-, 7/14-Kreis-Spitzen-Super mit 5 Wellenbereichen.

**Apparatebau Backnang GmbH.**

Backnang/Württemberg

Postfach 80

J

# MIT SCHAUB HÖREN MIT SCHAUB SEHEN

Wir sind wieder führend mit unserer Erfolgsserie 1951/52 und haben diese durch Fernseh-Empfänger ergänzt. Unsere anerkannten Spitzenprodukte sind ausgestellt auf der

## INDUSTRIE-AUSSTELLUNG BERLIN

vom 6. bis 21. Oktober 1951

# SCHAUB

G. SCHAUB · APPARATEBAU-GES. M. B. H. · PFORZHEIM

# FM-Empfänger mit zweifacher Überlagerung

Allgemein erzielt man einen außerordentlich leistungsfähigen Empfang für den Überseeverkehr und für den transkontinentalen Verkehr durch den Schaltungsaufbau der doppelten Überlagerung. Dieses Schaltungsprinzip besitzen fast alle kommerziellen Rundfunkempfänger und sämtliche Funkmeßempfänger. Die hohe Verstärkung, die ein Empfangsgerät für die Funkortung erzielt, baut sich im allgemeinen bei einer Betriebsfrequenz von 500 MHz nach einer entsprechenden Schaltweise auf. Der erste Überlagerer arbeitet auf einer ZF von 60 MHz (500 - 440 MHz) und an die nachfolgenden ZF-Stufen schließt sich der zweite Überlagerer mit einer ZF von 60 - 54 MHz = 6 MHz an. Die verstärkte zweite Zwischenfrequenz führt dann auf einen Diodengleichrichter, und nach dem Gleichrichtungsvorgang findet die Vor- und Endverstärkung der niederfrequenten Signale statt. In unseren vorstehenden Ausführungen legten wir dem Empfangsvorgang die Amplituden-Modulation zugrunde. Abb. 1 zeigt das Blockschaltbild einer zweifachen Überlagerung eines Hochleistungs-empfängers für Amplitudenmodulation.

In der amerikanischen Fachzeitschrift Electronics, Jahrgang 51, wird ein „Locked-in Oscillator“ für Frequenzmodulation beschrieben. In der deutschen Bezeichnungweise ließe sich der „Locked-in Oscillator“ als „Verriegelungs“- oder „Schleusen“-Oszillator übersetzen. Mit diesem Schleusenzosillator ist eine bedeutende Steigerung der Trennschärfe bei gleichzeitiger Unterdrückung unerwünschter Störsignale zu erzielen, da ja bekanntlich die Trennschärfe eines Empfangsgerätes nach dem Superhetprinzip mit der Zahl der ZF-Filter zunimmt. Die Grundsichtung des Einschleusungszosillators zeigt sich durch die Einschaltung eines Trägersystems bei ZF besonders vorteilhaft. Nach der letzten ZF-Stufe eines FM-Rundfunkempfängers werden die Signale in dem Einschleusungskreis am Ausgang des ZF-Trafos durch Frequenzteilung vermindert. Durch Teilung einer gegebenen ZF von 10,7 MHz  $\pm$  75 kHz durch 5 ergibt sich eine Schwingung von 2,14 MHz  $\pm$  15 kHz. Der ZF-Eingang ist an das Gitter 1 der Siebenpolröhre geschaltet, während hier das Gitter 3 mit der Anode zusammen den Oszillator des Schleusenkreises darstellt. Im Gitterkreis 3 des

Schwingungseinsatz entsteht durch den Gitterkreis der Röhre ein Gitterstromfluß. Liegt jetzt im Eingang der Röhre eine ZF-Schwingung von 4,5 MHz, so ist der Gitterkreis auf ein Fünftel dieser Schwingung mit 900 kHz abgestimmt. Die Schwingungsamplitude wird durch die Gitterspannungs-Anodenstrom-Charakteristik bestimmt. Die Amplitude schwingt während der positiven Periode im gekrümmten Teil der Röhrencharakteristik; das bedeutet aber, daß die Impulse im Anodenkreis des Schleusenzosillators erzeugt werden mit den Kreisfrequenzen  $2\omega$ ,  $3\omega$ ,  $4\omega$ . Hierin ist  $\omega$  die Kreisfrequenz des Schwingungskreises aus  $L_2$  und  $C_1$ .

Die Harmonischen dieser Kreisfrequenzen werden durch die Wechselinduktivität auf den Gitterkreis übertragen und erzeugen dort durch den Gitterstrom der Siebenpolröhre Spannungsimpulse am Gitterableitwiderstand.

Liegt das Gitter 1 an dem Zwischenfrequenzeingangskreis mit einer ZF von 4,5 MHz, so arbeitet die Röhre als Mischstufe bzw. als Frequenzumwandler mit den Frequenzen  $\pm 5r\omega \pm s\omega$ . Hierin bedeuten r und s die Faktoren 0, 1, 2, 3 . . . . Die Abstimmung des Kreises auf eine Frequenz von 900 kHz ergibt folglich, daß diejenigen Frequenzen mit den Kreisfrequenzen  $\omega$  verstärkt, dagegen die übrigen Frequenzen abgeleitet werden. Hat r den Wert 1, so ist s gleich 4 oder 6. Ist das eingeführte Signal nicht exakt dem 5fachen des Abstimmkreises, so folgt für die Ströme der Kombinationsfrequenzen eine bestimmte Phasenlage außerhalb der Ströme des Abstimmkreises. Durch die Blindkomponente dieses Stromes arbeitet die Röhre als Blindwiderstandsröhre. Die Blind-

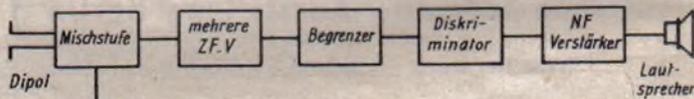


Abb. 2 A. FM-Empfänger

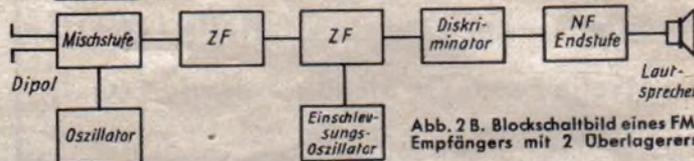


Abb. 2 B. Blockschaltbild eines FM-Empfängers mit 2 Überlagerern

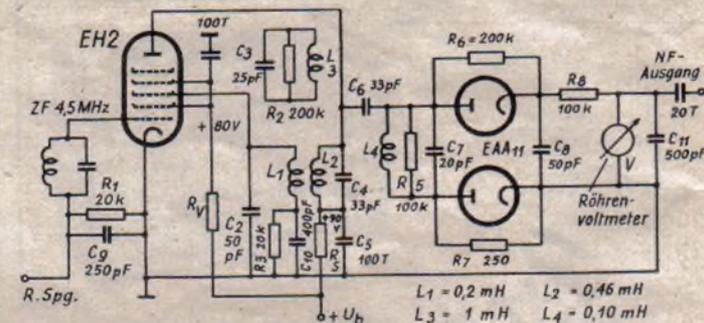


Abb. 3. Schaltbild des Schleusenzosillators und des Diskriminators

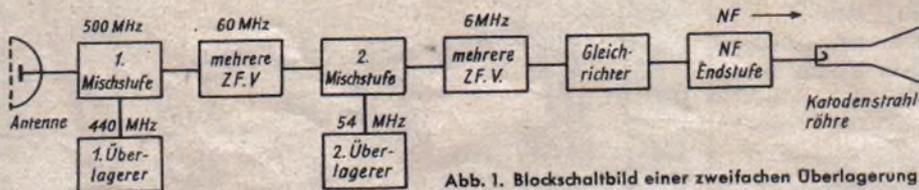


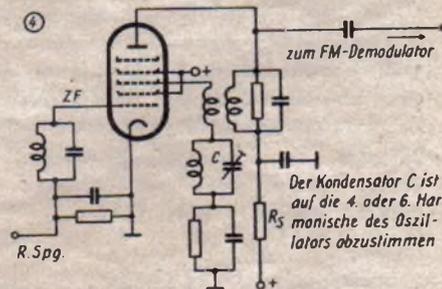
Abb. 1. Blockschaltbild einer zweifachen Überlagerung

Oszillators werden impulsförmige Schwingungen, die ein Fünftel der ZF betragen, erzeugt. Abbildung 2 A gibt das Blockschaltbild eines FM-Empfängers mit den Begrenzerstufen und den Diskriminatorstufen wieder und Abbildung 2 B das Blockschaltbild des Einschleusungszosillators, der die Begrenzer- und Diskriminatorstufe ersetzt. Die HF-Stufe, die Mischstufe, die ZF-Stufe und der NF-Verstärker sind im wesentlichen die gleichen Schaltungen.

### Die Arbeitsweise des Schleusenzosillators

Nach Abbildung 3 hat der Anodenkreis eine Kopplung durch die Gegeninduktivität mit dem Gitterkreis zum 3. Röhrgitter. Durch den Gitterableitwiderstand  $R_3$  bildet sich an der Röhre eine selbsttätige Gittervorspannung, die den Arbeitspunkt des Schwingensystems einstellt. Bei einem positiven

Abb. 4. Abstimmkreis und Gitter 3 in Reihe



Der Kondensator C ist auf die 4. oder 6. Harmonische des Oszillators abzustimmen

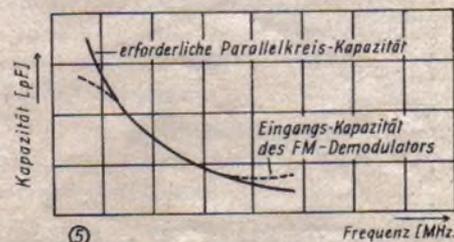


Abb. 5. Frequenzänderung durch Abweichung der Eingangskapazität

ströme erreichen einen Maximalwert, wenn sämtliche Ströme der Schwebungsfrequenzen eine Phasenverschiebung von  $90^\circ$  haben, bezogen auf den Abstimmkreis, und diese bestimmen damit das Bereichende des Einschleusungoszillators. Außerhalb dieses Bereiches arbeitet der Oszillator für das Eingangssignal nicht, es findet somit auch kein Empfang statt. Dieser Vorteil der Trennschärfe einer solchen Schaltung ist beträchtlich besser als die Erzielung einer Trennschärfe mit den herkömmlichen Sperrkreisen.

#### Die Schaltung und ihre Bereichsgrenzen

Da die vierte oder die sechste Harmonische am dritten Steuergitter des Oszillators die Größe der Blindströme bestimmt, läßt sich der Bereich durch die Schaltungsmaßnahmen eines Sperrkreises erweitern, und zwar in Reihenschaltung mit dem dritten Gitterkreis. Dies zeigt die Schaltung nach Abbildung 4.

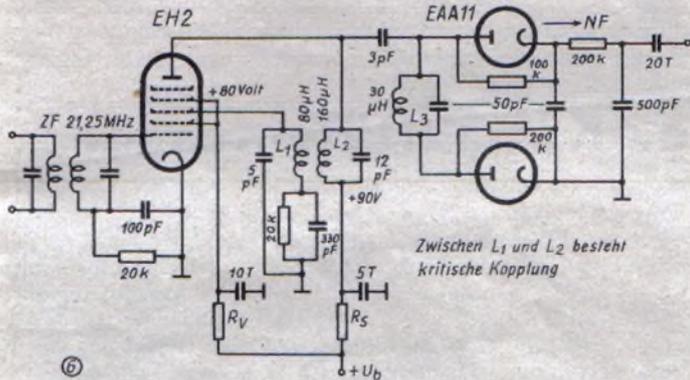
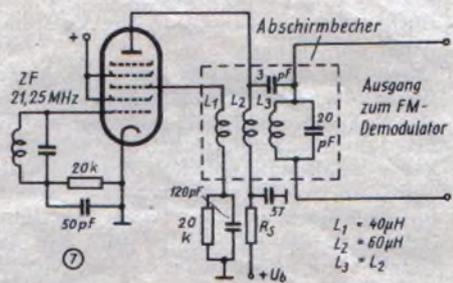
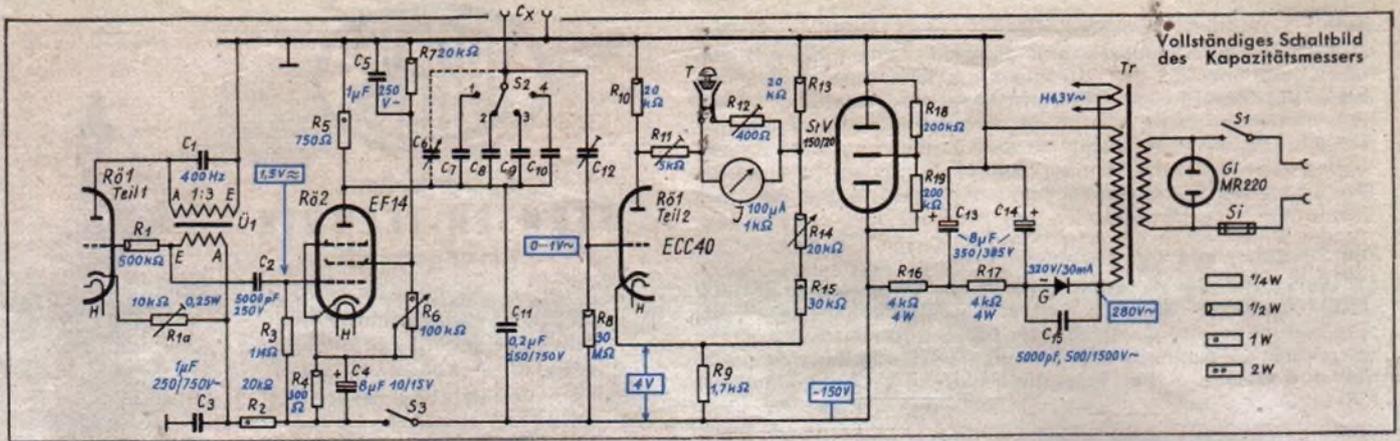


Abb. 6. Schaltung für eine ZF von 21,25 MHz





OTTO SCHMID

# Ein direktanzeigender Kapazitätsmesser

Das Meßprinzip ist sehr einfach: der zu messende Kondensator  $C_x$  bildet zusammen mit einem Festkondensator bekannter Kapazität  $C_n$  einen an einer konstanten Spannung  $U$  liegenden Spannungsteiler (Abb. 1). Wird die Spannung an  $C_x$  gemessen:

$$U_x = U \cdot \frac{C_n}{C_n + C_x}$$

(hierbei ist angenommen,  $C_x$  und  $C_n$  seien verlustfrei und der Spannungsmesser habe einen unendlich hohen Eigenwiderstand), so ergibt sich eine Skalenteilung des Meßinstrumentes, wie sie in Abb. 2a gezeichnet ist. Günstiger ist die Teilung nach Abb. 2b, bei welcher der elektrische Nullpunkt links liegt; sie wird dadurch erreicht, daß statt  $U_x$  die Spannung

$$U_n = U \cdot \frac{C_x}{C_n + C_x}$$

an  $C_n$  gemessen wird. Wird endlich der Anfangsbereich der Skala, z. B. das Stück 0...0,5, über die ganze Skalenlänge auseinandergezogen (etwa dadurch, daß ein Instrument mit einem entsprechend kleineren Spannungsmessbereich verwendet wird), so erhält man eine Skalenform nach Abb. 2c, die wohl allen praktischen Anforderungen genügt.

Der Vorteil der Spannungsteilerschaltung, nämlich ihre Frequenzunabhängigkeit, ist allerdings nur so lange gewahrt, als (bei hinreichender Verlustfreiheit von  $C_x$  und  $C_n$ ) der ohmsche Anteil  $R_0$  des Eigenwiderstandes des Spannungsmessers groß gegen den kapazitiven Widerstand  $1/\omega C_n$  von  $C_n$  ist. Mit Röhrenvoltmetern in Richtverstärkerschaltung läßt sich  $R_0$  ohne Schwierigkeit auf etwa 25 M $\Omega$  bringen. Soll dann der kleinste Meßbereich 0...60 pF, d. h.  $C_n$  (bei einer Skalenform nach Abb. 2c) 120 pF betragen, so muß wegen der vektoriellen Zusammensetzung von  $R_0$  und  $1/\omega C_n$  für 1% maximalen Fehler:

$$\frac{1}{\omega C_n} \leq \frac{R_0}{7}; \quad f_{\min} = \frac{7}{2\pi R_0 C_n} \approx 380 \text{ Hz}$$

sein. Die Betriebsfrequenz wurde auf 400 Hz festgelegt. Die Bereichumschaltung kann an sich einfach durch Umschaltung von  $C_n$  vorgenommen werden. Dabei ergibt sich jedoch folgende Schwierigkeit: Wird der Spannungsteiler nach Art der in Abb. 3 gezeichneten Schaltung an den Meßspannungsgenerator angekoppelt, so addiert sich die im Verhältnis der Übersetzung  $L_3/L_1$  des Übertragers transformierte resultierende Kapazität aus  $C_n$  und  $C_x$ :

$$C_{\text{res}} = \frac{L_3}{L_1} \cdot \frac{C_n \cdot C_x}{C_n + C_x}$$

zur Abstimmkapazität  $C_1$ . Die Folge davon ist eine Verstimmung des Generators und vor allem eine Änderung der Meßspannung, was im Interesse der erforderlichen Meßgenauigkeit keinesfalls eintreten darf. Soll z. B. der höchste Meßbereich bis 6000 pF gehen (also  $C_n = 12 \text{ nF}$ ), so ist bei  $L_3/L_1 = 1/4$

für  $C_x = 0$ :  $C_{\text{res}} = 0$ ; für  $C_x = 6 \text{ nF}$ :  $C_{\text{res}} = 1 \text{ nF}$ . Ist dann  $C_1$  nicht  $\gg 1 \text{ nF}$ , so ändern sich die Arbeitsdaten des Generators u. U. beträchtlich, und es kann sogar zum Abreißen der Schwingungen infolge Absinkens des Schwingkreiswiderstandes kommen.

Zur Umgehung dieser Schwierigkeit wurde zwischen Generator und Spannungsteiler eine Trennstufe geschaltet (Abb. 4). Zum Anodenkreiswiderstand  $R_5$  dieser Stufe ist der Meßspannungsteiler  $C_n, C_x$  parallel geschaltet. Damit die Verstärkungsziffer dieser Stufe von  $C_n$  und  $C_x$  möglichst unabhängig ist, darf  $R_5$  nicht groß sein; es ist zu fordern, daß beim Höchstwert von  $C_x$  die Verstärkung um höchstens 0,5% geringer als bei  $C_x = 0$  ist. Für  $C_{x \text{ max}} = 6 \text{ nF}$  ergibt sich bei  $f = 400 \text{ Hz}$  ein zulässiger Höchstwert  $R_{5 \text{ max}} \approx 750 \Omega$ . Die Verstärkung der Trennstufe ist daher nur gering.

Damit die  $C_x$ -Klemmen nicht auf hohem positivem Potential liegen, ist der Pluspol der Anodenspannungsquelle geerdet. Das Röhrenvoltmeter ist mit einer als Richtverstärker arbeitenden Triode in Brückenschaltung aufgebaut (s. Abb. 4) und bietet keine schaltungstechnischen Besonderheiten.

Wird an die  $C_x$ -Klemmen ein Kondensator angeschlossen, dessen Kapazität größer ist als der Höchstwert von  $C_x$  für den eingeschalteten Bereich, so wird das Anzeigeinstrument überlastet, wenn es für einen solchen Nennstrom dimensioniert ist, daß sich die in Abb. 2c gezeigte Skalenform ergibt. Als Schutz hiergegen liegt zum Meßwerk ein Nebenwiderstand  $R_p$  parallel, der durch Drücken einer Taste abgetrennt werden kann und so groß ist, daß bei losgelassener Taste sich eine Skalenteilung nach Abb. 2b (Vollausschlag bei kurzgeschlossenen  $C_x$ -Klemmen) ergibt. Befindet sich dann der Zeiger bei der Messung links vom Skalenpunkt 0,5, so darf durch Drücken der Taste

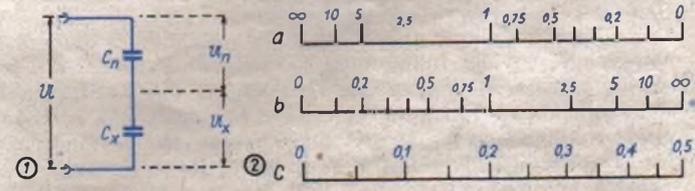
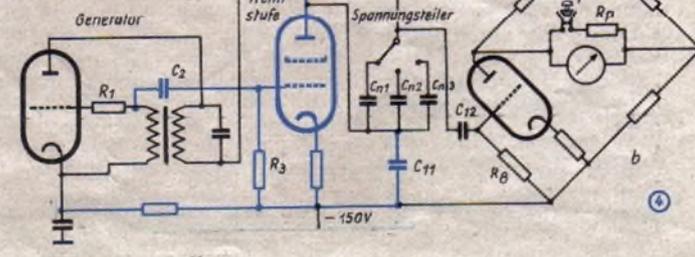
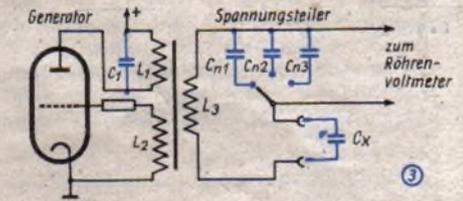


Abb. 1. Prinzipschaltung zur Kapazitätsmessung nach d. Spannungsteilermethode

Abb. 2. Skalenbilder direktanzeigender Kapazitätsmesser

Abb. 3. Bereichumschaltung bei direkter Ankopplung d. Spannungsteilers an d. Meßspannungsgenerator

Abb. 4. Grundschaltg.



auf den genauer ablesbaren (Fein-)Bereich nach Abb. 2c umgeschaltet werden.

Das vollständige Schaltbild des Kapazitätsmessers zeigt die Titelleiste. Um Röhren zu sparen, wird für den Generator und das Röhrenvoltmeter eine Doppeltriode mit getrennten Katoden (ECC 40) verwendet. Der Generator arbeitet in normaler Rückkopplungsschaltung (Meißnerschaltung);  $R_1$  ist der zur Amplitudenbegrenzung dienende Widerstand. Der Anodenschwingkreis, dessen Selbstinduktivität durch die Primärwindung des Tonfrequenzübertragers  $U_1$  gebildet wird, ist durch  $C_1$  auf 400 Hz abgestimmt. Die Frequenzkonstanz dieses Generators ist völlig ausreichend, da geringe Frequenzänderungen sich nicht auf das Meßergebnis auswirken. Die Trennröhre ist kapazitiv an den Generator angekoppelt. Ihr Anodenkreiswiderstand, zu dem der Meßspannungsteiler und (wechselstrommäßig)  $C_{11}$  parallel liegen, ist so bemessen (s. o.), daß diese Stufe eine etwa vierfache Spannungsverstärkung liefert; der Verstärkungsgrad ist durch Ändern der Schirmgitterspannung ( $R_6$ ) regelbar. Das Röhrenvoltmeter ist über  $C_{12}$  an den Meßspannungsteiler angeschlossen;  $C_{12}$  wird so eingestellt, daß bei  $C_x = 0,5 C_n$  die 400-Hz-Spannung am Gitter des Röhrenvoltmeters (bzw. an  $R_8$ ) genau  $1 V_{eff}$  beträgt. Zum Brückenabgleich, der bei abgeschalteter 400-Hz-Spannung durchgeführt wird ( $S_3$  geöffnet), dient der Regler  $R_{14}$ . Die Stromversorgung des Gerätes besorgt ein Wechselstrom-Netzteil mit Einweg-Trockengleichrichter, R-C-Siebglied und Stabilisator. Zum erstmaligen Abgleich des Gerätes wird zunächst durch Einregeln von  $R_{1a}$  die 400-Hz-Spannung an  $R_3$  auf  $1,5 V_{eff}$  eingestellt. Die Normalkapazitäten  $C_7 \dots C_{10}$ , die für die Meßbereiche 60, 300, 1200 und 6000 pF (nach Abb. 2c) die Werte 120, 600, 2400 und  $12\,000 pF \pm 0,5\%$  haben müssen, sollen vorabgeglichen sein. Bei Mittelstellung von  $R_6$  wird  $C_{12}$  so eingestellt, daß an  $R_8$  (statisch gemessen!) eine Spannung von  $1 V_{eff}$  liegt, wenn an die  $C_x$ -Klemmen in Stellung 4 des Bereichschalters  $S_2$  ein Kondensator von 6000 pF angeschlossen ist. Bei offenem Schalter  $S_3$  wird dann  $R_{14}$  so eingestellt, daß das Instrument stromlos ist. Als nächstes wird bei geschlossenem Schalter  $S_3$  und kurzgeschlossenen  $C_x$ -Klemmen  $R_{11}$  so abgeglichen, daß das Instrument (Taste nicht gedrückt!) gerade Vollausschlag zeigt. Jetzt wird in Stellung 4 von  $S_2$  an  $C_x$  ein 6000-pF-Kondensator angeschlossen und  $R_{12}$  so eingestellt, daß das Instrument wieder Vollausschlag zeigt. Da die Einstellungen von  $R_{11}$  und  $R_{12}$  sich beeinflussen, sind die beiden letzt-erwähnten Maßnahmen so lange abwechselnd zu wiederholen, bis sich nichts mehr ändert. Ist dies der Fall, so wird auf Bereich 3 umgeschaltet; bei  $C_x = 1200 pF$  muß dann das Instrument wieder Vollausschlag zeigen (T gedrückt); nötigenfalls ist  $C_9$  nachzuprüfen. Gleichartiges gilt für die Bereiche 2 und 1 des Schalters  $S_2$ .

Der im Schaltbild gestrichelt eingezeichnete Drehkondensator  $C_6$  erfüllt folgenden Zweck: Bei den niedrigen Meßbereichen 1 und 2 ist die Kapazität einer an  $C_x$  angeschlossenen, zum Meßobjekt führenden Leitung oft nicht mehr gegen die Meßgröße vernachlässigbar. Um trotzdem genau messen zu können, muß zur Normalkapazität ein Kondensator  $C_6$  parallel geschaltet werden, der gerade so groß ist wie die Leitungskapazität. Praktisch empfiehlt es sich, für  $C_6$  einen kleinen Luftdrehkondensator mit etwa  $5 \dots 35 pF$  zu verwenden und  $C_7 \dots C_{10}$  je etwa  $15 pF$  kleiner als oben angegeben zu bemessen. Bei abgetrenntem Meßobjekt (jedoch angeschlossenen Zuführungsleitungen zum Meßobjekt) muß dann  $C_6$  so eingestellt werden, daß das Instrument eben noch keinen Ausschlag zeigt. Die Skaleneichnung läßt sich bei Verwendung eines geeichten Präzisionsdrehkondensators für  $C_x$  mühelos und rasch durchführen. Das Instrument erhält zwei Skalen nach Abb. 2b und 2c. Streng genommen stimmen die Skaleneichnungen der verschiedenen Bereiche nicht exakt überein. Die Abweichungen liegen jedoch unter  $0,5\%$ , können also vernachlässigt werden, wenn die Eichung im Bereich 2 oder 3 vorgenommen wird. Der Betriebsabgleich des Gerätes beschränkt sich auf gelegentliche Kontrolle der Einstellung von  $R_{14}$  ( $S_3$  offen, Zeiger auf Null) und  $R_6$  ( $S_3$  geschlossen,  $S_2$  auf Stellung 2, 300 pF an  $C_x$ , Vollausschlag bei gedrückter Taste).

Das Gerät ist spätestens 15 Minuten nach dem Einschalten betriebskonstant, d. h. nach dieser Zeit ist keine Nachabgleichung mehr erforderlich.

Im Bereich 4 können bei nicht gedrückter Taste Kondensatoren bis etwa  $0,1 \mu F$  überschlägig gemessen werden. Bei gedrückter Taste sind Messungen bis 6000 pF mit einer Genauigkeit von etwa  $\pm 2,5\%$  möglich. Dies ist ein sehr guter Genauigkeitswert für einen direktanzeigenden Kapazitätsmesser.



**GRUNDIG**

**1004 W**

*Ein Super von besonderer Klasse*

Mit diesem 6-Kreis-Vollsuper in einem stilvollen Edelholzgehäuse stellen wir ein Gerät vor, das auf den ersten Blick gefällt. Neben Mittel- und Langwellenbereich besitzt dieser Empfänger einen sehr leistungsfähigen UKW-Superteil.

Lassen Sie sich unseren GRUNDIG 1004 W einmal unverbindlich vorführen. Sie werden überrascht sein, welchen Gegenwert Sie für den bescheidenen Verkaufspreis erhalten.

#### Technische Daten:

6-Kreis-Super, UKW-, Kurz- und Mittelwellenbereich. Wechselstromausführung 110 · 125 · 220 · 240 V. Leistungsaufnahme: 42 W. Röhrenbestückung: ECH 42, EF 41, EAF 42, EL 41 und 1 Trockengleichrichter. Skalenlampe zylindrisch 6,3 V · 0,3 A. Anzahl der Kreise: AM = 6, davon 4 fest, 2 abstimbar; FM = 6, davon 4 fest, 2 abstimbar. ZF-Saugkreis: 468 kHz. UKW-Super-Schaltung mit Flankendemodulation. Negativ-Skala von hinten beleuchtet. Gegenkopplung, Schwundausgleich auf 3 Röhren wirkend. Permanentdynam. Lautsprecher 180 mm  $\varnothing$ . Anschluß für Tonabnehmer und 2. Lautsprecher. Abmessungen des Edelholzgehäuses ca. 450 x 293 x 220 mm.

DM 248.—

**GRUNDIG**

RADIO - WERKE G. M. B. H.

Deutschlands größte Rundfunkfabrik

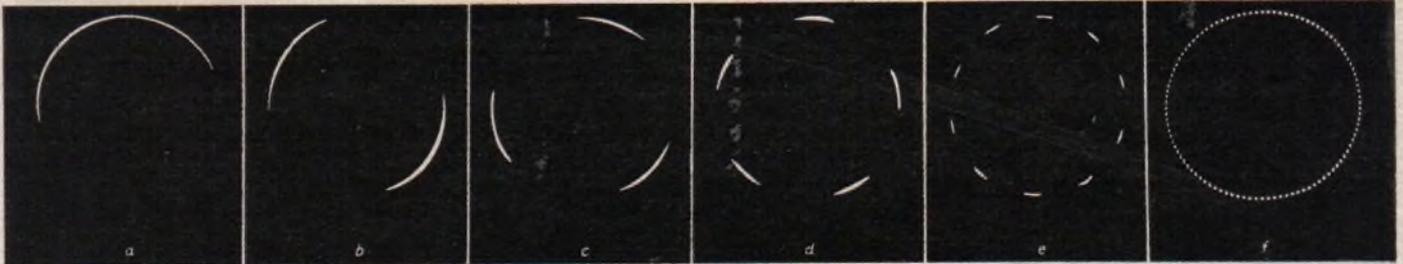


Abb. 1. Oszillogramme zur Frequenzmessung durch Hellsteuerung eines Kreisbildes

J. CZECH

## Frequenzmessung durch Hellsteuerung

Auch die Hellsteuerung der Leuchtfleckspur durch die Spannung mit der höheren Frequenz — von den zu vergleichenden — kann auf vielerlei Art zu Frequenzmessungen dienen.

### Hellsteuerung des Oszillogramms der unbekanntnen Frequenz.

Die nächstliegende Methode stellt das hellgesteuerte Bild des zeitlichen Ablaufes der Spannung mit der unbekanntnen Frequenz dar.

Hierzu wird die Meßspannung in üblicher Weise an die Y-Platten gelegt und durch die auf eine entsprechende Frequenz eingestellte Zeitspannung ein geeignetes Bild des Verlaufes dieser Spannung eingestellt.

Die Vergleichsfrequenz wird zwischen Gitter der Elektronenstrahlröhre und Masse des Oszillografen angelegt, wie im Laufe dieser Beiträge schon einige Male beschrieben wurde. (S. auch Bd. 6 [1951], H. 6, S. 155, Abb. 27.)

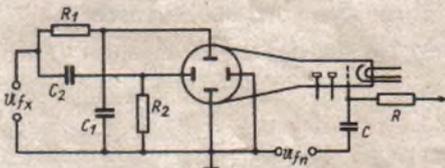


Abb. 3. Hellsteuerung des Kreisbildes durch die unbekanntne Frequenz mit der Vergleichsfrequenz

Ist die Frequenz der Vergleichsspannung veränderbar (z. B. ein Tonfrequenz-Generator), dann können annähernd stehende Punkte erreicht und diese ausgezählt werden, wie das Oszillogram der Abb. 2 zeigt. Für genaue Messungen und besonders bei größeren Frequenzunterschieden wird allerdings eine fotografische Aufnahme erforderlich sein. Aus der Anzahl der Punkte je Periode des Verlaufes der Spannung mit der unbekanntnen Frequenz ergibt sich

$$f_x = \frac{N_{fx}}{N_P} \cdot f_n \quad (1)$$

Hierin ist  $N_{fx}$  die Anzahl der Perioden der unbekanntnen Frequenz  $N_P$  die Anzahl der Hell-Punkte. In Abb. 2 war  $f_n = 100$  Hz,  $N_{fx} = 3$  und  $N_P = 60$ ; hieraus ergibt sich nach (1)  $f_x = 5$  Hz.

Aus diesem Beispiel geht auch deutlich hervor, daß sich diese Methode besonders gut zur Messung tiefer Frequenzen eignet. In dem beschriebenen Falle konnte zur Messung der extrem tiefen Frequenz von 5 Hz einer der normalen Tongeneratoren verwendet werden, deren Frequenzbereiche ja im allgemeinen erst bei 20 ... 30 Hz beginnen.

### Hellsteuerung einer Kreisbahn mit der zweiten Frequenz.

Zu dieser Messung ist die Schaltung nach Abb. 3 zu verwenden. Durch die Spannung mit der unbekanntnen Frequenz —  $U_{fx}$  — wird hierzu in der ebenfalls schon beschriebenen Weise durch zwei um  $90^\circ$  gegeneinander phasenverschobene Spannungen eine kreisförmige Fleckspur erzeugt.

Die Spannung mit der Vergleichsfrequenz —  $U_{fn}$  — kommt zwischen Gitter der Elektronenstrahlröhre und Masse. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Zeitkonstante des Ankopplungsgliedes —  $R, C$  — auch für tiefere Frequenzen von  $f_x$  genügend groß ist.

Soweit der Verlauf von  $U_{fx}$  nicht einigermaßen sinusförmig ist, empfiehlt es sich, die Oberwellen vorher einigermaßen auszufiltern. Allzuweit braucht man dabei jedoch nicht zu gehen, da geringfügige Unstetigkeiten im Kreisbild die Messung in keiner Weise beeinträchtigen.

Auf der kreisförmigen Leuchtfleckspur mit unbekannter Frequenz entstehen nun in regelmäßigen Abständen Aufhellungen, die bei genau ganzzahligem Frequenzverhältnis durch ihre Zahl selbst dieses unmittelbar angeben.

Ist das Frequenzverhältnis etwas von einer ganzen Zahl verschieden, dann laufen die hellen Marken an dem Kreis entlang.

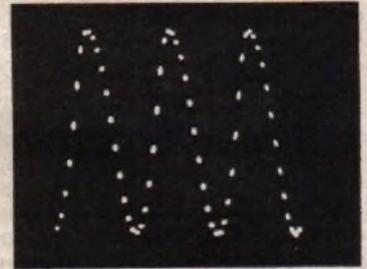


Abb. 2. Hellsteuerung d. Oszillogramms der Spannung mit unbekannter Frequenz

In Abb. 1a ... f sind entsprechende Oszillogramme für  $f_n : f_x$  von 1, 2, 3, 5, 10 und 103 wiedergegeben.

Die Spannungen  $U_{fx}$  und  $U_{fn}$  müssen selbstverständlich vertauscht werden, wenn  $U_{fx} > U_{fn}$  ist. Man erkennt dann aus der Anzahl der Aufhellungen das Verhältnis  $f_x : f_n$ .

So sind mit einer Normalfrequenz große Meßbereiche (wenigstens 1 : 10 und 10 : 1 also 1 : 100) zu überbrücken.

Auch bei dieser Methode sind neben den ganzzahligen Frequenzverhältnissen auch Zwischenwerte zu erkennen wie Abb. 4 mit Oszillogrammen, die in der Nähe des Verhältnisses 4 : 1 entstehen, zeigt.

In den Zähler des Bruches, der das Frequenzverhältnis angibt, kommt nun wie auch aus der Tabelle hervorgeht, die Anzahl der Aufhellungen des Kreises.

Die Zahl für den Nenner ist jetzt allerdings nicht so wie bei der Frequenzmessung durch Vergleich mit der Zeitfrequenz oder bei Lissajous-Figuren aus der Anzahl der Schleifen oder dgl. zu entnehmen. Wird jedoch, wie es wohl meist der Fall ist, eine Eichung durch fortschreitende Veränderung einer der verglichenen Frequenzen vorgenommen, dann ergibt sich die Zahl für den Nenner ganz eindeutig durch eine einfache Probe. Es gibt dabei immer nur eine ganze Zahl, die ein mögliches Frequenzverhältnis liefert.

Diese Bilder unterscheiden sich von den Oszillogrammen für die ganzzahligen Frequenzverhältnisse sofort durch den geringeren Abstand zwischen den hellen Bildteilen. Er verringert sich zunehmend bei wachsendem Abstand von dem ganzzahligen Frequenzverhältnis, so daß man schließlich Einstellungen findet, bei denen der Kreis voll ausgefüllt wird. Diese sind natürlich nicht mehr auszuwerten. (Wird fortgesetzt)

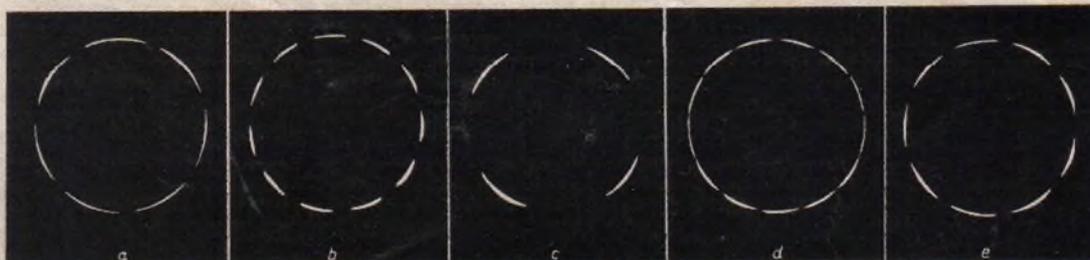


Abb. 4. Hellgesteuerte Kreisbilder mit ungeradzahligem Frequenzverhältnissen bei  $f_x / f_n = 4$

Tabelle zur Abb. 4

Teilbild	Frequenzverhältnis $f_x : f_n$	$f_x$
		bei $f_n = 50$ Hz
a	7/2	175 Hz
b	11/3	183 1/3 Hz
c	4	200 Hz
d	13/6	216 2/3 Hz
e	9/2	225 Hz

## Die 18. Nationale Radio-Ausstellung in London

Earl Mountbatten hat am 29. August die achtzehnte englische Radioschau in London eröffnet. Man hat den Namen „Radiolympia“ aufgegeben und ist von der Olympiahalle zu den großen Ausstellungshallen des Earls Courts im Südwesten Londons übergesiedelt. Einige 120 Fabrikanten haben ausgestellt, und daneben zeigen die Admiralität, das Militärflugzeug-Ministerium, das zivile Luftfahrtministerium, das Postministerium, das Kriegsministerium, das wissenschaftliche Forschungsinstitut und die DDC ihre neuesten Errungenschaften, soweit sie nicht streng geheim sind.

Aber ehe auf die Schau eingegangen wird, ist eine Bemerkung des Postministers Ness Edwards im Parlament anzuführen, die die gesamte Radiowelt Englands vor ein Rätsel gestellt hat.

Im Juli war im Parlament die Rede von der Einführung von Ultrakurzwellen-Sendungen in England, das ja bisher davon abgesehen hat. Gelegentlich dieser Aussprache erhob sich plötzlich der Postminister und erklärte: „Die Forschung hat ein ganz neues System entdeckt, das alle Gründe für die Begünstigung entweder der Amplituden- oder der Frequenzmodulation beseitigt.“

Sprach's und setzte sich. Die Radiowelt zerbricht sich selther den Kopf, was er wohl gemeint haben mag. Die meisten Fachleute tippen auf „Impuls-Modulation“ oder „Impuls-Positions-Modulation“, wobei 30 000 Impulse je Sekunde von je einer Mikrosekunde Dauer in Frage kämen. Obwohl die Impuls-Modulation noch störungsfreier als die Frequenzmodulation ist, warnt die Presse vor ihrer Einführung, ebenso aber auch vor der Einführung der Frequenzmodulation, weil England nicht das Geld habe, gänzlich neue Geräte für Ultrakurzwellenempfang zu entwerfen und zu bauen, da in beiden Fällen ein guter Empfänger nicht unter £ 40 bis 50 herzustellen sei“).

Infolge der Rede des Ministers macht sich in Radiokreisen eine allgemeine Mißstimmung und Ungewißheit geltend, die mit einer gehörigen Portion Skeptizismus gemischt ist, da niemand an das Vorhandensein einer „gänzlich neuen“ Entdeckung glaubt.

Die achtzehnte Radioschau bietet an sich nichts umwälzend Neues, was auch kaum anders zu erwarten war, da die Verkaufssteuer für Fernsehgeräte, die noch im vorigen Jahr 33 1/3 % betrug, jetzt — ebenso wie bei Fotoapparaten — auf 66 2/3 % heraufgesetzt worden ist. Die Preise sind deshalb zum Teil höher als im Vorjahre, nur Marconi hat zwei Fernsehgeräte um je £ 7 bis 8 im Preise herabgesetzt, d. h. von dem hohen Betrag von £ 90 auf den kaum geringeren Betrag von £ 82.

Im übrigen steht die Radioschau im Zeichen des projizierten Fernsehbildes; die Geräte mit 15-cm-Bildfläche sind fast ganz verschwunden, und im Durchschnitt werden 30-cm-Röhren verwendet, während einige Fabrikanten zum ersten Male 42- und 45-cm-Röhren zeigen, die nicht mehr eine gewölbte, sondern flache Frontfläche aufweisen. Die Bilder sind durchweg heller und klarer, und bei den Projektionsgeräten kommt noch eine beachtenswerte Bildgröße hinzu. Philips, Ferranti, Peto-Scott, Etronic und Masterradio zeigen solche Projektionsgeräte, die mit Preisen um £ 100 beginnen und bei dem kombinierten Decca-Gerät enden, das Radio, Plattenspieler und Fernsehen verbindet und £ 743 kostet.

Bei den direkten Fernsehgeräten gehen die Fabrikanten mehr und mehr zu Röhren mit Bildflächen in neutralen Farben oder zur aluminieren Röhre über, die kontrastreicher und weniger blendende Bilder liefert. Die größte Röhre zeigt His Masters Voice in einem direkten Fernsehgerät mit Bildbreite von 53 cm. Das Gerät kostet £ 305.—.

Im inneren Aufbau der normalen Radiogeräte hat sich so gut wie nichts geändert; sie sind alle Superhet-Empfänger mit Dreiwelenskala. Was sich geändert hat, ist die Größe. Die neuen kleinen Röhren ermöglichen kleine Geräte, und das hat zur Fabrikation zahlreicher sogenannter „Personal-Receiver“ — persönlicher Empfänger — geführt, die für Batterie- und Wechselstrombetrieb eingerichtet sind, so daß man sie überall mit herumschleppen kann. Sie sind in der Mehrzahl in Kunststoffgehäusen von oft scheußlicher Form und schriller Farbe untergebracht, während einige in Form einer etwas vergrößerten Fotokamera gebaut sind.

Die größeren Tischgeräte und Konsolen haben Holzgehäuse und einige, wie Cossors „Masterradio“ und das Ferguson „Radiogram“, zeichnen sich durch eine außerordentlich gute Tonwiedergabe aus.

Auffällig ist das fast völlige Fehlen von Meßgeräten und Radio-Einzelteilen, die noch im vorigen Jahre einen breiten Raum einnahmen. Es dürfte dies auf das Wiederaufrüstungsprogramm zurückzuführen sein. Zahlreiche Firmen haben sich auf die Herstellung bestimmter Heeresaufträge spezialisiert, und diese Geräte sind natürlich geheim.

Sehr stark besetzt ist die Abteilung für Schallplattenwiedergabe, die im Zeichen des regulierbaren Motors steht, der die drei Geschwindigkeiten von 33, 45 und 78 Umdrehungen gestattet.

Zahlreich sind auch die Geräte für Magnet-Tonaufnahmen auf Nirosta-Stahlband, magnetisiertem Film-, Papier- und Kunststoffbändern, die zu Preisen von £ 7 (Teile zum Selbstbau) bis £ 120 angeboten werden.

Die Admiralität zeigt die Brücke eines modernen Kreuzers im Augenblick eines Luftangriffs mit allen elektronischen Geräten; die Royal Air Force wartet mit Radargeräten und dem H2S Blindabwurfgerät für Bomben auf, und die BBC hat ein großes Fernsehstudio aufgebaut und fordert die Besucher auf, „sich fernsehen“ zu lassen.

\*) Der offizielle Umrechnungskurs beträgt etwa £ 1 = DM 11,75.

## EXPORT nach NORD-AMERIKA



### Erster im Angebot - Erster in der Lieferung ...

Diesen Forderungen unserer Zeit nachzukommen, hilft Ihnen der Luftfrachtversand Ihrer Güter in den modernen „FLIEGENDEN HOLLÄNDERN“. Sie sparen an Verpackung und Versicherung, gewinnen Zeit und vergrößern Ihren Gewinn.

### Für viele Exportgüter Sondertarife

Auskunft erteilen Ihnen alle Vertragspediteure und die KLM-Frachtbüros:

Frankfurt - Düsseldorf - Berlin  
Hamburg - München - Nürnberg  
Stuttgart - Bonn



## Fernseh-Richtfunkverbindung Hamburg-Köln-Frankfurt

In Ergänzung zu unserem Beitrag „Fernmeldetürme zwischen Hamburg und Köln“ (FUNK-TECHNIK Bd. 6 [1951], Heft 18, S. 500) teilt uns das Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen Einzelheiten über die Richtstrahlantennen mit, die auf den Fernmeldetürmen untergebracht werden. Für den Betrieb sind Parabolspiegel mit 3 m Durchmesser vorgesehen, die bei  $\lambda = 15$  cm einen Energiegewinn von 34 db erzielen. Im Vergleich zu einer Rundstrahlantenne wird hierdurch die Feldstärke am Empfänger rd. zehnmillionenmal vergrößert. Der Bündelungswinkel ist dementsprechend klein und beträgt rd. 3,6°. Die von der Antenne übertragene Bandbreite wird mit rd. 10 % der Trägerwelle von 2000 MHz = 200 MHz genannt.

Sender und Empfänger werden frequenzmoduliert betrieben, so daß die übertragene Nachricht, d. h. das Fernsehbild, weitgehend unabhängig gegen Amplitudenschwankungen durch Feldstärkeänderungen auf dem Übertragungsweg ist. Die Ausgangsleistung der Sender wird 10 Watt betragen, während die Breite des übertragenen HF-Bandes 30 MHz und die Breite des Fernsehbandes (Bildinhalt) 6 MHz erreichen wird. Unter diesen Bedingungen ist es möglich, ein Fernsehbild von 625 Zeilen und 50 Halbbildern je Sekunde mit voller Qualität zu übertragen.

Sender und Empfänger stehen auf den Galerien der Fernmeldetürme möglichst nahe hinter den Parabolic-Antennen, so daß sich Energieleitungen von maximal 5 m Länge ergeben. Sie werden als koaxiale Kabel ausgeführt, weil Hohlrohrleitungen zu große Phasenverzerrungen aufweisen. Die Antennentürme machen einen wesentlichen Teil der Kosten dieser Richtfunkstrecke aus, denn sie haben einige sehr harte Bedingungen zu erfüllen und sind entsprechend kostspielig. Die Konstruktion muß besonders fest sein, so daß die Turmspitze trotz des großen Winddruckes auf die umfangreichen Antennen nur wenig schwankt. Die bautechnischen Vorschriften verlangen, daß die Biegungs- und Drehschwankungen, gemessen an der Turmspitze, kleiner als 0,1° sein müssen. Anderenfalls rufen sie bei den geringen Bündelungswinkeln unzulässige Feldstärkeschwankungen hervor. Am besten werden Betonröhrentürme mit 8,5 m Durchmesser alle Bedingungen erfüllen können; ihre Höhe dürfte je nach örtlichen Umständen zwischen 30 und 70 m betragen.

# Der Röhrenverstärker II

(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 6 [1951], H. 18, S. 516).

## Das Verhalten des R-C-Verstärkers bei tiefen und hohen Frequenzen

Mit der Einführung des UKW-Rundfunks ist auch dem niederfrequenten Teil des Empfangsgerätes erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden, wenn man alle Vorteile und Möglichkeiten des erweiterten Frequenzbereiches ausnutzen will.

Während bisher vom NF-Teil des Empfangsgerätes nur eine amplitudengetreue Verstärkung etwa im Bereich von 30... 9000 Hz verlangt wurde, ist beim UKW-Empfang der Bereich nach oben bis etwa 15 000 Hz erweitert. Wir müssen also von unseren Verstärkern verlangen, daß der lineare Fehler  $\delta$  (bezogen auf „1“ bei 800 Hz) sowohl bei der untersten Frequenz  $f_u = 30$  Hz als auch bei der höchsten  $f_o = 15 000$  Hz in erträglichen Grenzen bleibt.

### R-C-Verstärker bei niedrigen Frequenzen

In Abb. 3 ist das Ersatzschaltbild eines zweistufigen Verstärkers dargestellt. Faßt man die erste Röhre als Generator mit

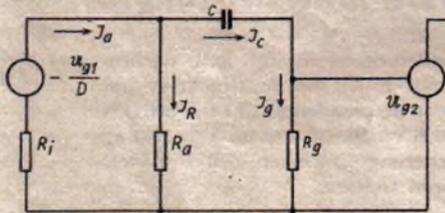


Abb. 3. Ersatzschaltbild des zweistufigen Verstärkers bei niedrigen Frequenzen

dem inneren Widerstand  $R_i$  und der EMK  $\frac{-U_{g1}}{D}$  auf, der mit dem äußeren Widerstand  $R_a$  belastet ist, so gilt)

$$-\frac{U_{g1}}{D} = J_a \cdot R_i + J_R \cdot R_a$$

Unter der Annahme, daß keine Gitterströme fließen, ist

$$J_c = J_g$$

weiter ist noch

$$J_a = J_R + J_c \text{ und } U_{g2} = J_g \cdot R_g$$

so daß man für die Spannungen die Beziehungen

$$U_{g1} = -D \cdot J_R \left( R_a + R_i + \frac{R_a \cdot R_i}{R_g + \frac{1}{j\omega C}} \right)$$

$$U_{g2} = J_R \frac{R_a \cdot R_g}{R_g + \frac{1}{j\omega C}}$$

findet. Die Verstärkung einer Stufe ist dann

$$\mathfrak{V} = \frac{U_{g2}}{U_{g1}} = -\frac{1}{D} \frac{R_a \cdot R_g}{R_a R_i + R_a R_g + R_i R_g + \frac{R_a + R_i}{j\omega C}} \quad (5)$$

Bei hohen Frequenzen, wenn also  $\omega \rightarrow \infty$  geht, ist

$$\mathfrak{V}_{\omega \rightarrow \infty} = -\frac{1}{D} \frac{R_a \cdot R_g}{R_a \cdot R_i + R_a \cdot R_g + R_i \cdot R_g} \quad (5a)$$

Nennt man zur Abkürzung

$$r = \frac{R_a \cdot R_i + R_a \cdot R_g + R_i \cdot R_g}{R_a + R_i} \quad (5b)$$

und setzt dies in (5) bzw. (5a) ein, so ist

$$\mathfrak{V} = -\frac{1}{D} \frac{R_a \cdot R_g}{(R_a + R_i) \left( r + \frac{1}{j\omega C} \right)} \quad (6)$$

$$\mathfrak{V}_{\omega \rightarrow \infty} = -\frac{1}{D} \frac{R_a \cdot R_g}{(R_a + R_i) r}$$

Man erhält den „reduzierten Verstärkungsfaktor“  $\mathfrak{V}_{u, \text{red}}$  für tiefe Frequenzen, wenn man den Quotienten aus Verstärkungs-

zahl bei mittleren Frequenzen und bei  $\omega \rightarrow \infty$  bildet; es ist somit

$$\mathfrak{V}_{u, \text{red}} = \frac{\mathfrak{V}}{\mathfrak{V}_{\omega \rightarrow \infty}} = \frac{r}{r + \frac{1}{j\omega C}}$$

Mit den weiteren Abkürzungen

$$\omega_0 = \frac{1}{C r} \text{ und } k_u = \frac{\omega}{\omega_0} \quad (6a)$$

ist schließlich der reduzierte Verstärkungsfaktor

$$\mathfrak{V}_{u, \text{red}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{j\omega C r}} = \frac{1}{1 - j \frac{1}{k_u}} \quad (7)$$

bzw. der Absolutwert

$$|\mathfrak{V}_{u, \text{red}}| = \frac{k_u}{\sqrt{1 + k_u^2}} \quad (7a)$$

Dabei ist die Phasenverschiebung in der Schaltung

$$\text{tg } \varphi_u = \frac{1}{k_u} = \frac{\omega_0}{\omega} \quad (7b)$$

Die Phasenverschiebung in der Röhre selbst ist bekanntlich  $180^\circ = \pi$ , so daß die tatsächliche Phasenrehung

$$\Phi_u = \pi + \varphi_u = \pi + \text{arctg } \frac{\omega_0}{\omega} \quad (7c)$$

ist. Wie Abb. 4 zeigt, nähert sich der reduzierte Verstärkungsfaktor mit wachsendem  $k = \omega C r$  asymptotisch dem Werte 1, während der Phasenwinkel der Schaltung von  $90^\circ$  nach  $0$  strebt.

Wenn man für den reduzierten Frequenzgang  $\mathfrak{V}_{\text{rel}}$  gemäß Abb. 5 eine maximale Abweichung  $\delta$  bezüglich 1 zuläßt, hat man sich

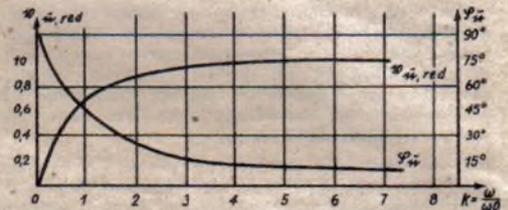


Abb. 4. Reduzierter Verstärkungsfaktor und Phasenrehung in Abhängigkeit von  $k$  bei tiefen Frequenzen

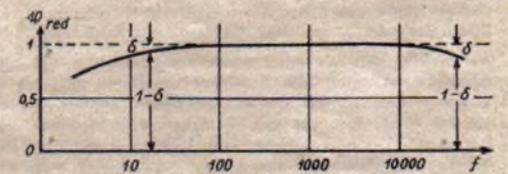


Abb. 5. Frequenzgang d. Verstärkers

zu überlegen, von welcher Frequenz  $f_{\text{min}}$  ab der Verstärker diese Anforderung erfüllt bzw. wie der Verstärker zu bemessen ist, um eine verlangte untere Frequenz  $f_{\text{min}}$  innerhalb dieser Fehlergrenze zu übertragen. Schreibt man entsprechend (6a)

$$k_{u, \text{min}} = \frac{f_{\text{min}}}{f_0} = \frac{\omega_{\text{min}}}{\omega_0} = \omega_{\text{min}} C \cdot r \quad (7d)$$

und macht gemäß (7a) den Ansatz

$$\mathfrak{V}_{u, \text{red}} = \frac{k_{\text{min}}}{\sqrt{1 + k_{\text{min}}^2}} = 1 - \delta$$

so ergibt sich

$$k_{u, \text{min}} = \frac{1 - \delta}{\sqrt{\delta(2 - \delta)}} \quad (8)$$

dabei ist nach (7b) die Phasenrehung

$$\text{tg } \varphi_u' = \frac{1}{k_{u, \text{min}}} = \frac{\sqrt{\delta(2 - \delta)}}{1 - \delta} \quad (8a)$$

(Wird fortgesetzt)

4) s. a. FUNK-TECHNIK Bd. 5 [1950], H. 2, S. 60.

## FM-Empfänger mit zweifacher Überlagerung

(Schluß von S. 541)

### Der Schaltungsabgleich

Der Hilfskreis ist auf die Frequenz von 900 kHz abzustimmen. Dem Eingang des Oszillators wird von einem Meßsender die unmodulierte ZF von 4,5 MHz zugeführt. Am NF-Ausgang — Ende des Widerstandes  $R_8$  — wird ein Spannungsmesser nach Masse angeschaltet und durch Abgleich des HF-Kernes oder des Trimmerkondensators  $C_7$  so weit eingeregelt, bis das Voltmeter auf die Nulllage zurückgeht. Danach ist die Induktivität  $L_2$  auf die Frequenz von 900 kHz abzugleichen. Durch Einstellung der Spule  $L_3$  wird der Einschleusungsbereich des Oszillators auf den geforderten Wert ausgedehnt. Durch Änderung des Widerstandes  $R_2$  läßt sich eine Herabsetzung des Kopplungsgrades der Spule  $L_3$  erreichen. Durch diese Verminderung des Widerstandswertes von  $R_2$  wird allerdings die Kreisgüte weitgehend herabgesetzt. Für eine höhere ZF im Bereiche der Fernsehbander (für die ZF des Tonbandes) von etwa 21,25 MHz wird nach Abbildung 6 eine Schaltungsvereinfachung erreicht. In dieser Anordnung wird von einer begrenzten Abweichung Gebrauch gemacht, womit die weiteren Schaltkreise für die Bereichsausdehnung entfallen. Die Kreise des Oszillators und des Diskriminators sind dann gegeneinander zu schirmen. Die Anordnung der einzelnen Schirmung gibt die Abbildung 7 wieder. Der Einschleusungsbereich für den Oszillator beträgt  $\pm 25$  kHz bei 0,2 Volt,  $\pm 100$  kHz bei 1 Volt und  $\pm 200$  kHz bei 5 V Eingangsspannung am ersten Gitter der Siebenpolröhre. Die Prüfung des Empfängers wird mit zwei Meßsendern durchgeführt. Die Prüfsignale liegen beide am Eingang des Antennenanschlusses. Am Antenneneingang stehen sowohl die frequenzmodulierte HF-Spannung als auch die Senderspannung, welche die gemeinsame Frequenzstörung liefern soll. Die Meßfrequenz in dieser Anordnung beträgt 79,75 MHz mit einem Frequenzhub von  $\pm 22,5$  kHz und einer Tonfrequenz von 1000 Hz. Die andere Signalspannung ist auf den gleichen mittleren Wert eingestellt, jedoch mit einer tieferen Tonfrequenz von 400 Hz moduliert.

#### Literaturnachweis:

1. Der Schleusenoszillator für FM-Empfang, Electronics, Bd. 24, Nr. 3, 1951.
2. Hans Seiberth, Mitnahmeerscheinungen in der Akustik, HF-Technik und Elektroakustik, 45, Nr. 5, Seite 148, Mai 1935.
3. W. Wenke, Die Instabilität linearer und nichtlinearer Schwingungen (Mitnahmeerscheinungen), HF-Technik und Elektroakustik, 55, Nr. 3, Seite 94, März 1940.
4. H. Sammlon, Über die Synchronisierung von Röhrengeneratoren, Helvetia Physika, Akta 14, Seite 281, 1941.



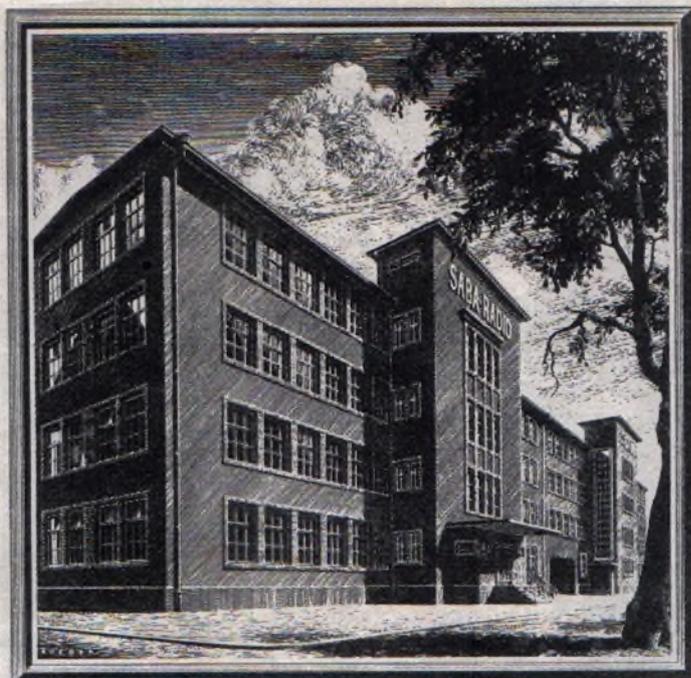
## ZEITSCHRIFTENDIENST

### Neue Materialien für Magnetonköpfe

In der jüngsten Zeit wurden in den Vereinigten Staaten Untersuchungen darüber angestellt, ob sich die bisher in den Magnetonköpfen verwandten hochpermeablen metallischen Magnetlegierungen durch nichtmetallische Ferrite ersetzen lassen. Obwohl diese Untersuchungen in erster Linie den Zweck hatten, einen Weg zur Einsparung der für die Magnetlegierungen benötigten, gegenwärtig aber sehr knappen Rohstoffe, hauptsächlich also Kobalt oder Nickel, aufzufinden, zeigte sich doch bald, daß Tonköpfe mit Ferritkernen in mancher Beziehung günstiger und auch billiger sein können als die jetzigen Tonköpfe, die lamellenförmig aus Legierungsblechen zusammengesetzt sind.

Ferrite sind Eisenoxydverbindungen der Form  $Fe_2O_3MO$ , wo M ein Metall ist, hier vorwiegend Zink oder Mangan. Die pulverförmigen Oxyde werden mit einem Bindemittel in die gewünschte Form gepreßt und dann gesintert. Die so hergestellten Ferritformlinge haben eine hohe Permeabilität, aber eine sehr geringe Leitfähigkeit, so daß die Wirbelstromverluste bis zu recht hohen Frequenzen sehr gering sind. Ferrite sind daher für Kerne in Hochfrequenzspulen sehr geeignet; bekannt ist ja das „Ferrocube“ von Philips. Die versuchsmaßig hergestellten Tonköpfe wurden aus „Ferramic“ hergestellt, einem Mischferrit der Form  $Fe_2O_3ZnO - Fe_2O_3MnO$ , und bewährten sich als Schreib-, Hör- und Löschkopf ausgezeichnet. Hervorzuheben ist vor allem die größere Leistungsfähigkeit bei hohen Frequenzen, so daß Ferritköpfe bei der Aufzeichnung und Wiedergabe von Frequenzen oberhalb von 1 MHz vorzuziehen sind und auch eine Vormagnetsierung höherer Frequenz gestalten. Kennzeichnend für die Ferrite ist ihre große Härte, die der Härte der Eisenoxydschicht auf dem Tonband gleichkommt, während die magnetischen Metalllegierungen wesentlich weicher sind. Die Köpfe sind daher keiner Abnutzung durch das Band unterworfen, so daß geringere Spalttiefen möglich sind. Andererseits muß die Oberfläche des Kopfes besonders sorgfältig bearbeitet werden, damit das Tonband nicht verletzt wird. Auch der Spalt selbst muß mit großer Vorsicht poliert werden und das Ferrit soll möglichst feinkörnig sein, damit der Spalt einwandfrei ist und die Empfindlichkeit bei den hohen Frequenzen nicht leidet.

Die Fertigung von Ferritformlingen ist billiger als die von lamellierten Metallkernen; außerdem bestehen sie hauptsächlich aus Eisenoxyd und enthalten nur geringe Mengen knapper Metalle. (Electronics, 1951, H. 4)



## SABA-HEIMATSERIE

1951/52

### SABA-Lindau WP

DM 296.-

AM/FM-Qualitätssuper mit  $6 + 8 = 14$  Kreisen und 6 Röhren mit 11 Funktionen. Magischer Fächer, Großsichtskala, Schwungradantrieb, Klangscharter, Sprache-Musik-Schalter, Schwundausgleich, ZF-Sperre für AM und FM. Geschmackvolles Preßstoffgehäuse.

### SABA-Lindau WH (Edelholzgehäuse)

DM 315.-

### SABA-Schwarzwald W

DM 398.-

AM/FM-Hochleistungssuper mit  $6 + 9 = 15$  Kreisen und 9 Röhren mit 14 Funktionen, einschließlich Trockengleichrichter. Magischer Fächer, Schwungradantrieb, Trafo-Gegenkopplung, fünfstufiger Klangscharter, hochfrequente Bandbreiteregung. Hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse.

### SABA-Schwarzwald GW (Allstrom)

DM 398.-

### SABA-Bodensee W

DM 460.-

AM/FM-Großsuper mit  $8 + 9 = 17$  Kreisen und 9 Röhren mit 14 Funktionen, einschließlich Trockengleichrichter. Bandfiltereingang, MHG-Schaltung, Trafo-Gegenkopplung, Klangscharter, Baßblende, Magischer Fächer, Schwungradantrieb, Schwundausgleich. Hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse. Eingebauter UKW-Dipol.

### SABA-Konstanz W

DM 560.-

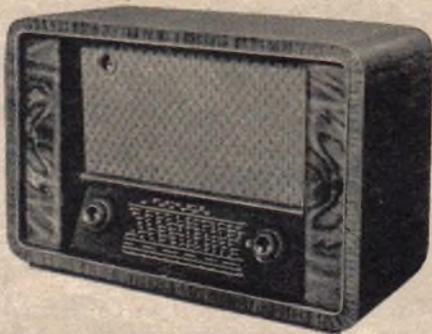
AM-FM-Spitzensuper mit  $9 + 11 = 20$  Kreisen und 10 Röhren mit 15 Funktionen. Überragende Trennschärfe durch regelbares Vierfach-ZF-Filter und dreistufige Bandbreiteregung durch MHG, fünfstufiger Klangscharter, 8 Watt Ausgangsleistung, Trafo-Gegenkopplung, Baßblende, Kurzwellenlupe. Hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse. Eingebauter UKW-Dipol.



*Unsere neue  
Empfängerreihe 1951/52:*

TRIXOR 52 W	DM 198.—
NOVUM 52 W	DM 262.—
NOVUM 52 GW	DM 262.—
NEOS 52 W	DM 298.—
NEOS 52 GW	DM 303.—
ARISTOS 52 W	DM 365.—
OMNI-SELECTOR 52 W	DM 468.—
OPTIMUS 52 W	DM 479.—
DOMINUS 52 W	DM 795.—

Sämtliche Geräte mit UKW-Supertail, hoher Empfindlichkeit und großer Rauschfreiheit, eingebauter UKW-Antenne für Nahempfang und dem guten KÖRTING-KLANG



*Aristos 52 W · DM 365.—*

**KÖRTING RADIO WERKE  
OSWALD RITTER · G · M · B · H ·  
NIEDERNFELS · POST MARQUARTSTEIN · O · B · B ·**

**Guide to Broadcasting Stations, 6. Ausgabe**

Obwohl man sich stets darüber im klaren ist, daß Zusammenstellungen von Rundfunkstationen mit ihren technischen Daten und Rufnamen bei ihrem Erscheinen unvermeidlicherweise zum Teil überholt sind oder es bald werden, erfreuen sich solche Ausgaben, falls sie von sorgfältiger Hand gestaltet wurden, großen Begehrens. Gut gestaltet ist wiederum der oben genannte Führer durch die Rundfunkstationen, für den auch keine geringere Zeitschrift als die Wireless World verantwortlich zeichnet. Das handliche Büchlein mit seinen 94 Seiten gibt eine Fülle von Informationen, von denen genannt sein mögen: europäische LW- und MW-Stationen mit Frequenzen, Wellenlängen und Sendestärken; LW- und MW-Sender in geographischer Folge; KW-Sender der Welt (über 1400 aus 117 Ländern!) mit Rufzeichen und den erwähnten Betriebsdaten, wiederum nach Frequenzen und Ländern/Orten zusammengestellt; europäische Fernseh- und UKW-Sender; internationale Zuweisung von Rufzeichen.

Mangels etwas in unserem Lande zur Zeit Besserem dürfte diese saubere Arbeit auch hier bei denen Lücken schließen, die bereit sind, den Gegenwert von 2 engl. shillings (etwa DM 1,35) der Iliffe & Sons, Ltd., Dorset House, Stamford Street, London, S. E. 1, zukommen zu lassen.

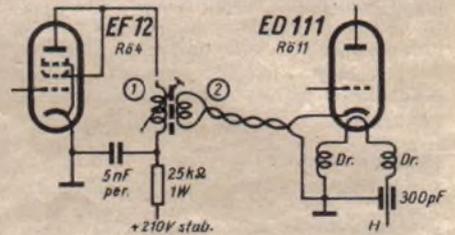


**BRIEFKASTEN**

**V. Praschek, B.**

In den Heften 12 und 13 der FUNK-TECHNIK Bd. 6 [1951] wurde ein „Sender und Empfangsconverter für das 2-m-Amateurband“ veröffentlicht, dessen Bau mich sehr interessiert. Gibt es nun noch andere Möglichkeiten, die Oszillatoramplitude in die Mischröhre einzukoppeln?

Man kann natürlich auch andere Einkoppelverfahren anwenden, die jedoch meist einen größeren Aufwand erfordern. Besonders die unten abgebildete Schaltung hat sich recht gut bewährt. Die Gittervorspannung der ED 111 wird dabei so eingestellt (R 50; R 51), daß die Röhre etwa im B-Punkt betrieben wird (Rubeanodenstrom etwa 3 mA). Bei Hinzukommen der Oszillatorfrequenz steigt der Anodenstrom auf etwa 12 bis 15 mA an.



(1) 6...8 Wdg. CuBB, 1 Ø  
(2) 3 Wdg. CuBB, 1 Ø;  
beide auf gemeinsamem  
Kern 8 mm Ø gewickelt,  
m. versilbertem Messing-  
kern zum Abgleich ver-  
sehen, Spulen lackiert  
und gehärtet. Dr je 20  
Wdg. 0,35 CuLSS, 8 Ø;  
freitragend, lackiert und  
gehärtet

**H. J. Belwe, E.**

Bei der Abbildung 2 des Beitrages „Röhrentransformator“ in FUNK-TECHNIK Heft 16 [1951], Seite 456, ist mir der Ausgang der EF 14 nicht klar geworden.

Unter  $U_a$  ist hier der Ausgang des vorgeschalteten Gerätes zu verstehen, dessen Impedanz hochtransformiert werden soll, während  $U_e$  der Eingang der Stufe ist, an die die Ankopplung angepaßt werden muß. Analog gelten auch im Text die Begriffe Ausgang und Eingang. Die Schaltung ist demnach von links nach rechts zu lesen.



**KUNDENDIENST**

GUTSCHEIN für eine kostenlose Auskunft

HEFT  
19  
1951

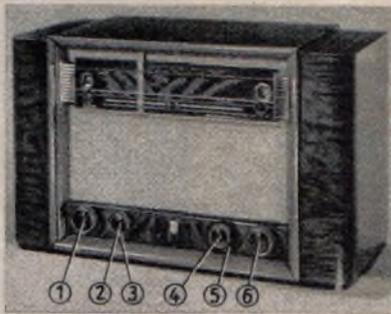
FT-Briefkasten: Ratschläge für Aufbau und Bemessung von Einzelteilen sowie Auskünfte über alle Schaltungsfragen, Röhrendaten, Bestückungen von Industrieeräten. Beantwortet werden bis zu 3 Fragen; Ausarbeitung vollständiger Schaltungen kann nicht durchgeführt werden.

Auskünfte werden kostenlos und schriftlich erteilt. Wir bitten, den Gutschein des letzten Heftes und einen frankierten Umschlag beizulegen. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden in der FUNK-TECHNIK veröffentlicht.

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde (West-Sektor), Eichborndamm 141—167. Telefon: 49 23 31, Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Curt Rint. Westdeutsche Redaktion: Karl Tetzner, Frankfurt/Main, Alte Gasse Nr. 14-16. Geschäftsstelle Stuttgart, Tagblatt-Turmhaus, Postfach 1001. Nach dem Pressegesetz in Österreich verantwortlich Dr. Walter Rob, Innsbruck, Fallmerayerstr. 5. Postcheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin-West Nr. 24 93; Frankfurt/Main, PSchA Frankfurt/Main Nr. 254 74; Stuttgart, PSchA Stuttgart Nr. 227 40. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und beim Buch- und Zeitschriftenhandel in allen Zonen. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich mit Genehmigung der französischen Militärregierung unter Lizenz Nr. 47/4d. Der Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. — Kupfertiefdruck; Elsmertdruck, Berlin



HERSTELLER: DEUTSCHE PHILIPS G. M. B. H.



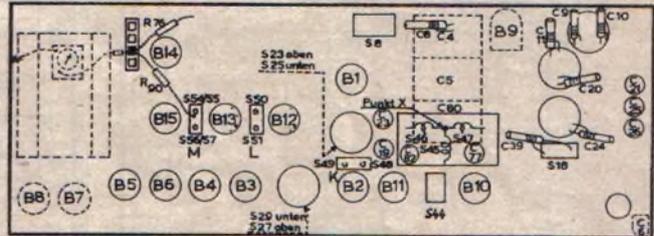
(1) Lautstärkereger mit Netzschalter, (2) Tonblende, (3) dreistufiger Klangregelschalter, (4) Bereichumschalter, (5) Umschalter für FM/AM/Tonabnehmer, (6) Senderabstimmung

Stromart: Wechselstrom  
 Spannung: 110/125/145/200/220/245 V  
 Leistungsaufnahme bei 220 V:  
 BD 712 A: 85 W; FD 804 A: 100 W  
 Röhrenbestückung:  
 ECH 42, 2 x EAF 42, 2 x EB 41,  
 4 x EF 42, EF 40, 2 x EL 41  
 Netzgleichrichter: 2 x AZ 41  
 Sicherungen: Thermo  
 Skalenlampe: BD 712 A: 3 x 6,3  
 V/0,32 A; FD 804 A: 6 x 6,3 V/0,32  
 A + 1 x 6,3 V/0,1 A  
 Zahl der Kreise: 6 (9); abstimmbar  
 2 (2), fest 4 (7)  
 Wellenbereiche:  
 UKW 87,5 ... 100 MHz (3,43 ... 3 m)  
 Kurz 13,6 ... 43 m (22 ... 6,98 MHz)  
 Mittel 185 ... 580 m (1620 ... 518 kHz)  
 Lang 760 ... 2000 m (395 ... 150 kHz)

Empfindlichkeit ( $\mu$ V an Ant. Buchse b.  
 50 mW Ausgang): AM: 8; FM: 10;  
 NF 10 mV  
 Abgleichpunkte: K: 22 MHz (C 21,  
 C 9), 7,3 MHz (C 20); Band I:  
 11,8 MHz (C 19, C 8); Band II:  
 6,1 MHz (S 18, S 8), M: 1630 kHz  
 (C 23, C 10); 551 kHz (C 24), L:  
 400 kHz (C 26, C 11); 155 kHz  
 (C 25); UKW: 86,5 MHz (C 82),  
 88 MHz (C 77)  
 Bandspreizung: KW 25 u. 30 m Band,  
 sowie 40 u. 50 m Band  
 Trennschärfe (bei 9 kHz) schmal 120,  
 breit 80  
 Zwischenfrequenz: AM: 452 kHz;  
 FM: 10,7 MHz  
 Kreiszahl und Kopplungsart der ZF-  
 Filter: AM: 4; FM: 6; induktiv  
 Bandbreite in kHz (regelbar):  
 breit 8 kHz; schmal 3,5 kHz  
 ZF-Saugkreis: je 1 für AM u. FM  
 Empfangsgleichrichter: AM: Diode;  
 FM: Phasendiskriminator  
 Wirkung des Schwundausgleichs:  
 verzögert auf 2 Röhren

Abstimmanzeige: EM 34  
 Lautstärkereger: gehörriichtig, stetig  
 Klangfarbenregler: getrennt f. hohe  
 und tiefe Töne  
 Gegenkopplung: vorhanden  
 Ausgangsleistung in W für 10%  
 Klirrfaktor: 10 bei 800 Hz  
 Lautsprecher, System: Perm. dyn. m.  
 Ticonal-Magnet 7  $\Omega$  (Schrank 2 St.)  
 Belastbarkeit: 10 W  
 Membran: 260 mm  
 Anschluß für 2. Lautsprecher (Impe-  
 danz) vorhanden; BD 712 A: 7  $\Omega$ ;  
 (FD 804 A: 5  $\Omega$ )  
 Besonderheiten: Der Empfänger ent-  
 hält zwei voneinander unabhän-  
 gige Empfangsteile für AM und  
 FM. Anschluß für 300  $\Omega$  Dipol sym.  
 und 60  $\Omega$  asym.  
 Gehäuse: BD 712 A: Edelnußbaum  
 lourn. Holz; FD 804 A: Edelholz  
 Abmessungen: BD 712 A: 613 x 381  
 x 280 mm, FD 804 A: 1100 x 810  
 x 430 mm  
 Gewicht: BD 712 A: 16,6 kg;  
 FD 804 A: 65 kg

Trimmplan;  
 Chassis von un-  
 ten, Rückseite



**NEUE ZERHACKER**

**T rls 104 m**

Zweipoliges Stromrichterrelais für orts-  
 feste Anlagen\*)

Gewicht . . . . . 470 g  
 Arbeitslage . . . . . senkrecht stehend  
 Maße . . . . . Höhe 151 mm,  $\varnothing$  59 mm

**Elektrische Kennwerte**

Antriebsseite  
 Frequenz . . . . . 50 ... 55 Hz  
 Betriebsspannung . . . . . 12, 24, 60, 110, 220 V  
 Zulässige Schwankung der Betriebsspannung . . . . .  $\pm$  15 %  
 Betriebserregung . . . . . etwa 240 AW  
 (vgl. jedoch Tabelle)  
 Antriebsleistung . . . . . 3 W  
 Höchste Spulenbelastung . . . . . 4 W

**Kontaktsseite**

Höchste Schaltspannung . . . . . 380 V  
 Höchster Schaltstrom . . . . . 10 A  
 Höchste Schaltleistung . . . . . 100 W  
 Kontaktzeitgrad k . . . . . 75 ... 85 %  
 Umschlagszeitgrad u . . . . . 15 ... 25 %  
 Unsymmetrie y der Kontaktzeiten . . . . . = 3 %

**Erregerspule und Funkenlöschung**

Nenn- spannung V	Erregerspule		Vor- wider- stand R $\Omega$	Funkenlöschung		
	$\Omega$	Wdg.		Schal- tung 1)	C' $\mu$ F	R' $\Omega$
12	26	1400	10	b	16	10
24	125	2800	-	b	3	50
60	600	6000	-	b	0,5	300
110	2600	11500	-	b	0,3	1000
220	2600	11500	3000	b	0,2	2000

**T rls 105 c**

Zweipoliges Stromrichterrelais für fahr-  
 bare Anlagen 100 Hz\*)

Gewicht . . . . . 1000 g  
 Arbeitslage . . . . . beliebig, wenn Schwingrichtung  
 des Ankers horizontal (Messing-  
 fahne am Sockel liegt parallel  
 zur Schwingrichtung des Ankers)  
 Maße . . . . . Höhe 125 mm,  $\varnothing$  62 mm

**Elektrische Kennwerte**

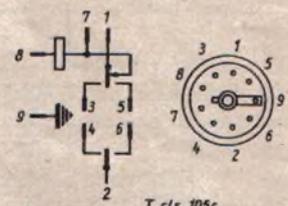
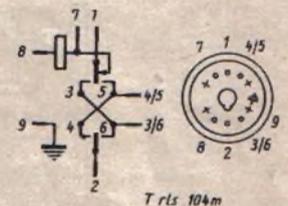
Antriebsseite  
 Frequenz . . . . . 90 ... 100 Hz  
 Betriebsspannung . . . . . 6, 12, 24, 60, 110, 220 V  
 Zulässige Schwankung der Betriebsspannung . . . . .  $\pm$  15 %  
 Betriebserregung . . . . . etwa 240 AW  
 Antriebsleistung . . . . . 3 W  
 Höchste Spulenbelastung . . . . . 4 W

**Kontaktsseite**

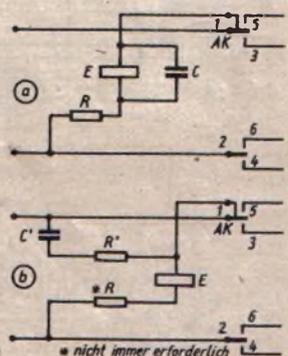
Höchste Schaltspannung . . . . . 380 V  
 Höchster Schaltstrom . . . . . 10 A  
 Höchste Schaltleistung . . . . . 100 W  
 Kontaktzeitgrad k . . . . . 75 ... 85 %  
 Umschlagszeitgrad u . . . . . 15 ... 25 %  
 Unsymmetrie y der Kontaktzeiten . . . . . = 3 %

**Erregerspule und Funkenlöschung**

Nenn- spannung V	Erregerspule		Vor- wider- stand R $\Omega$	Funkenlöschung		
	$\Omega$	Wdg.		Schal- tung 1)	C bzw. C' $\mu$ F	R' $\Omega$
6	3,3	500	-	b	8	10
12	6,8	700	10	a	8	-
24	26	1400	40	a	4	-
60	210	3500	100	a	1	-
110	980	7700	300	a	0,15	-
220	980	7700	3000	a	0,15	-



Innenschaltung und Sockelan-  
 schlüsse (Relais von unt. gesehen)



\* nicht immer erforderlich  
 Funkenlöschschaltungen  
 des Antriebskontaktes

\*) Hersteller: Siemens & Halske AG. Die Siemens-Zerhacker II. FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 15, S. 455,  
 werden nicht mehr hergestellt.



Tonbänder BASF			
	1000 m	500 m	350 m
Type L und L-extra	DM 44,25	24,45	17,90
Type L G H	" 55,-	30,35	22,20
Type L G N	" 39,65	21,40	
Type L G D	" 18,80	13,35	

Tondrahtspulen		
	1/2 Stunde	1 Stunde Laufzeit
Type 0,08 mm	DM 24,-	32,-
Type 0,1 mm	" 18,-	28,-

**Drahtton-Gerät Reichhalter** DM 1290,-

**Magnetophon-Gerät VOLLMER** DM 1260,-  
beide Geräte in Koffer-Form

ab Lager bzw. kurzfristig lieferbar

Die Preise verstehen sich brutto abzüglich Händlererrabatt  
Lieferungen nur an den zugelassenen Fachhandel u. an Tonstudios



**ALLES GMBH, FRANKFURT/MAIN**  
ELBESTRASSE 10 Sammelnummer 3 49 44

## Miniatur-Röhren = Röhren der Zukunft

Als Weltlieferant mit reichen Erfahrungen liefert MAZDA die gesuchten Wechselstrom-Miniaturröhren in bewährter Qualität. - Die Erfolgsreihe internationaler Bestückung heißt:

**6AQ5, 6AT6, 6BA6, 6BE6, 6X4**

Verlangen Sie unser Angebot bzw.  
für Herstellerfirmen Mustersatz.

**RADIO-RÖHREN-VERTRIEBS-G.M.B.H.**  
Marke MAZDA  
STUTTGART-W AUGUSTENSTR. 3



## RIM - Basteljahrbuch 1952

**Soeben erschienen!**

Ein interessantes Nachschlagewerk für den Radiobastler mit vielen Entwicklungen, Abbildungen, praktischen Hinweisen und den neuesten Preisen.

Gegen Voreinsendung von DM 2,- stellen wir das Buch kostenlos zu. (Postscheckkonto München 137 53).

**RADIO-RIM**

VERSANDABTEILUNG MÜNCHEN 15, BAYERSTR. 25/b

## ELKO - Sonderangebot (Markenwaren, 6 Monate Garantie) zur Industrie-Ausstellung

Alu-Becher 8 µF 16 µF 32 µF 2 x 8 µF 2 x 16 µF	I-Rohr 4 µF 8 µF 16 µF
350/385 V 1,35 1,80 2,60 2,10 2,90	350/385 -90 1,05 1,55
450/500 V 1,60 2,15 3,05 2,45 3,55	450/500 1,05 1,25 1,90
500/550 V 1,65 2,25 3,40 2,65 3,75	Luftdrehke, Kugell.
Schweizer Hochvoltelkos 500/550 V in Alurohr	2 x 500 3,20 Siemens 3,50
und aufgeschobener Isolierhülse	Laufsprecher perma 12 W
8 µF = 1,50 16 µF = 2,25 2 x 8 µF = 2,45	310 ø m. Üh. 40,-

Kaufen: AH 1, AH 100, AM 1, AM 2, CEM 2, CY 2, EK 1, EK 2, EK 3, LV 1, LD 1, 704 d, 1224, 1234, 1254, UFM 11, UL 12, VC 1, VF 7, VF 14, VL 1, VL 4, 6 SQ 7, 12 SQ 7.

Ihr alter Lieferant Sonderpreisliste verlangen!

**RADIO-CONRAD, Berlin-Neukölln, Hermannstraße 19**  
Radio-Elektro-Großhandlung Ruf: 62 22 42 (Nähe Hermannplatz)  
Geschäftszeit -17 Uhr, Sonnabend -13 Uhr

## ELCOFIL ELEKTROTECHNISCHE FABRIK GMBH.

BERLIN-TEMPELHOF, BESSEMERSTR. 76a

**LACKSCHLAUCHE**

gewebelose Isolierschläuche  
YVKunststoffdrähte  
Li-Y Kunststofflitzen

*Hallo,  
Magnetophonband-  
Mädchen!*



Auf die Sorgfalt, mit der das Magnetophonband BASF geprüft wird, kommt es an. - Sicherer Blick, Fingerspitzengefühl und eine automatisch arbeitende Fotozelleneinrichtung, die auf kleinste Fehler genauestens reagiert, sind zuverlässige Bürgen für die hohe Fehlerfreiheit und große Gleichmäßigkeit der Typen L extra und LGH.

**TYP L EXTRA**

ein Masseband nach den Normen des deutschen Rundfunks mit außerordentlich glatter Oberfläche, welche die Magnetspitzen schonen. Von hervorragender Dynamik, garantiert abriebfrei.

**TYP LGH**

ein hochempfindliches Band mit guten Frequenzen für das Heimtongerät mit verminderter Laufgeschwindigkeit. Die Bänder vom Typ LGH und L extra sind feuchtigkeitsunempfindlich, äußerst reißfest und nicht brennbar. Normalspulen zu 1000 m, Kunststoffspulen zu 700 und 350 m.



*Badische Anilin & Soda Fabrik*  
LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

Hier abschneiden - - - - -  
An die BASF / WERBEABTEILUNG, LUDWIGSHAFEN AM RHEIN  
Ich interessiere mich für Ihre neue Druckschrift M 100/22 „EIN GUTES  
BAND VERSCHONT DEN TON“ und bitte um unverbindliche Zusendung.  
Name und Beruf:  
Anschrift:

Das bekannte Schweizer **Abstimmbesteck**

**„PRONTO“**

Preis komplett, 10 teilig  
**DM 18,50**

Das Material weist eine Torsion von 0,106 mkr. bis z. Ausbrechen auf, das bedeutet praktisch eine Drehkraft an den Rippen von ca. 8,5 kg

Alleinverkauf:  
**Hugo W. A. Wiencke**  
Hamburg 1, Springeltwiete 6

Verlangen Sie ausführlichen Prospekt und  
Offerte auch für neue Werkzeugtypen



**Schaltungen**

von über 15 000 Typen aller Geräte.  
Einzel-, in Mappen und Büchern.

**Fernunterricht**

Fachbücher u. Lesezirkel. Prospekt frei.

**Ferntechnik**

**H. A. WUTKE**  
Frankfurt/M. 1, Schließfach  
**H. LANGE**  
Berlin N 65, Lüderitzstr. 16

**EMPFÄNGER-VADEMECUM**

Nr. 1A, 1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 15-26, 28, 30  
Restpostenpreis je Heft 2,20 DMW  
bzw. 10.- DMO. Vorauskasse oder  
Nachnahme. Osten nur Vorauskasse.  
H.W. Lissner, Berlin-Charlbg. 4, Wielandstr. 15



**Stellenanzeigen**

Gesucht wird

**jüngerer Ingenieur**

für Meß- und Entwicklungsaufgaben im Funkhaus-  
betrieb. Bewerbungen unter (Br.) F. W. 6842

**Bilanz- und Steuerfachmann  
Diplom-Kaufmann**

mit umfassenden Kenntnissen auf dem Gebiet des  
industriellen Rechnungswesens und des Steuerrechts

**sucht leitenden Posten in der Finanz- u. Betriebsbuchhaltung**

Beste Referenzen, sicheres Auftreten, verhandlungsgewandt,  
36 Jahre, Antritt kurzfristig. — Angebot unter F. E. 6825

**Wo fehlt Rdff.-Ela-Mann von Format?**

Ing. 39 J. mit langj. Erfahrg. in Industrie-  
betrieb wünscht sich zu verändern und  
sucht ausbaufäh., verantwortl. Wirkungs-  
kreis, der vollen Einsatz in Service, Fer-  
tigung oder Vertrieb sichert. Nur West-  
deutschland. Angeb. unt. (Br) F. I. 6829

**Dipl.-Ing. oder Dipl.-Phys. mit**

guten Erfahrungen u. Kenntnissen auf dem  
Gebiet des Fernsehens, Rundfunks u.  
d. angrenzenden Gebieten, in Praxis  
u. Literatur, für selbständige Arbeit in  
Patentabteilung gesucht. Bewerbungen  
mit handgeschr. Lebenslauf, Lichtbild,  
lückenlosen Zeugnissen u. Gehaltsan-  
sprüchen erbeten unter (Br) F. M. 6832

**HF-Ingenieur**

mit Entwicklungserfahrungen  
für Prüffeld gesucht. Es kommen  
nur erste Kräfte mit langjähriger  
Praxis in Betracht. Unterlagen  
mit Lichtbild sind zu senden an

**GRAETZ K.-G., Alfena (Westfalen)**

**Verkäufe**

Sikatrop-Kondensatoren, 500 pF 700/  
2001 V 0/0 25,—, 1000 pF 110/330 V  
0/0 13,—, 5000 pF 250/750 V 0/0 30,—,  
10 000 pF 500/1500 V 0/0 40,—, 10 000 pF  
125/330 V 0/0 20,—, 20 000 pF 125/330 V  
0/0 20,—, 20 000 pF 250/750 V 0/0 28,—,  
50 000 pF 250/750 V 0/0 30,—, Rollkon-  
densatoren 500/1500 V: 15/25/100/200/  
250/300/1000/1500/2500/3000 pF 0/0 7,—,  
5000 pF 10,—; 0,2 mF 250/750 V 0/0 25,—,  
0,25 mF 250/750 V 0/0 30,—, 10 000 Trimmer  
Nr. 3177 0/0 8,—, Radio-Bernstein,  
Berlin N 31, Brunnenstr. 67, Tel. 46 16 14.

**Kaufgesuche**

**1A3**

(Batterie Diode)  
zu kaufen gesucht  
unt. (US.) F. U. 6840

Einen Posten

**Braunschwer Röhren 5BP4**

neuwertig, auch einzeln, zum  
Preise von DM 20,— abzugehen

**RADIO-SZMUK**  
Großsachsen a. d. R., Lettengasse 201

Stabilisatoren, Glimmlampen, Kathoden-  
strahlröhren, große Selengleichrichter,  
Meßinstrumente, Meßgeräte, Oszillo-  
gramme und alle Sorten Röhren und  
Einzelteile sucht bestzablend und bar-  
zahlend Arlt Radio-Versand, Berlin-  
Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Str. 18,  
Tel. 34 66 04, und Düsseldorf, Fried-  
richstr. 61 a, Tel. 23 174.

Radioröhren Restposten, Kassaankauf  
Atzeradio Berlin SW 11, Europahaus

Kaufe jed. Posten Radiomaterial, Röhren  
usw. Nadler, Berlin-Lichterfelde-West,  
Unter den Eichen 115. Tel.: 76 61 29.

Mehrere Tausend RV 2,4 P 700 zu gün-  
stigem Preis gegen Kasse zu kaufen  
gesucht. (B) F. T. 6839.

List-Federeinsätze, 6-, 14- u. 20polig.  
Michel-Reihenstecker u. -Dosenansätze  
2, 6, 8, 10 u. 14 Min. Sonderliste.  
Multavi II DM 85,—. Ernst Spierling,  
Rundfunk- u. Elektrogroßhandel, Berlin  
N 20, Uferstraße 14.

Gläbblirnen, Langspielladeln, Drehkos.,  
Radioeinzelteile liefert Willy Gosemann,  
Berlin-Neukölln, Hobrechtstr. 47.

**STUDIOLA-Tonfilmen, Frankfurt/M - W 13**

Grammophon-, Plattenspieler-, Koffer-  
apparate repariert gründlich, 50jährige  
Erfahrung, Pietsch, Berlin N, Swinemün-  
der Straße 97, Tel. 46 37 47

**HANS HERMANN FROMM**

bielt an:

Elkos (Markenware, 12 Mon. Garantie)	
Roll 4/350 8/350 4/500 8/500 16/350	
0,85 1,05 1,05 1,25 1,55	
Alu 8/500 8 + 8/500 16/500 16 + 16/500	
1,60 2,55 2,20 3,65	
DKE-Freischwinger, kompl.	2,35
DKE-Gehäuse, Orig.	4,50
DKE-Sptlen, kompl.	1,40
Sockelfassungen Rimlock, Loktal	
Miniatur, Noval	0,34
Dataktor-Apparat	2,20
Kopfhörer, 2x2000, Ia Aust.	3,95
Zwerglautsprecher, 100 mm	5,90
Rubin-Dauernadel im Elul	1,80
Universal-Einstörblock, AEG	0,75
Läutwerk, 2-8 V, ~ und =	1,65
Klingel-Wachdraht, 0,6mm, 100m	3,90
Skalenschnur, beste Qual., 100 m	6,20
AD 1	6,50
AK 2	7,50
AL 1	1,70
AZ 11	1,75
EBL 1	6,75
KL 1	2,90
1264	5,00
6 K 7	2,50
6 RV	1,50
RL 2 T 2	0,95
RL 2,4 P 2	1,35
RL 2,4 T 1	1,45
RL 12 T 1	1,80
RV 2 P 800	0,90
RV 2,4 P 700	1,40
RV 12 P 2000	5,20
6 SH 7	2,90
6 AC 7	3,60

Welt. Angeb. in meiner Liste W 51/52

Neue  
Ausstrahlung!

**HANS HERMANN FROMM**  
Rundfunk-Großhandel  
Berlin - Friedenau  
Hähnelstr. 14 / Tel.: 83 30 02  
(Nahe Innsbrucker Platz)

**UKW-Antennen-Neuheiten  
TELESKOP-Fensterantennen**



Abgeschirmte  
Einzelantennen  
Gemeinschafts-  
antennen  
Autoantennen  
abgeschirmtes  
Radiomaterial  
Spezialregler  
Spezial-LötKolben  
Netzspannungsregler  
Widerstandsschleife

**C. SCHNIEWINDT K. G.**

Elektrotechnische Spezialfabrik  
**(21b) Neuenrade (Westf.)**  
Deutsche Industrie-Ausstellung Berlin  
Halle I - Ost, Stand 187

**AUCH ELKOS**

billiger und besser denn je.  
Verlangen Sie Preisliste!



Versand - Tausch - Ankauf  
**RUF 621212**

**BERLIN-NEUKÖLLN**

Silbersteinstraße 15  
Nähe S- und U-Bahnhof Neukölln  
Geschäftszeit täglich 9-18 Uhr  
sonnabends 9-12 Uhr



**WILHELM SIHN Jr. K.G.**

NIEFERN · BADEN

Bitte besuchen Sie uns auf der  
Deutschen Industrie-Ausstellung Berlin  
Halle I, Ost-Stand Nr. 160

**1 Philips Oszillograph Type GM 3153**

**2 Meßsender**

**1 Mende Windungsschlußprüfer**

gegen Kasse preisgünstig  
zu DM 250,— abzugeben

**Ing. Karl Keilwerth**  
(14 a) Göttingen, Jahnstraße 70/1



Ist Ihre Kasse. Durch  
ordnungsgemäße Ein-  
tragung und Ver-  
wahrung des Geldes  
in der Sicherheits-  
schublade sparen Sie  
sich Verluste. Ver-  
langen Sie Prospekt  
Nr. 45 von der  
**KASSENFABRIK HEILBRONN**

# Arlt Radio-Versand - alle Röhren aus einer Hand!

Die seltensten Röhren alphabetisch sortiert!  
Sofort ab Lager lieferbar

Im Garantiekarton

Nettopreise in Westmark für Wiederverkauf, Industrie usw. (Restpostenpreise)

6 Monate Garantie!

A 40 N	4,50	DL 21	9,90	EU 13	4,50	R 120*	15,-	RV 2.4 P 45	4,90	UY 4	2,25	6 AK 5	7,50	30-90/0,1 A	2,90
Aa	3,-	DL 25*	12,-	EU 14	4,50	R 220	12,-	RV 2.4 P 700	1,50	UY 11	3,10	6 AQ 5	6,50	30 NG	9,40
AB 1*	5,-	DL 91	7,25	EU 15	5,50	R 250	15,-	RV 2.4 P 701	2,85	UY 21	3,50	6 AQ 6	6,75	30	4,50
AB 2*	4,20	DL 92	6,-	EU 20	4,50	R 320/20	3,-	RV 2.4 T 3	1,95	UY 41	3,50	6 AT 6	6,50	32	4,50
ABC 1	7,50	DLL 21	8,-	EZ 1	4,50	R 1049	140,-	RV 12 H 300	7,25	UYria	610	6 B 5	10,-	33	3,90
ABL 1	10,50	DLL 22	8,-	EZ 2	3,75	R 1709	9,90	RV 12 P 2000	5,50	V 4200 (1404)	5,-	6 B 6	7,50	35 A 5	8,90
AC 2	3,25	DN 7/2	40,-	EZ 3	4,-	Rd 2 Md	19,50	RV 12 P 2001	7,25	VCH 11	9,-	6 B 7	6,90	35 L 6	11,50
AC 50	9,50	DN 9/3	49,50	EZ 11	3,75	Rd 2 Md 2*	19,50	RV 12 P 3000	6,-	VCL 11	11,50	6 B 8	7,50	35 W 4	9,50
AC 100	6,50	DN 9/4*	49,50	EZ 12	4,-	Rd 2 Mg	19,50	RV 12 P 4000	3,-	VEL 11	11,50	6 BA 6	8,-	35 Z 5	11,50
AC 101	7,50	DS 310	7,50	EZ 40	4,20	Rd 2 Mh	19,50	RV 210	15,-	VC 1	6,50	6 BE 6	8,-	36	3,95
ACH 1	12,-	DS 311	7,50	EZ 41	4,20	RD 12 Ga	5,90	RV 218	15,-	VF 3*	9,-	6 C 4	6,-	37	3,90
AD 1	9,50	E 2 C	6,75	EZ 150*	15,-	RD 12 Ta	5,90	RV 239	25,-	VF 7*	9,-	6 C 5	2,90	39/44	4,50
AD 100	8,50	E 2 D	8,95	FDD 20	3,95	RD 034	3,50	RV 245	15,-	VF 14	10,-	6 C 6	3,90	41	5,20
AD 101	7,-	E 406 (604)	4,85	FZ 1	7,50	RE 072 d	10,50	RV 258	20,-	VL 1*	10,-	6 C 8	5,90	42	5,20
AD 102	11,20	EA 50	7,50	GG 290	14,50	RE 074	2,50	RV 275	12,-	VR 65	4,50	6 D 6	3,90	43*	8,75
AF 2	11,-	EA 111	7,50	GI 1	10,50	RE 074 d	10,-	RV 2500	50,-	VY 1	3,75	6 D 8	8,90	45	7,50
AF 3	7,-	EAB 1*	8,75	GI 2000/1/3	14,50	RE 084	3,-	S 03/0,2 i	14,50	VY 2	2,50	6 E 5 Oktal	6,-	46	2,95
AF 7	7,-	EAF 21	7,90	Gle 2000/1/3	14,50	RE 084 k	4,50	S 07/02 i	19,50	We 33	5,90	6 E 5 alt S.	7,25	47	8,75
AF 100	10,75	EAF 41*	9,50	Gle 10 000	19,50	RE 114	6,-	S 08/2	30,-	We 44	5,90	6 E 6	10,90	48	4,50
AG 1006	8,-	EAF 42	7,90	GI Z 40/1,5	19,50	RE 134	5,50	S 11/0,2 i	14,50	We 45	5,90	6 F 5	8,45	50	4,50
AH 1*	11,20	EB 1*	5,25	GR 1	20,-	RE 144	3,50	SA 1	6,-	WG 33*	24,35	6 F 6	4,75	50 NG	9,40
AH 100*	11,20	EB 2	5,25	GR 150 A	4,20	RE 304	10,-	SA 101	10,-	WG 34	27,-	6 F 7	4,50	50 A 5	9,90
AK 1	12,-	EB 4	5,25	GR 150 DA	4,20	RE 614	10,-	SA 102	10,-	WG 35*	30,-	6 F 8	4,95	50 B 5	9,90
AK 2	11,50	EB 11	4,-	GR 150 DK	5,-	REN 704 d	10,50	SD 1	8,50	WG 36*	33,75	6 G 5	1,95	50 L 6	12,-
AL 1	9,-	ER 1	4,25	H 112/1	59,-	REN 904	5,40	SD I A	8,50	Z 2 C	7,90	6 H 5	4,35	50-150/0,1 mA	2,90
AL 2	10,-	ER 41	8,25	HRP 1/100/1,5	60,-	REN 924	8,90	SF 1 A	8,50	O C 3/VR 105	4,50	6 I 6	6,50	50-150/0,1 A	2,90
AL 4	8,50	ERB 3	6,75	HRP 2/100/1,5	60,-	REN 924 k	4,95	Siv 70/6*	4,-	OD 3/VR 150	4,50	6 I 7	4,35	56	4,50
AL 5	12,-	ERB 11	7,50	HR 1/60/0,5	22,50	REN 1004	4,95	Siv 75/15*	3,25	0 D 3/VR 150	4,50	6 K 6	3,95	57	3,90
AL 5/375	12,50	ERB 41	8,25	HR 1/100/1,5	50,-	REN 1014	8,80	Siv 75/15 Z*	3,25	0 S 1	22,50	6 K 7	4,35	60 V/10 W	3,90
AM 1*	11,-	ERB 41	8,25	HR 1/100/1,5/6	60,-	REN 1814	8,80	Siv 100/25 Z	4,25	0 Z 4	7,50	6 K 8	7,50	60-180/0,2 A	2,90
AM 2*	11,-	ERB 2	7,90	HR 1/100/1,5/6	60,-	REN 1821*	7,50	Siv 100/60 Z	6,25	0 Z 4	7,50	6 L 3	7,50	65-130/0,15 A	2,90
AR 8	4,85	ERB 11	8,75	HR 1/180/1,5	60,-	REN 1822	10,-	Siv 100/200	8,25	1-3/0,6	2,90	6 L 4	7,50	70-210/6m	4,90
ARP 12	4,85	ERB 15	10,50	HR 2/100/1,5/6	60,-	REN 1826*	10,-	Siv 140/40 Z	4,75	1,5-4,5/2,5	2,90	6 L 7	2,95	70 L 7	11,50
AS 1000	Anfrage	ERB 80	8,75	HZ 420	8,50	RENS 120*	10,90	Siv 150/15*	3,25	I A 3	4,50	6 M 7	7,50	75	5,90
ATS 25	4,85	ERL 1	10,-	K 7/4 P	25,-	RENS 121*	10,90	Siv 150/20*	3,25	I A 5	4,35	6 N 7	4,50	76	2,50
AX 1	11,25	ERL 21	10,-	KB 1	6,75	RENS 122*	10,90	Siv 150/40 Z	4,25	I A 7	5,95	6 Q 7	5,90	77	3,90
AZ 1	1,95	EC 1	7,95	KB 2	6,75	RENS 123*	10,90	Siv 150/200	20,-	I C 5	4,35	6 R 7	4,50	78	3,90
AZ 4	4,75	EC 2	7,95	KBC 1	6,75	RENS 125*	10,90	Siv 150/250	17,50	I C 6	4,35	6 R	4,50	79	3,90
AZ 11	1,95	EC 2	7,95	KC 1 Stift	2,50	RENS 126*	6,90	Siv 280/40*	5,-	I D 5	4,35	6 R V	4,50	81	6,-
AZ 12	3,50	EC 3	4,50	KC 1 GW	3,50	RENS 127*	10,90	Siv 280/80 Z*	9,-	I D 8	6,90	6 SA 7*	6,50	83 V	4,50
AZ 21	2,95	ECF 1	9,-	KC 3	5,90	RENS 128*	10,90	Siv 280/150 Z*	8,50	I F 4	4,35	6 SE 7	4,50	85-255/60	4,90
AZ 41	2,25	ECF 12	11,-	KC 4	5,90	RENS 129*	10,90	Siv 280/150 Z*	19,50	I F 5	4,35	6 SF 5	4,50	85-255/80*	4,90
AZ 50	15,-	ECH 1	9,50	KCH 1	14,-	RENS 137*	10,90	Siv 280/150 Z*	19,50	I G 5	4,95	6 SF 7	4,50	85-255/100	4,90
Ba	5,-	ECH 11	10,-	KDD 1	8,-	RENS 138*	10,90	Siv 900/6	5,90	I G 6	4,95	6 SH 7	4,25	85-255/150	4,90
Bas	5,-	ECH 21	10,-	KF 1	7,50	RENS 166*	10,-	Stied 1000/1/1,5	17,50	I H 6	4,50	6 SI 7	4,85	89	6,50
BB 1	8,50	ECH 3	10,90	KF 2	9,-	RENS 181*	10,90	T 113*	35,-	I L 4	4,50	6 SK 7	5,90	100-300/0,06	2,90
BCH 1*	15,-	ECH 35	16,90	KF 3	6,-	RENS 1818	10,90	T 114*	45,-	I L 4	5,90	6 SL 7	3,95	100 E 1	7,50
Ba	5,-	ECH 41	10,80	KF 4	4,50	RENS 1819	10,90	T 274*	2,90	I L C 6	6,50	6 SN 7	4,50	110 V/0,5 A	6,40
Bb	4,50	ECH 42	10,50	KK 2	12,-	RENS 1820	10,90	TC 0/10	15,-	I L E 3	5,90	6 SO 7	5,90	117 Z 3	9,50
BL 2*	13,80	ECL 11	11,-	KK 2	12,-	RENS 1823 d	11,-	TC 05 N	15,-	I L H 4	5,95	6 SR 7	5,90	117 P 7	9,50
C 1*	5,-	ECL 113	10,-	KL 1 Stift	6,75	RENS 1824*	10,90	TE 2	2,90	I L N 5	4,35	6 SS 7	4,50	150 A 1	8,50
C 1 C	5,-	ED	10,-	KL 1 GW	6,75	RENS 183*	10,90	TE 5	2,90	I N 5	4,35	6 U 6	7,50	150 C 1	8,50
C 2	5,-	EDD 11	8,-	KL 2	7,50	RENS 1854	10,90	TE 20	2,90	I Q 5	5,95	6 U 7	5,90	200-600/0,22 A	8,90
C 3 b	5,50	EDD 111	8,90	KL 2	7,50	RENS 1884	10,90	Te 30	2,90	I R 4	3,-	6 U 7	5,90	328	8,50
C 3 c	5,50	EE 1*	19,25	KL 5	11,25	RENS 1894	10,90	Te 50	3,90	I R 5*	8,65	6 X 4	4,50	328 A	1,25
C 6	5,-	EE 50	9,50	KL 5	11,25	RES 094	3,-	Te 60	1,50	6 Y 6	6,50	6 Y 6	6,50	329	5,90
C 8 - C 1	5,-	EF 5	8,50	KL 5	11,25	RES 164 d	8,50	TS 4 SP	18,50	6 X 5	5,90	6 X 5	5,90	329 A	1,25
C 9	3,-	EF 6	7,50	KL 5	11,25	RES 174	8,50	TS 41	40,-	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	340	5,90
C 10	6,-	EF 6 bit	9,-	LB 1	25,-	RES 364	8,50	U 318	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
C 12*	6,-	EF 8	8,-	LB 2	25,-	RES 374*	11,-	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
Ca	4,50	EF 9	8,-	LB 3	25,-	RES 664 d	7,-	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
Cas	5,50	EF 11	7,-	LB 9	30,-	RES 964	8,60	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
CB 1*	5,75	EF 12	7,-	LB 9	30,-	RFC 3	9,90	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
CB 2*	5,25	EF 12 K*	8,50	LB 9	30,-	RF 4*	15,-	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
CB 1*	7,50	EF 12 K*	8,50	LB 9	30,-	RF 5	5,-	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
CBL 1	11,-	EF 12 spez.	18,-	LD 1*	4,75	RF 5	5,-	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
CBL 6	11,-	EF 13	7,-	LD 1*	4,75	RF 5	5,-	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
CC 2	4,50	EF 14	7,-	LD 2	3,75	RG 12 D 2	2,85	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
CCH 1	13,50	EF 15	9,60	LD 5*	8,50	RG 12 D 3	2,85	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
Co	6,-	EF 22	12,-	LD 15	7,50	RG 12 D 60	3,-	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
CEM 2*	11,-	EF 36	8,50	LG 1	1,95	RG 12 D 300	7,50	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
CF 2	10,50	EF 39	8,50	LG 2	3,50	RG 48	11,85	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
CF 3	7,50	EF 40*	8,25	LG 3	3,20	RG 62*	12,-	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
CF 7	7,-	EF 41	7,50	LG 4	3,20	RG 64	30,-	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90
CF 50	32,-	EF 42	9,50	LG 6	7,-	RG 105	7,-	U 336	2,90	6 X 5*	6,90	6 X 5	6,90	367	9,90

# LOEWE

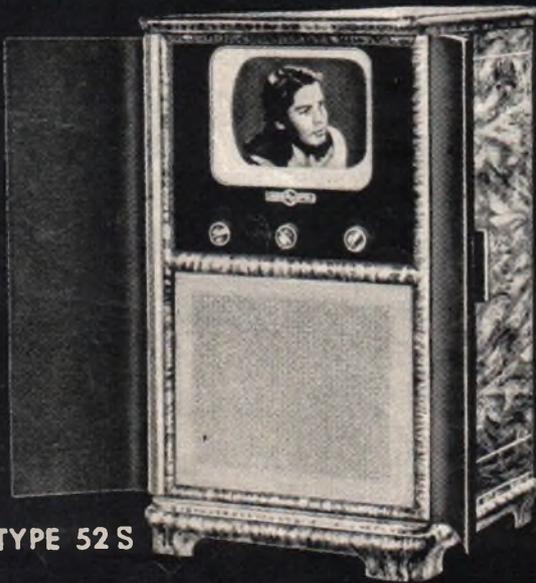


# OPTA

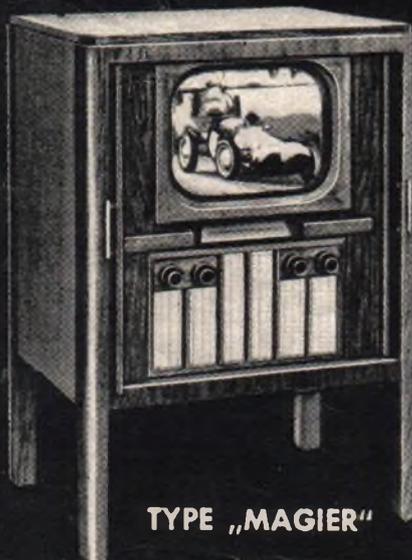
bringt wieder

## FERNSEHEN

zwei konstruktiv ausgereifte  
Fernsehempfänger mit der  
**ERFAHRUNG EINES  
VIERTEL-JAHRHUNDERTS**



TYPE 52 S



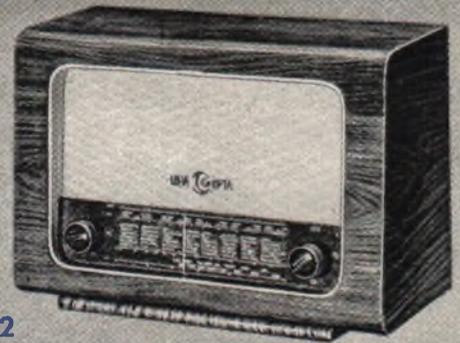
TYPE „MAGIER“

## LOEWE OPTA

AKTIENGESELLSCHAFT  
BERLIN · KRONACH · DÜSSELDORF

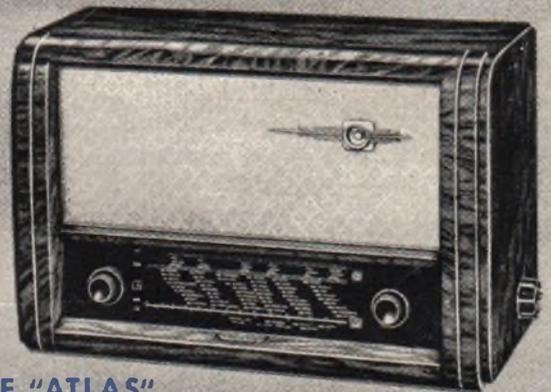
## DREI VERKAUFSSCHLAGER

*von denen man bereits spricht!*



TYPE 1852

8 Röhren — 9 Kreis-Super  
Preis . . . Wechselstrom DM 338.—



TYPE „ATLAS“

9 Röhren — 9 Kreis-Super  
Preis . . . Wechselstrom DM 398.—  
Allstrom . . . DM 418.—



TYPE „RHEINGOLD“

9 Röhren — 9 Kreis-Super  
Preis . . . Wechselstrom DM 439.—

Sämtliche Geräte mit UKW-Vollsuperteil, Störbegrenzer, Vorröhre u. eingebauter UKW-Antenne,  
**daher: UNERHÖRTE LEISTUNG AUF UKW!**