

1959

BERLIN

# FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

110° Ablenkung

70° Ablenkung

  
*Deutsche  
Industrie-Messe  
Hannover 1959*

**9** | 1959 +  
1. MAIHEFT

1955

## Fernsehübertragung von der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1959

„Treffpunkt Hannover“, das ist der Titel einer Fernsehreportage von der Deutschen Industrie-Messe, die das Deutsche Fernsehen am 26. April, dem Eröffnungstag, von 16 bis 17 Uhr über alle Sender überträgt.

### Bespielte Tonbänder

Im Auslandsdienst der *Electrola Gesellschaft* werden neuerdings Stereo-Bänder vertrieben. Es handelt sich dabei um reine Importe, und es ist nicht beabsichtigt, diese Bänder in eigener Regie herzustellen. Alle Bänder sind Doppelspur-Bänder für 19 cm/s Bandgeschwindigkeit. Die Plexiglas-Spulen haben einen einheitlichen Durchmesser von 17,8 cm. Von den ab Lager lieferbaren Bändern seien folgende genannt: Brahms, Konzert für Violine und Cello a-moll, op. 102; Grieg, Peer Gynt-Suite; Mozart, Die Entführung aus dem Serail (vollständig); Ouvertüren zu Idomeneo, Hochzeit des Figaro, Così fan tutte, Zauberflöte; Orff, Die Kluge (vollständig); Verdi, Falstaff (vollständig). Aus dem Bereich der Unterhaltungsmusik seien erwähnt: „Interlude for a Melody“, „Interlude for Rhythm“ und „Moments in Mayfair“, gespielt von Philip Green und seinem Orchester; „Music for Candlelight“, gespielt von Norrie Parramor und seinem Orchester; „Music for Dancing“, gespielt von Joe Loss und seinem Orchester. Die Bruttopreise dieser Bänder sind 60 DM oder 80 DM.

### Transistor-Reiseempfänger „K 986“

Südfunk brachte einen mit Transistoren bestückten Reiseempfänger „K 986“ heraus. Der Empfänger (Ausgangsleistung 600 mW) hat die Bereiche MW und UKW (6 AM und 11 FM Kreise); er ist mit 8 Transistoren und 4 Ge-Dioden bestückt.

### Druckschriften

#### Blaupunkt

Technische Hausmittlungen Nr. 2/1959

DIN A 4, 28 S. Zwei Aufsätze „Praktische Erfahrungen auf dem Stereo-Gebiet und ihre Anwendungen bei der Auf-

stellung der Blaupunkttrube Arkansas-Vollstereo“ und Teil II der Aufsatzfolge „Was man über Stereophonie wissen muß“ behandeln die Stereo-Technik. Dem Auto-super ist u. a. ein Übersichtsbeitrag „Blaupunkt-Autoradio-Programm 1959“ gewidmet. Für den Fernseh-Techniker beginnt eine Aufsatzfolge „Fernsehbilder und Empfangsantennen“. Sowohl für die Rundfunk- als auch für die Fernseh-Werkstatt enthält das Heft ferner eine große Anzahl interessanter Hinweise.

#### Der Blaue Punkt Nr. 12/1959

Nachwuchsförderung. Ein Blick in die Autoradio-Fertigung. Daten der Blaupunkt-Autoempfänger, Angaben über Blaupunkt-Fernseh- und Rundfunkgeräte, das sind nur wenige unvollständige Stichworte aus dem vielseitigen Inhalt der 42seitigen Hauszeitschrift Umrahmt und aufgelockert wird die Technik durch wohlgelungene Plaudereien.

#### Grundig

Technische Informationen Nr. 2/1959

DIN A 4, 28 S. Die Konstruktions- und Schaltungs-Besonderheiten der neuen Großraumchassis für Stereo-Konzertschränke werden einleitend ausführlich beschrieben. Wie sich die Wiedergabe stereophonisch gespielter Tonbänder mit Hilfe des Tonbandkopfers „TK 55“ und eines normalen Rundfunkempfängers durchführen läßt, wird anschließend gezeigt. Weitere Aufsätze behandeln u. a. die automatische UKW-Scharf-abstimmung in Grundig-Rundfunkempfängern und die Überprüfung und den Abgleich der magnetischen Scharf-abstimmungs-Automatik von Grundig-Fernsehempfängern.

#### Phillips

Messen... Reparieren Nr. 1/1959

DIN A 4, 8 S. Unter dem Titel „Systematik in der Reparaturtechnik“ werden Wobbler, Trenntransformator und Signalverfolger besprochen. Anschließend wird an Hand eines Beispiels gezeigt, wie man zweckmäßigerweise bei der Fehlersuche vorgeht. Weitere Beiträge geben Repara-

turhinweise für Philips-Stereo-Geräte, Wartungshinweise für Philips-Tonbandgeräte und machen auf Schutzbrillen für die Reparatur von Fernsehgeräten aufmerksam.

#### Telefunken

Der Telefunken-Sprecher Nr. 1/1959

DIN A 4, 40 S. Der Telefunken-Sprecher besteht bereits im 20. Jahrgang, ist allerdings eine ganze Zeilung nicht erschienen. Mit dem vorliegenden Heft wird die alte Tradition des Blattes fortgesetzt, den Fachhandel über Telefunken-Erzeugnisse eingehend zu informieren. Die gut aufgemachten Aufsätze sind diesmal vor allem dem Stereo-Thema und dem Fernsehen vorbehalten.

### Ausland

#### Offizielle amerikanische Zahlen

Im Kalenderjahr 1958 wurden in den USA insgesamt 4 920 428 Fernsehgeräte hergestellt. Das geht aus den neuesten Zahlen des Verbandes der amerikanischen Geräte-Industrie (EIA) hervor. Die Produktion im Jahr davor (1957) erreichte noch einen Stand von 6 399 345 Einheiten, so daß sich für 1958 ein sehr beträchtlicher Rückgang ergibt.

Die amerikanische Radiogeräteproduktion belief sich im vergangenen Kalenderjahr auf 12 577 243 Einheiten, gegenüber 15 427 738 Geräten im Jahre 1957. Auch bei den Radiogeräten ging die amerikanische Produktion in der Stückzahl demnach erheblich herunter. In beiden Zahlen sind Autoradios mit einbezogen. Das ist insofern von Bedeutung, als gerade bei den Autoradios, hervorgerufen durch die Absatzstocung bei den Automobilwerken, der Rückgang ganz besonders scharf war. Aus der Gesamtzahl von 12 577 243 produzierten Radiogeräten waren 1958 noch 3 715 362 Autoradios. Ferner wurden 1958 in den USA 376 114 UKW-Radiogeräte hergestellt (Vergleichszahlen aus 1957 liegen nicht vor, da die UKW-Produktion erst im vergangenen Jahr wieder einen Umfang angenommen hatte, der eine laufende Statistik des Verbandes rechtfertigte).

#### Fernsehteilnehmer in Großbritannien

Am 3. Februar dieses Jahres hat die Zahl der Fernsehteilnehmer in Großbritannien die 2-Millionen-Grenze überschritten.

#### Mangel an bespielten Tonbändern in Großbritannien

Nach Mittellungen aus Großbritannien besteht ein Mangel an bespielten Tonbändern für 9,5 und 4,75 cm/s Bandgeschwindigkeit. Die bisher lieferbaren Bänder sind für 19 cm/s Bandgeschwindigkeit bestimmt, und es sind vorläufig noch keine Anzeichen dafür vorhanden, daß die englische Industrie diese Lücke zu füllen gedenkt.

## AUS DEM INHALT

1. MAIHEFT 1959

FT-Kurznachrichten .....	264
Hat die gedruckte Schaltung die Er-wartungen erfüllt? .....	277
Fernsehbildröhren mit 110° Ablenkung ..	279
Probleme und Schaltungstechnik bei 110° Ablenkung im Fernsehempfänger .....	281
Automatische Scharf-abstimmung in den Laewe Opta-Fernsehgeräten .....	283
»Magnelophon 76« — Ein Vierspur-Magnetongerät .....	283
Ein dreistufiger Video-Verstärker .....	284
30 Jahre Pressearbeit .....	285
Zur Ablentechnik der neuen Graetz-Fernsehempfänger .....	286
Der UHF-Konverter .....	288
Jubiläen .....	290
Brückenmischfilter zum Anschluß von VHF- und UHF-Tuner .....	291
Die Stereo-Musiktrube »Belcanto« .....	292
Fernsehempfänger 1959 — Entwicklungs-linien und technische Neuerungen .....	294
UHF-Vorsalztuner .....	304
Persönliches .....	304
»Bajazzo-Transistor« — Ein Transistor-Reisegerät für UKW- und MW-Empfang .....	306
Flammenüberwachung und Steuerung voll-automatischer Ölfuerungsanlagen .....	312
Aus der Arbeit des DARC — Deutschland-treffen 1959 in Bad Harzburg .....	316
Deutsche Industrie-Messe Hannover 1959 — Vorbericht .....	318

Aufnahmen FT-Schwahn (4): Zeichnungen vom FT-Labor (Bartsch, Baumelburg, Rehberg, Schmidtke, Schmal, Straube) nach Angaben der Verfass. Seiten 266—276, 295, 297, 299—301, 303, 305, 307, 309, 311, 313, 315, 326, 330, 334—336 ohne redaktion. Teil

### Neue Stereo-Demonstration des SFB

Am 7. Mai 1959 (Himmelfahrt) führt der SFB von 20-22 Uhr seine zweite Stereo-Demonstration durch. Die erste Versuchsendung am zweiten Weihnachtstag hatte beim Publikum überaus großen Anklang gefunden (vgl. FUNK-TECHNIK Nr. 4/1959, S. 102-103). Zur Ausstrahlung der beiden Kanäle werden wiederum die beiden Berliner UKW-Sender auf 90,0 MHz (linker Kanal) und 91,8 MHz (rechter Kanal) benutzt. Das zweistündige Programm bringt einleitend wieder — ähnlich wie bei der ersten Sendung (vgl. FUNK-TECHNIK Nr. 24/1958, S. 818) — einige technische Tests zur Einstellung der Geräte. Es folgt dann ein buntes Programm mit klassischer Musik und Tanz- und Unterhaltungsmusik. Das für diese Sendung aufgestellte Programm gibt gleichzeitig einen Einblick in die Produktion der Schallplattenindustrie. Im Rahmen des Zeitfunks gibt der SFB am 3. Mai von 20.00-20.05 Uhr eine kurze technische Einführung in diese Sendung.

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141—167. Telefon: Sammel-Nr. 492331. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 0184352 fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Rath, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jäniche, Berlin-Hazelhorst; Chefkorrespondent: Werner W. Dieffenbach, Berlin und Kampen/Allgäu, Post-fach 229, Telefon: 6402. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK, Postcheckamt Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeil-schriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikro-kopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Satz: Druckhaus Tempelhof, Berlin; Druck: Elnardruck, Berlin SW 48.



Fernsehen wie noch nie!

**PHILIPS**  
*Fernseh*  
**AUTOMATIC**



Mit einem Fingerdruck . . .

**vollkommen** automatische Synchronisation für Zeile und Bild. Hierfür gibt es bei Philips-Luxus-Geräten keine Regelorgane mehr.

**vollkommen** automatische Feinabstimmung. Einmal auf die Taste drücken und immer wird die Bildschärfe elektronisch-automatisch einreguliert. Dadurch immer beste Bildschärfe.

**vollkommen** automatische Anpassung an die Lichtverhältnisse im Raum durch den Philips-Licht-Automaten.

**vollkommen** konstante Bildgröße durch Vollstabilisierung der Schwankungen im Stromnetz.

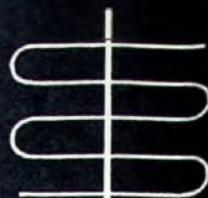
**vollkommen** rein im Ton, mit hoher Klangfülle durch Spezial-Duo-Konzertlautsprecher und zusätzlichem Frontlautsprecher mit elektronischem Transformator und Gegentakt-Endstufe.



Selbstverständlich in allen neuen Philips-Fernsehgeräten die 110° Bildröhre. Das sind hervorragende Merkmale der *vollkommenen* Philips-Fernseh-Automatic. Darum: Mit Philips-Fernsehgeräten ein Fernseh-Geschäft wie noch nie!

Näheres erfahren Sie auf der Deutschen Industriemesse in Hannover, Halle 11, Stand 12.

...nimm doch **PHILIPS**



MIT  
**VOLLAUTOMATIK**  
UND  
**ZAUBERAUGE**

## Vollendeter Bedienungskomfort

durch

**VOLLAUTOMATIK** und



- ▶ Elektronik-Abstimmung  
(vollautomatische Scharfeinstellung des Senders)
- ▶ 110° Weitwinkel-Bildröhre
- ▶ Bildstabilisierung  
(gleich helles und stabiles Bild bei Netzspannungsschwankungen)
- ▶ Goldkontrastfilter
- ▶ UHF-Programmwahl-Taste
- ▶ Servicegerechtes Klappchassis
- ▶ Moderne, geschmackvolle Formgestaltung



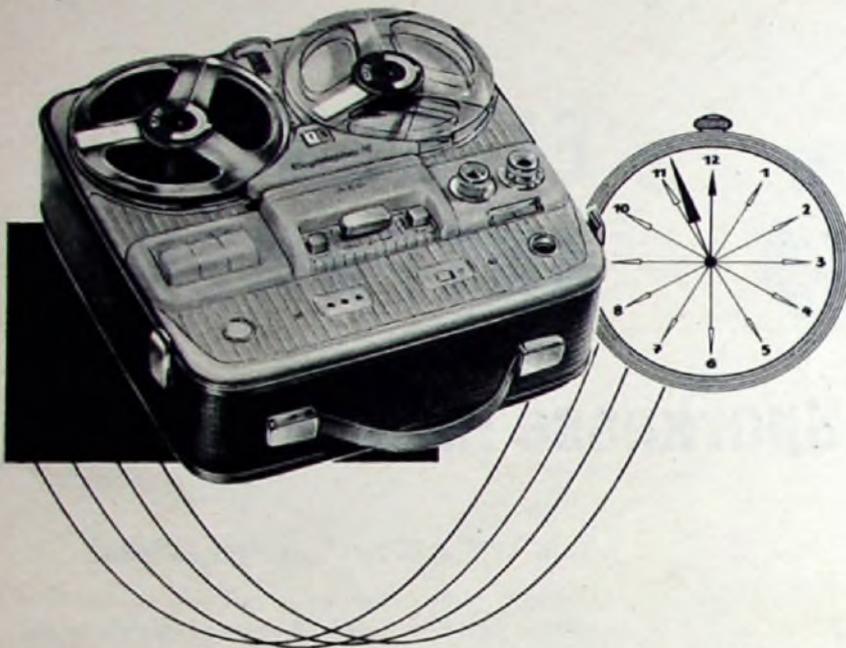
FERNSEHEN · RADIO · PHOTO



# AEG

## TONBANDGERÄTE „Magnetophon“

... bis zu 4 Tonspuren und 12 Stunden Spieldauer



7 ausgereifte Typen vom einfachen Tischgerät über die elegante Koffer-ausführung bis zum Kleinstudio-gerät. Bedienungskomfort, Betriebs-sicherheit und höchste Wiedergabe-qualität – das sind die Merkmale, die die AEG-Tonbandgeräte „Mag-netophon“ seit über 25 Jahren aus-zeichnen.

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

Rosenthal

# RIG

**KERAMISCHE KONDENSATOREN**  
für Rundfunk, Fernsehen, Meßgeräte etc.

**KERAMISCHE KONDENSATOREN**  
nach MIL  
HF-BAUTEILE

Rosenthal  
2,2nSfr

# ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH

SELB/BAYERN – WERK III

Wir stellen aus:  
DEUTSCHE INDUSTRIE-MESSE  
HANNOVER  
HALLE 13  
STAND 312



**Telematt**  
STEREO-NOVA

# STEREO

*Verstärker in High-Fidelity Qualität*

**VS-44**

5 Watt (2 x 2,5) DM 289.-



*Kleiner Stereo-Verstärker, vor allem für Vorführ-Kabinen und Phonobars*

**VS-55**

16 Watt (2 x 8) DM 580.-



*Stereo-Verstärker für höchste Ansprüche mit vielen Neuerungen*

**VS-66**

24 Watt (2 x 12) DM 690.-  
Sonst wie VS-55

*Verlangen Sie umgehend unsere Prospekte mit vielen Einzelheiten*

**Telematt bietet diese wichtigen Pluspunkte**

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> 5 Stereo-Eingänge                         | <input checked="" type="checkbox"/> Differential-Balanceregler |
| <input checked="" type="checkbox"/> Einzel schaltbare Kanäle, Stereo und Mono | <input checked="" type="checkbox"/> Umschaltbare Phasenlage    |
| <input checked="" type="checkbox"/> Umschaltbare Seitenlage                   | <input checked="" type="checkbox"/> Schalter „LAUT INTIM“      |

Verlangen Sie bitte auch Prospekte unserer bewährten Modelle VE-100 · VE-102 · V-112 · V-120 · V-333 · ULTRA



**KLEIN & HUMMEL**

STUTT GART, HIRSCHSTRASSE 20/22

MESSE HANNOVER · HALLE 11 · STAND 74



# STELLAVOX

SM 4

Die Miniatur-Magnetton-Kamera mit Voll-Transistor-Verstärker, gespeist aus Kleinst-Akkus. Eingebauter Kontrolllautsprecher und Aussteuerungsinstrument. 19,05cm/sek Bandgeschwindigkeit. Aufnahme mit Studioqualität! Das Gerät für Reporter und anspruchsvolle Tonband- und Schmalfilm-Amateure.



*Gewicht nur 1,8 kg!*

Betriebsfertige Normalausstattung mit Mikrophon und Tonband DM 1250.-

*Bitte schreiben Sie an:*

**ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ KG**  
POSTPACH 327, LAMB SCHWARZWALD, WESTDEUTSCHLAND, TELEFON 2053, TELEGRAMME MESSTECHNIK



Spulenwickelautomaten  
Ringwickelmaschinen  
Bandagiermaschinen  
Ankerwickelmaschinen

GEGR. 1890



**Ringwickelmaschine**

Typ DBS 3  
für Ringkerne bis 300 mm  $\varnothing$ ,  
für Drähte von 0,3 bis 2 mm  $\varnothing$

**FROITZHEIM & RUDERT**

Industrie-Messe Hannover, Halle 11, Stand 1220

Berlin-Reinickendorf, West - Soalmanstraße 7-11 - Telefon: 491795

# BEYER

Elektrotechnische Fabrik · Heilbronn/N

DYNAMISCHE

MIKROFONE

MESSTELEFONE

STIELHORER

KLEINHORER

DRUCKKAMMER-  
LAUTSPRECHER

KLEIN-  
TRANSFORMATOREN



**Neu!**

**Dynamisches Tauchspulenmikrofon M 26 c**

Richtcharakteristik kugelförmig  
Frequenzbereich 50 bis 16 000 Hz  
Empfindlichkeit 0,25 mV/ $\mu$ bar — 200  $\Omega$

Industriemesse Hannover Halle 11 Stand 65

# KERAMISCHE RÖHRENFASSUNGEN - JETZT RATIONELL FÜR ALLE STUFEN!

#### ISOLATIONS - WIDERSTAND:

größer als  $20 \times 10^{12}$  Ohm, gemessen bei 500 V Gleichspannung

#### DURCHSCHLAGSSPANNUNG ZWISCHEN DEN KONTAKTEN:

größer als 3,5 kV Gleichspannung

#### LEISTUNGSFAKTOR DER KERAMIK:

besser als 0,001

#### KONTAKT - WIDERSTAND:

geringer als 4 mOhm

#### KAPAZITÄT:

kleiner als 0,5 pF zwischen benachbarten Kontaktfedern bei 1 MHz

Wenn geringe Feuchtigkeits-Empfindlichkeit, gute Isolations-Eigenschaften und einwandfreie Temperatur-Beständigkeit entscheiden, sind keramische Röhrenfassungen das ideale Bauelement. Plessey bietet solche Röhrensockel in großer Auswahl und zu attraktiven Preisen. Denn bei Plessey hat man alle Schwierigkeiten in der Fabrikation keramischer Teile erfolgreich überwunden, und die Vorteile einer rationalisierten Fertigung werden an den Kunden weitergegeben. Die Plessey-Konstruktion der Kontaktfedern garantiert konstanten Kontaktdruck und niedrigen Kontakt-Widerstand über lange Betriebszeiten

*Verlangen Sie bitte noch heute Muster und Preisunterlagen*

Keramische



Röhrenfassungen

**Plessey**

*Für jede Funktion in jeder Stufe gibt es ein Qualitäts-Bauteil von Plessey*

PLESSEY INTERNATIONAL LIMITED · ILFORD · ESSEX · ENGLAND



**WIMA**

*Tropydur*

**KONDENSATOREN**

werden nach modernsten Fertigungsverfahren hergestellt, die vor allem jene überraschend guten elektrischen Eigenschaften zur Folge haben, die sonst nur bei Kondensatoren mit höheren Gestehungskosten erreicht werden. **WIMA-Tropydur-Kondensatoren** sind ein modernes Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte.

**WILHELM WESTERMANN**  
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
**MANNHEIM-NECKARAU**  
Wattstraße 6-8



**KACO-WECHSELRICHTER**  
**KACO-ZERHACKER**  
**KACO-CHOPPER**

**nur 3** aus unserem umfangreichen Fabrikationsprogramm

**KUPFER-ASBEST-CO HEILBRONN/NECKAR**

DEUTSCHE INDUSTRIEMESSE HANNOVER 1959 HALLE 11 STAND 1214

**IKBI**

**Klar & Beilschmidt**

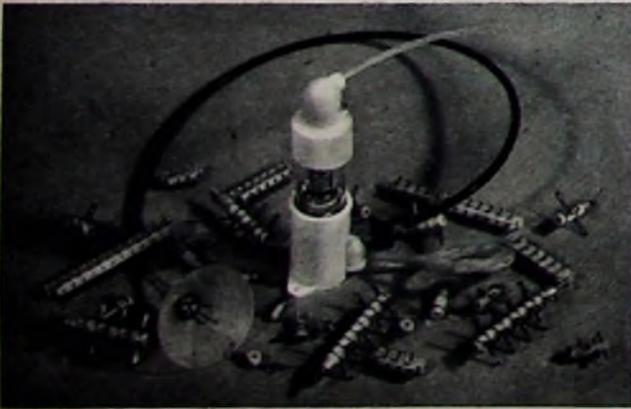
Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik

**Landshut/Bayern**

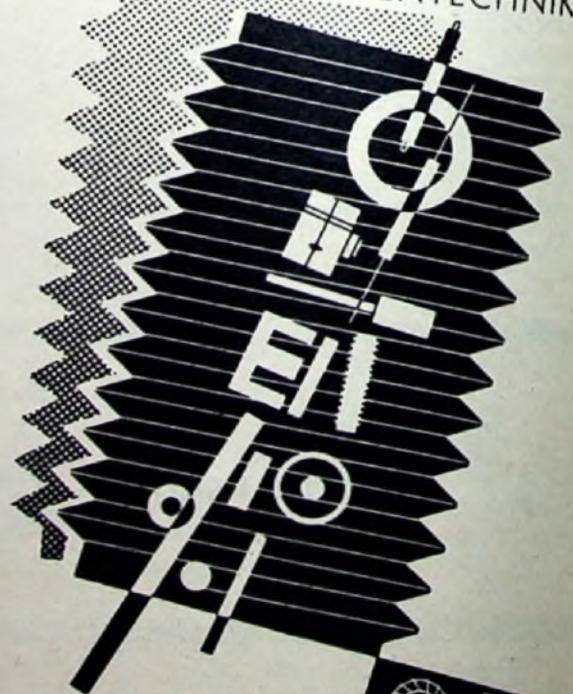
Siemensstraße 14 · Telefon: 38 82 · Postfach: Nr. 2

**Lieferprogramm:**

Kondensatoren, Hochpaßfilter, keramische Lötstützpunkte, Lötstützpunkte aus Kunststoff, Netzentsörfilter, Kabeldurchführungen und hochspannungsfeste Röhrensockel für Fernseh-Gleichrichter



MAGNETISCHE WERKSTOFFE  
FÜR DIE NACHRICHTENTECHNIK



**VOGT & CO MBH**

FABRIK FÜR METALLPULVER-WERKSTOFFE

ERLAU ÜBER PASSAU · ZWEIGWERK: BERLIN-NEUKÖLLN



# HARTING

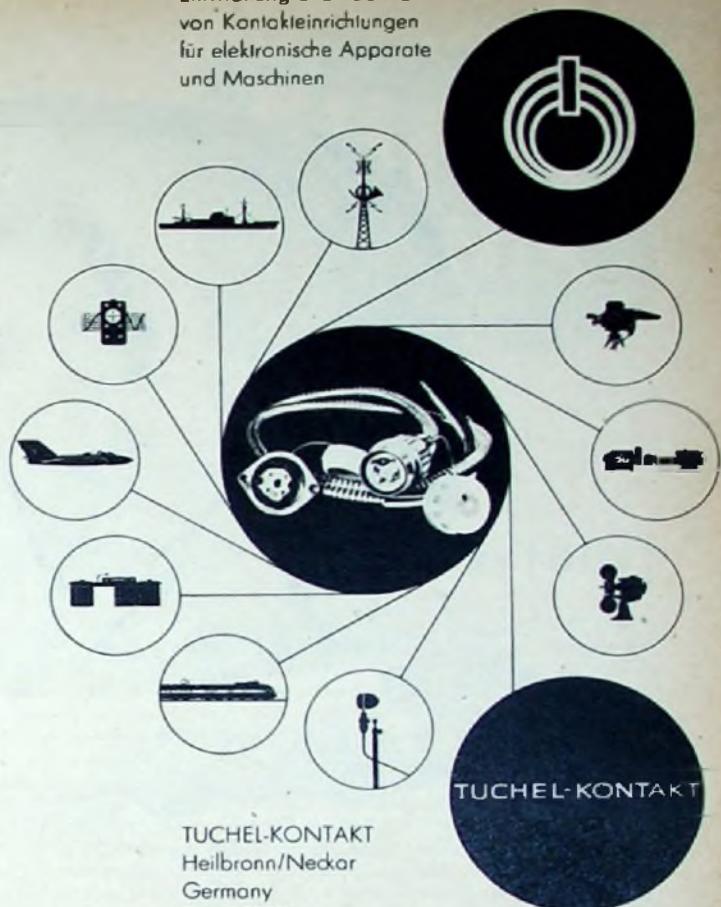
## 12-Plattenwechsler

Zukunftssichere  
Verkaufsschlager



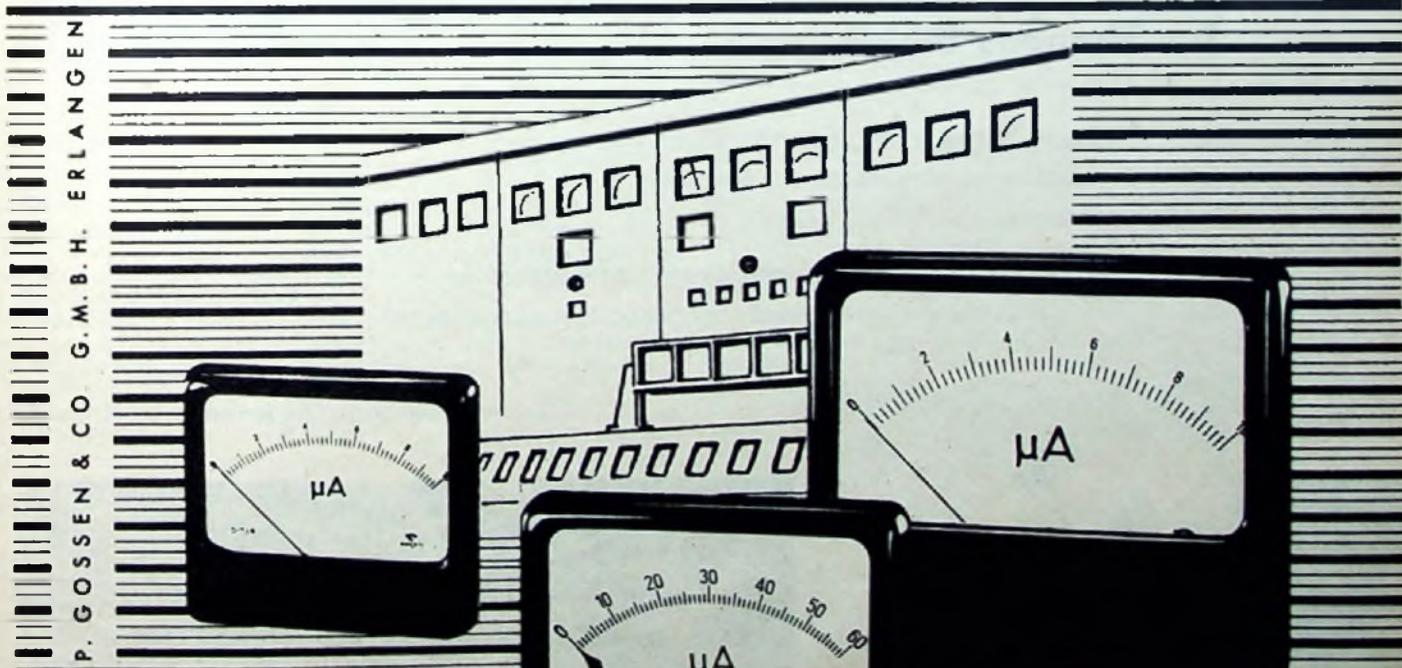
**WILHELM HARTING**  
TONBANDGERÄTE · PHONOGERÄTE  
ESPELKAMP-MITTWALD / WESTFALEN

Entwicklung und Fabrikation  
von Kontakteinrichtungen  
für elektronische Apparate  
und Maschinen



TUCHEL-KONTAKT  
Heilbronn/Neckar  
Germany  
Tel. 858 90  
Telex 0728/816

Bitte informieren Sie sich auch auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover,  
Halle 10, Erdg., Stand 358



P. GOSSEN & CO. G.M.B.H. ERLANGEN

**Moderne  
Meßinstrumente**  
für Schalttafeln und  
für Geräte-Einbau

**GOSSEN**



**SIEMENS**



## Zeigen Sie Ihren Kunden den Siemens-Bilddirigent

Elektronische Feinabstimmung mit dem Bilddirigent —  
das heißt mühelose und laiensichere Einstellung  
des Fernsehbildes.

Siemens-Fernsehgerät TS 853

Alle Siemens-Fernsehgeräte der Spitzenklasse  
sind mit diesem Bedienungskomfort ausgestattet.

*Messe-Stand in Hannover, Halle 11*



Mit                      Ohne  
Wirkung des Selektivfilters

Ein weiteres starkes Verkaufsargument:  
das bewährte Selektivfilter.

Es sichert selbst im hellen Raum ein  
kontrastreiches und augenschonendes Bild

SER 61

SIEMENS - ELECTROGERÄTE AKTIENGESELLSCHAFT



Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

R. MANTZ, Telefunken GmbH, Hannover

## Hat die gedruckte Schaltung die Erwartungen erfüllt?

Zur „Großen Deutschen Rundfunk- und Fernsehausstellung 1957“ wurde der Öffentlichkeit durch Presse und Fernsehen eine neue Produktionstechnik der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie vorgestellt. Diese neue Technik war die „gedruckte Schaltung“. Schon ein Jahr vorher hatte Telefunken die Typen „Concertina“ und „Caprice“ in Drucktechnik, gewissermaßen als Vorläufer, auf den Markt gebracht.

Nach nunmehr zwei beziehungsweise drei Jahren dürfte es interessant sein, eine selbstkritische Betrachtung darüber anzustellen, ob und inwieweit sich die damaligen Erwartungen erfüllt haben.

Zuerst ist einmal festzustellen, daß sich heute fast alle Firmen mit dieser neuen Drucktechnik befassen. Der Anwendungsumfang bei Rundfunk- und Fernsehgeräten ist zur Zeit jedoch noch unterschiedlich. Etwa 70% der Rundfunkgerätehersteller und etwa 35% der Fernsehgerätehersteller fertigen in „gedruckter Schaltung“. Im Laufe des Jahres 1959 wird sich dieses Bild weiter ändern. Es ist zu vermuten, daß etwa 80% der Hersteller von Rundfunk- und Fernsehgeräten die Drucktechnik bringen werden. In den USA werden heute etwa 90% aller Rundfunk- und Fernsehgeräte in Drucktechnik produziert.

Es ist verständlich, daß der größte Teil der Industrie die „gedruckte Schaltung“ zuerst bei den Rundfunkgeräten anwandte, da die Probleme, die die neue Technik für den Konstrukteur und Entwickler mit sich brachte, hier leichter zu übersehen und somit auch schneller und risikoloser zu lösen waren als bei Fernsehgeräten. Daß der Anteil der Fernsehgeräte mit „gedruckter Schaltung“ laufend steigt, ist ein Beweis dafür, daß die Entwicklung und fabrikationstechnische Beherrschung sicher genug geworden sind, um auch die ungleich schwierigeren Bedingungen der Fernsehtechnik zu erfüllen. Es ist zu vermuten, daß in den nächsten zwei bis drei Jahren auch bei uns etwa 90% aller Rundfunk- und Fernsehgeräte gedruckt sein werden. Ein Rest wird allerdings immer in klassischer Verdrahtung übrigbleiben. Doch hierfür liegen kaum technische, sondern ausgesprochen kommerzielle Gründe vor. Diese ergeben sich aus den Auflagestückzahlen für Rand- und Sondertypen.

Im Rahmen dieser Betrachtung erübrigt es sich, auf die Technik der „gedruckten Schaltung“ näher einzugehen, da diese inzwischen zum täglichen Brot der Entwicklungs-, Fertigungs- und Service-Ingenieure geworden ist.

Wie bei allem Neuen, so ist es auch bei dieser Technik nicht ganz ohne Widerstände, Schwierigkeiten und Rückschläge abgegangen. Die vorliegenden Erfahrungen vom Standpunkt der fünf Hauptbeteiligten, nämlich der Entwicklung, Konstruktion, Produktion, des Services und des Kunden, dürften die Frage, ob und inwieweit die Erwartungen erfüllt wurden, am besten beantworten.

### Die Entwicklung

Der Entwickler hat sich vielleicht erstmalig in dem vorliegenden Falle mit einer Situation auseinandersetzen müssen, zu der vorwiegend produktionstechnische Gesichtspunkte den Antrieb gaben. Das Umdenken auf eine Verdrahtung in einer Ebene mit den sich hieraus ergebenden Schwierigkeiten, wie ungewollte Verkopplungen — zum Teil resultierend aus verminderten Massflächen —, Beeinträchtigungen von Kreisgütern durch die Eigenschaften des Trägermaterials, Wärme-, Feuchtigkeits- und Isolationsprobleme usw., hatte zuerst einmal eine längere Entwicklungszeit zur Folge. Diese Umstände erforderten mancherlei Grundstudien, zu deren Lösung tüchtige Entwicklungsingenieure benötigt wurden. Zuerst schien es so, als ob Plattenmaterial mit unterschiedlichen Eigenschaften für HF-, NF- und Netzteile gewählt werden müßte. Dies hätte das Problem ganz wesentlich vergrößert und sich besonders preislich ungünstig ausgewirkt. Heute ist mit der Wahl des kaschierten Hartpapiers — Sonderklasse IV — ein Kompromiß zwischen den elektrischen Bedingungen und der Stanzfähigkeit gefunden worden, der den gestellten Anforderungen gerecht wird. In einigen Sonderfällen kann jedoch

mit der Verwendung von besserem Hartpapier hinsichtlich der Dämpfung und des Temperaturkoeffizienten der Kapazität gerechnet werden. Wichtig ist noch die Frage, ob ein- oder zweiseitig kaschiertes Plattenmaterial benutzt werden sollte. Da bisher eine zwingende Notwendigkeit für zweiseitige Kaschierung trotz mancher Vorteile, die in Abschirmmöglichkeiten und im kleineren Bauraum liegen, nicht besteht, hat sich besonders auch aus Preisgründen die einseitig kaschierte Platte durchgesetzt. Der Preisunterschied zwischen ein- und zweiseitig kaschiertem Material ist etwa 20 DM/m<sup>2</sup>. Aber nicht nur dieser Materialpreisunterschied, sondern auch Erschwerungen bei der Tauchlötung durch die doppelseitige Bestückung geben der einseitigen Kaschierung den Vorzug. Dem Wärmeproblem mußte beim Aufbau besondere Beachtung geschenkt werden. Beim Rundfunkgerät traten keine besonderen Schwierigkeiten auf, obwohl bestimmte Anordnungs- und Abstandsbedingungen beachtet werden mußten. Die Wärme Probleme beim Fernsehgerät waren ungleich schwieriger, da etwa die doppelte elektrische Leistung auf den Liter umbauten Raumes installiert werden muß wie beim Rundfunkgerät. Hier machte sich das fehlende Blechchassis mit seiner guten Wärmeleitung als Kühlfläche doch häufig störend bemerkbar. Aufbaustudien über die günstigste Schornstein-Wirkung und die besten thermischen Gesamtbedingungen haben auch dieses Problem lösen lassen. Doch erfordert diese Aufgabe durch die laufende Verkleinerung der Bildröhrenlänge — und damit des umbauten Raumes — eine weitere Bearbeitung.

Eine besondere Schwierigkeit lag unter anderem auch darin, daß eine im Laboratorium einmal fertiggestellte Schaltung starr festlag und in der Produktion nicht ohne weiteres geändert werden konnte: eine Konsequenz, die zur sorgfältigsten Durchentwicklung vor Produktionsbeginn führen mußte und die sich ebenfalls in einer längeren Entwicklungszeit auswirkte. Für den Produktionsingenieur entstand daraus aber gleichzeitig auch der Vorteil, daß das zur Produktion freigegebene Gerät in vielfacher Beziehung vollständiger war.

Der große Vorteil, der sich für den Entwicklungsingenieur durch die „gedruckte Schaltung“ ergibt, ist der, daß sein im Labor optimal entwickeltes Gerät mit wesentlich weniger Streuungen — auf die Verdrahtung und die damit verbundenen elektrischen Eigenschaften bezogen — aus der Produktion kam, wodurch gerade auch wegen der größeren schalttechnischen Stabilität des Aufbaues manche Schaltungen erst anwendbar wurden.

### Der Konstrukteur

Aufgabe des Konstrukteurs ist es, der elektrischen Schaltung und den Bedienungselementen Sitz und Halt zu geben. Wenn bisher die Schaltung, die Bauelemente und die Tragekonstruktion drei voneinander unabhängige Elemente waren, die Leiter-, Isolations- und Haltefunktionen zu erfüllen hatten, und diese Elemente und Funktionen auch getrennt voneinander gehandhabt werden konnten, so ergab sich nun, daß durch die „gedruckte Schaltung“ diese drei Funktionen vereint waren. Der Konstrukteur mußte umdenken, um diese Möglichkeiten auszunutzen. Wenn zuerst Konstruktionen entstanden, die in einem klassischen Blechchassis Ausschnitte vorsahen, in die die gedruckten Platten eingesetzt wurden, so traf dies die Möglichkeiten der „gedruckten Schaltung“ nicht. Erst nach und nach entstanden Konstruktionen, die die Vorteile der „gedruckten Schaltung“ in neuen Konstruktionsaufbauten voll berücksichtigten. Es wurden Bausteine geschaffen, die — durch Verbindungselemente zusammengefügt — sichere und fertigungsgerechte Konstruktionen ergaben, mit denen der Produktionsingenieur viel anfangen konnte. Maße und konstruktive Bauteilanordnungen mußten weitgehend als bisher auf den Fertigungsablauf Rücksicht nehmen. So entstand auf der Leiterplatte ein Gittersystem, dessen Kreuzungspunkte einzig und allein als Mittelpunkt von Lachungen in Frage kommen. Der Abstand zweier Kreuzungspunkte



zungspunkte wurde für Deutschland mit 2,5 mm als Rastermaß festgelegt. Alle Einzelteile wurden zum Ermöglichen und Erleichtern der Bestückung umkonstruiert. Als Konsequenz, daß für Reparaturen auf beiden Seiten einer bestückten Leiterplatte Einsicht in wechselnder Folge genommen werden muß, entstanden Klapp- oder Türchassis.

### Die Produktion

Die Antriebsmomente zur Einführung dieser neuen Technik lagen vorwiegend auf der Produktionsseite. Es waren: 1) die knapper werdenden Arbeitskräfte, 2) der wachsende Konsumbedarf, 3) die immer komplizierter werdende Technik.

Heute stehen wir erst am Anfang der Möglichkeiten, die die „gedruckte Schaltung“ bietet, und doch können wir bereits einiges mit Sicherheit erkennen, worüber sich eine Aussage machen läßt, und manches für die Zukunft erwarten.

Der Anteil der klassischen Verdrahtung an der gesamten Herstellzeit eines mittleren Rundfunkgerätes liegt bei etwa 20%, bei einem Fernsehgerät bei etwa 15%. Der „Verdrahtungs“-Anteil der „gedruckten Schaltung“ liegt bei einem mittleren Rundfunkgerät bei etwa 12% und bei einem mittleren Fernsehgerät bei etwa 9%. Schon heute ergibt sich also bei der Rundfunkfabrikation eine Verringerung der Arbeitszeit um etwa 8% und bei der Fernsehgerätefabrikation um etwa 6%. Zur Vermeidung von Mißverständnissen muß jedoch gesagt werden, daß die Prozentanteile nicht zugleich Prozentanteile des Gesamtpreises sind; diese sind vielmehr infolge des großen Materialanteiles bei Rundfunk- und Fernsehgeräten bedeutend geringer. Es ist aber anzunehmen, daß sich im Laufe der nächsten zwei Jahre die Arbeitersparnis weiter vergrößern wird, da Konstruktions- und Produktionsmethoden weiter entwickelt und verfeinert werden, die eine solche Tendenz möglich scheinen lassen.

Vor etwa zehn Jahren hatte ein mittleres Rundfunkgerät 5 Röhren, heute sind es 7 Röhren. Ein mittleres Fernsehgerät hat etwa 16 bis 18 Röhren. Die UKW-Technik, die gesteigerte Empfangsleistung, die Stereo-Technik und beim Fernsehen der Immer kleiner werdenden Bauraum, der durch die 110°-Bildröhre ermöglicht wurde, sowie die Immer an Umfang zunehmenden Einstellautomatiken haben die Herstellung von Rundfunk- und Fernsehgeräten nicht vereinfacht, sondern erschwert. All dies erforderte höhere Arbeitszeitaufwendungen, gefährdete aber auch die Funktionssicherheit, da die dringvolle Enge bei klassischer Verdrahtung schwer eine einwandfreie Übersicht während der Produktion und der Prüfung ermöglichte.

Es gehört wenig Phantasie dazu, sich die Weiterentwicklung der Technik vorzustellen, wobei es deutlich sein dürfte, daß die Schwierigkeiten in dieser Richtung nur noch wachsen werden. Die Drucktechnik hat hier gründlich Abhilfe geschaffen. Maschinelle Anlagen zur Herstellung der Druckung, der Ätzung, der Bestückung, der Lötung und der Prüfung sind entstanden und haben trotz vieler Verbesserungsmöglichkeiten ihre Funktionstüchtigkeit und wirtschaftliche Berechtigung bereits unter Beweis gestellt. Mit der klassischen Verdrahtung wäre eine wirtschaftliche maschinelle Handhabung überhaupt nicht möglich gewesen. Der neu hinzugekommene und gewachsene Bedarf an Fernsehgeräten stellte die Industrie vor die Notwendigkeit von Kapazitätsausweitungen. Die Rundfunkgeräteproduktion in DM für Inland und Export hat von 1956 bis 1958 eine Verminderung um etwa 8% erfahren. Die Fernsehgeräteproduktion in DM für Inland und Export ist in dem gleichen Zeitraum auf das Dreifache gestiegen. Dieser Produktionsentwicklung steht eine Beschäftigtenzunahme von insgesamt 28% gegenüber. Diese Menschen, die mehr benötigt wurden, konnten zusätzlich dem Arbeitsmarkt mit den bekannten Schwierigkeiten entnommen werden. Da auf der einen Seite der Konsumbedarf aber noch weiter steigen wird und auf der anderen Seite die Verknappung auf dem Arbeitsmarkt an qualifizierten Arbeitskräften Immer deutlicher in Erscheinung tritt, wird die gedruckte Schaltungstechnik diesen Teil der benötigten Arbeitskräfte um 6 bis 8% und in Zukunft steigend entlasten. Für den Fabrikanten haben sich aber auch eine ganze Reihe nicht zu übersehender Probleme ergeben. Auf der einen Seite mußten alle die technischen Anlagen entwickelt und gebaut und die dafür benötigten Mittel bereitgestellt werden. Auf der anderen Seite mußte man aber auch das richtige Maß an Investitionen beachten, um die Entwicklung der Gesamtkostenlage nicht zu verschlechtern.

Heute kann festgestellt werden, daß neben den vorher geschilderten Vorteilen der Produktion auf der Arbeitszeitseite sich aber auch der Fehleranteil in der Produktion erheblich gesenkt hat. Sogenannte Schaltfehler, sofern sich solche auf die Verdrahtung beziehen, sind heute gänzlich verschwunden. Bestückungsfehler (Widerstände und Kondensatoren) sind um mindestens die Hälfte zurückgegangen. Ein Rest ist auch heute noch verblieben, da in jedem Falle ein bestimmter menschlicher Einfluß für den Bestückungsvorgang benötigt wird und Kennzeichnungsfelder der Einzelteile ebenfalls praktisch nicht ganz verschwinden werden. Die Lötstellenfehler, sofern sie die „gedruckte Schaltung“ (das heißt die Tauchlötung) betreffen, sind ebenfalls um mehr als 70% zurückgegangen. Die bisherigen Konstruktionen der Rundfunk- und Fernsehgeräte zeigen jedoch, daß noch ein hoher Anteil an klassischen Verbindungen besteht, die mit Hand gelötet werden, so daß der Gesamtfrückertrag weniger ausmacht. Wenn man bedenkt, daß die absolute Fehlerzahl an schlechten Lötstellen heute nur noch wenige Promille beträgt, so ist hieraus zu sehen, daß das frühere Sorgenkind der Produktion „kalte Lötstellen“ fast verschwunden ist.

Das richtige Maß von wirtschaftlich vertretbaren Investitionen für die neue Technik mußte so manchen Wunsch des Automationsingenieurs zurückstellen. Die Anlagen zum Drucken, Ätzen, Waschen, Trocknen, Bestücken, Fluxen, Lötten, Lackieren haben die menschliche Arbeitskraft nicht überflüssig gemacht. Diese mehr oder weniger halbautomatischen Anlagen können heute als sicher funktionierend mit gutem wirtschaftlichem Erfolg eingesetzt werden. Der Schritt zu automatischen Anlagen bedeutet jedoch einen ungleich höheren Aufwand, der nicht nur in bezug auf die aufzuwendenden Investitionen, sondern auch mit der Frage nach der technischen Funktionstüchtigkeit beantwortet werden muß.

Ein Blick in das Ausland zeigt, daß zum Beispiel dort die automatischen Bestückungsanlagen in den letzten Jahren nicht viel weitergekommen sind. Hier ist einfach die Grenze durch das klassische Bauelement gegeben. Genausowenig, wie es vorstellbar ist, daß die klassische Verdrahtung wirtschaftlich automatisierbar gewesen wäre, und es notwendig wurde, durch eine neue Technik, nämlich die der „gedruckten Schaltung“, dies zu ermöglichen, so wird das Thema der automatischen Bestückung auch dann erst eine zufriedenstellende wirtschaftliche und technische Lösung finden, wenn wir von neuen Bauelementen sprechen können. Hier ist in der Zukunft einiges zu erwarten, und es wird sich erst noch herausstellen müssen, ob die Lösung in einer maschinellen Bestückung von klassischen Bauelementen zu suchen sein wird.

Die Frage nach den Herstellkosten im Zusammenhang mit der „gedruckten Schaltung“ kann recht eindeutig beantwortet werden. Wenn sich zur Zeit die Herstellzeiten zwar um 6 bis 8% verkürzt haben, so ist die hierdurch eingetretene Kostensenkung auf der Seite des höheren Material- und Investitionsaufwandes aber praktisch wiederaufgehoben worden.

Aus der Produktion ist die „gedruckte Schaltung“ nicht mehr fortzudenken. Für den Fertigungsingenieur bedeutet sie die Möglichkeit, den wachsenden Anforderungen in technischer und kommerzieller Hinsicht gerecht zu werden.

### Der Service

Wenn der Entwickler, der Konstrukteur und der Fertigungsingenieur die Schwierigkeiten der neuen Technik überwinden und sich ihren Eigenarten anpassen mußten, so gilt dies im gleichen Maße auch für den Service-Ingenieur. Hier vielleicht noch im besonderen, weil in der Übergangszeit von der klassischen zur Drucktechnik nicht in allen Fällen servicegerechte Konstruktionen entstanden sind. Daß dies gerade bei den Möglichkeiten, die die Drucktechnik für den Service an sich bietet, geschah, mag im wesentlichen an den Gesamtproblemstellungen, die sich für die Techniker und Ingenieure der Entwicklung und der Konstruktion ergeben haben, zu suchen sein. Heute sind diese Punkte zum großen Teil ausgestanden. Wenn man betrachtet, welche sinnvollen Konstruktionen dem Instandsetzer, insbesondere bei den Fernsehgeräten, die Zugänglichkeit und leichte Austauschbarkeit von Einzelteilen gestatten, so entsteht ein sichtbarer Eindruck von den neuen Möglichkeiten. Vom heutigen Stand der Technik aus gesehen, ist die Reparaturanfälligkeit ebenfalls wesentlich zurückgegangen und die Reparatur selbst erheblich vereinfacht.

Eine repräsentative Statistik zeigt folgende Änderung der Fehlerquellen: Von 1956 bis 1958 sind die Lötstellenfehler um 50% und die Schlüsse um 70% zurückgegangen. Der Service wünscht sich, daß nach Überwindung seiner eigenen Übergangsschwierigkeiten die noch relativ hohen Anteile von Handverdrahtungen und -lötungen bei gedruckten Geräten in Zukunft kleiner werden. Die Aufgabe der Entwicklung und der Konstruktion wird es im wachsenden Umfang sein, durch Bauelementkonstruktionen, Steckverbindungen, Reduzierungen der Anteile von klassischen Draht- und Lötverbindungen Konstruktionen zu schaffen, die in mancher Beziehung die Reparatur zur Freude machen. Die „gedruckte Schaltung“ ist einer der Wege hierfür.

### Der Kunde

Für den Kunden war das, was mit der Durchsetzung der „gedruckten Schaltung“ in der Industrie an Problemen verknüpft war, kaum wahrnehmbar — jedenfalls viel weniger als mit der Einführung zum Beispiel der UKW-Technik, der Druckklappen, der Scharfabbildung, des 3-D-Klages und der Stereophonie. Die Industrie ist hierüber froh; denn wenn neben den markt- und nachfragebedingten Erfordernissen die innere Technik eines Gerätes auch noch mit in die Werbung einbezogen und in den Vordergrund gerückt worden wäre, so hätte sich dies sicher nicht zum Vorteil für den Kunden, wohl aber zum Schaden der Technik ausgewirkt.

Die neue Technik hat sich durchgesetzt. Eine Betrachtung der diesjährigen „Neuhelten“ wird dies dem Fachmann sehr deutlich zeigen. Der Kunde hat ein Maximum an Komfort und Ausstattung bei größter Betriebssicherheit erhalten. Daß außerdem auch noch die Preise gesunken sind, liegt in diesem Falle jedoch nicht bei der Technik. Die Technik muß aber auch in Zukunft dieser Preisentwicklung gerecht werden. Ein Weg hierzu ist unter anderem die „gedruckte Schaltung“.

Die eingangs gestellte Frage: „Hat die ‚gedruckte Schaltung‘ die Erwartungen erfüllt?“ ist zu bejahen:

Die gestellten Erwartungen in bezug auf geringere Arbeitszeit sind erfüllt, jedoch noch nicht am Ende ihrer Entwicklung. Der Konsumbedarf konnte trotz quantitativ und qualitativ größerer Anspannung des Arbeitsmarktes erfüllt werden. Die komplizierter werdende Technik konnte sicherer produziert werden.

# Fernsehbildröhren mit 110° Ablenkung

Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover 1959 erscheinen auch in Deutschland Fernsehempfänger mit 110°-Bildröhren auf dem Markt. Nachdem in den USA vor etwa zwei Jahren die ersten Röhren mit diesem großen Ablenkwinkel angeboten wurden, konnte man jetzt, auf den Erfahrungen der amerikanischen Röhren- und Gerätehersteller aufbauend, zu einer Lösung kommen, die die verschiedenen Versuchsstadien der Entwicklung in den USA überspringt. Vor allem gelang es, Glaskolben mit geeigneter Innenkontur der Hals-Konuszone herzustellen. Auf diese Weise war es möglich, die mit der Ablenktechnik verbundenen Schwierigkeiten auf ein Minimum herabzusetzen.

Anlaß für diese Entwicklung, die über Bildröhren mit Ablenkwinkeln in der Diagonalen von 58°, 70° und 90° geführt hat, ist der Wunsch sowohl der Hersteller von Fernsehempfängern als auch der Fernsehteilnehmer nach geringerer Tiefe und geringerem Gewicht der Geräte. So hat zum Beispiel eine 90°-Bildröhre mit 53-cm-Schirmdiagonale, wie sie heute überwiegend verwendet wird, eine Länge von 482,5 mm und ein Gewicht von 13 kg. Die entsprechende 110°-Bildröhre (Bild 1) vom Typ AW 53-88 ist nur noch 373 mm lang. Das ergibt eine Verkürzung um immerhin 109,5 mm (siehe hierzu auch unser Titelbild). Die AW 53-88 wiegt nur noch 11,5 kg, wodurch sich vom Gesamtgewicht - ohne Berücksichtigung des kleineren und damit leichteren Gehäuses - 1,5 kg einsparen lassen.

## Anforderungen an die Bildröhren für 110°-Ablenkwinkel

Die bisherigen Verkürzungen der Bildröhren machten es erforderlich, die Ablenktechnik zu verbessern, und zwar so, daß bei kaum gesteigerter Ablenkleistung größere Ablenkwinkel möglich wurden.

Um nun die im Netzteil und in den Ablenkstufen benötigte Energie sowie die dadurch bedingte Erwärmung des Fernsehempfängers bei dem immer gedrängter werdenden Aufbau nicht weiter zu erhöhen, war es notwendig, für die Horizontal- und die Vertikal-Ablenkung möglichst die vorhandenen Röhrentypen (PL 36, PCL 82) zu verwenden. Das wäre, hätte man den bisherigen Halsdurchmesser der Bildröhren beibehalten, nicht möglich gewesen. Er wurde deshalb bei den 110°-Bildröhren von 36,5 mm auf 28,6 mm verringert. Infolge der stärkeren Konzentrierung des Ablenkkfeldes konnten damit die vorstehenden genannten Forderungen voll und ganz erfüllt werden. Außerdem wurde es erforderlich, den Ablenkmittelpunkt nur so weit nach vorn zu verschieben, wie es zur Vermeidung von Ausblendung unumgänglich notwendig war.

Der Hals der neuen Bildröhren wird nicht mehr wie bisher unmittelbar am Hals-Konusübergang angesetzt, sondern es wird ein engtolerierter, parabolischer Teil an den Kolben angepreßt. Der Hals selbst wird erst nach dem Übergang in den zylindrischen Teil angeschmolzen. Die genaue Einhaltung der Innen- und Außenkonturen in der Zone von Hals und Ko-

lus stellt an die Kolbenherstellung hohe Anforderungen.

Selbstverständlich mußte bei verringertem Halsdurchmesser auch das Strahlerzeugungssystem, die Kanone, entsprechend verkleinert werden. Das brachte aber neue Probleme bezüglich der Hochspannungsfestigkeit mit sich. Schließlich erfordert der große Ablenkwinkel eine gute Zentrierung des Elektronenstrahls, weil nachträgliche Korrekturen immer zu Bildfehlern führen.

## Was der Gerätekonstrukteur beachten muß

Der Ablenkwinkel von 110° bei den neuen Bildröhren macht Maßnahmen beim Aufbau des Fernsehempfängers erforderlich, die einander teilweise widersprechende Forderungen vereinigen müssen. Eine der wichtigsten Aufgaben liegt darin, die Eigenschaften von Bildröhre und Ablenkensystem so aufeinander abzustimmen, daß sich ein einwandfreies Bild ergibt. Dabei wird wegen des großen Ablenkwinkels die Einhaltung folgender Forderungen erheblich schwieriger als bisher:

- Gute Punktschärfe, auch am Rande des Bildschirms,
- hohe Ablenkempfindlichkeit,
- Sicherheit gegen Ausblendung,
- geringe Verzerrungen der Bildgeometrie,

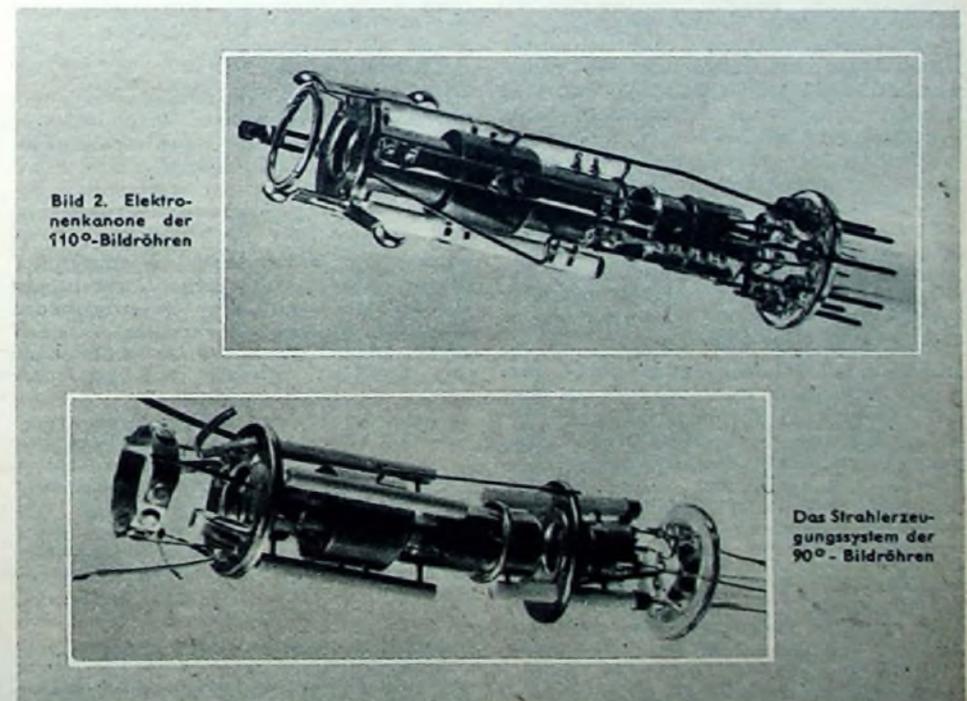


Bild 2. Elektronenkanone der 110°-Bildröhren

Das Strahlerzeugungssystem der 90°-Bildröhren

- möglichst geringe Abhängigkeit der Geometrie-Verzerrungen sowie der Punktschärfe von der Einstellung des Zentriersystems.

Während die Forderungen a) ... d) in erster Linie nur dem Gerätekonstrukteur gestellt sind, der sich auch mit der Herstellung von Ablenkmitteln befaßt, bleibt für



Bild 1. Ansicht der 110°-Bildröhre AW 53-88

jeden Konstrukteur die Forderung nach einer zur Austastlücke symmetrischen Lage des Bildinhaltes bestehen, damit die Wirkung des Zentriermagneten ausschließlich zum Ausgleich von Toleranzen der Bildröhren und der Ablenkensysteme sowie zur Kompensierung von Erd- und Fremdfeldern ausgenutzt wird.

Da die Kanone ohne Ionenfalle arbeitet (Bild 2), besteht nicht mehr die Möglichkeit, die durch Astigmatismus der Ablenkensysteme bedingten partiellen Unschärfen im Bild durch entsprechende Justierung des Ionenfallen-Magneten auszugleichen. Auch die sehr flach verlaufende Fokussier-Kennlinie dürfte für den Konstrukteur ungewohnt sein. Er muß die Fokussierspannung um mehrere hundert Volt variieren, um eine eindeutige Änderung der Punktschärfe feststellen zu können.

Das Seitenverhältnis des Bildschirms der 110°-Röhren ist sowohl für 43 cm als auch

für 53 und 61 cm Diagonale etwa 4 : 5, während die 90°-Röhre mit 43 cm Diagonale noch ein Verhältnis von etwa 3 : 4 aufwies. Die Tatsache, daß für die drei Bildformate das gleiche Seitenverhältnis gegeben ist, ermöglicht es, Ablenkenergie einzusparen. Von der ausgestrahlten Information im Seitenverhältnis 3 : 4 kann jedoch bei voll

ausgeschriebener Bildhöhe nur noch ein entsprechend geringerer Teil wiedergegeben werden. Erhebliches Überschreiben des Bildes erfordert also unnötigen Energieaufwand und kann außerdem infolge Reflexion des zu stark abgelenkten Elektronenstrahls am Konus der Bildröhre zu einer unerwünschten Aufhellung und damit zu Kontrastverlusten führen.

Schließlich wird von den Herstellern in den vorläufigen Daten noch darauf hingewiesen, daß für die neuen Bildröhren nur noch eine Befestigungsart empfohlen werden kann, nämlich die schon bei 90°-Bildröhren weitverbreitete Spannband-Halterung. Auf jeden Fall wird davon abgeraten, den sehr flachen konischen Körper der Bildröhre durch Druckplatten - wie früher üblich - zusätzlich zu belasten.

#### Ausführung der 110°-Bildröhren und der Ablenkmittel

Die 110°-Bildröhren AW 43-88, AW 53-88 und AW 61-88 haben ein geradsichtiges Tetrodensystem mit elektrostatischer Fokussierung durch Einzellinse ohne Ionenfalle. Deshalb sind die Schirme dieser Typen mit einer stärkeren Aluminium-Hinterlegung als die bisherigen Bildröhren versehen. Diese Schicht verhindert mit Sicherheit eine Zerstörung des Schirms durch den Aufprall von Rest-Ionen. Im Vergleich zu den 90°-Röhren tritt kein Helligkeitsverlust auf.

Weil die Ionenfalle und die Vorfokussierungselektrode fehlen, ließ sich das Strahlerzeugungssystem der neuen Bildröhren so weit verkleinern, daß trotz verringerten Halsdurchmessers genügend Abstand zur Wandung und gute Hochspannungssicherheit des gesamten Systems erreicht werden.

Die bereits genannten Schwierigkeiten, die bei Vergrößerung des Ablenkwinkels dadurch auftreten können, daß der abgelenkte Elektronenstrahl an der Übergangzone vom Hals zum Konus das Glas berührt, so daß Ausblendung oder durch reflektierte Elektronen - eine allgemeine Aufhellung des Bildes eintritt, wurden durch den parabolischen Verlauf dieser Übergangzone vermieden. Die Verschmelzung zwischen Konus und Hals erfolgt so weit hinter dem Ablenkmittelpunkt, daß schwache Verdickungen der Wandung an der Verschmelzungsstelle keinen Einfluß auf die Sicherheit gegen Ausblendung haben können.

Die Wölbung des Schirmglases ist bei den neuen Bildröhren etwas stärker als bisher. Dadurch konnten die Wandungsdicke und das Kolbengewicht herabgesetzt, aber trotzdem die gleiche Festigkeit wie bei den bisherigen Röhren erreicht werden. Die stärkere Wölbung des Bildschirmes ermöglicht gute Punktschärfe auch am Bildrande.

In den USA werden vorwiegend Sattelspulen sowohl für die Horizontal- als auch für die Vertikal-Ablenkung verwendet. Im Gegensatz dazu bevorzugt man in Europa weitausladende Sattelspulen für die Horizontal-Ablenkung und unmittelbar auf den Jochring gewickelte Toroidspulen für die Vertikal-Ablenkung (Bild 3). Dadurch wird ein günstiger Kompromiß zwischen Ausblendsicherheit und Empfindlichkeit erreicht. Um die guten Eigenschaften der neuen Bildröhren voll auszunutzen zu können, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, für die Zellenablenkung Schaltungen mit stabilisierter Bildbreite und Hochspannung zu verwenden

den und gleichzeitig dafür zu sorgen, daß der Hochspannungsgenerator niedrigen Innenwiderstand hat (Einzelheiten zur Ablentechnik sind in dem Beitrag auf S. 281 ff. enthalten).

Mit den 110°-Bildröhren ist es ohne weiteres möglich, bei einer Hochspannung von 16 kV die gleiche Bildhelligkeit zu erreichen wie früher mit Generatoren hohen Innenwiderstandes und einer Hochspannung von 18 kV. Weil die Hochspannung infolge des niedrigen Innenwiderstandes mit größer werdendem Strahlstrom wesentlich weniger abnimmt als bei den älteren Schaltungen, bleibt nicht nur die Helligkeit, sondern auch die gute Fokussierung erhalten. Dazu kommt noch der Vorteil, daß Bildbreite und Hochspannung von Netzspannungsschwankungen und der Alterung der Zeilen-Endröhre weitgehend unabhängig sind. Die wichtigsten Daten der neuen Bildröhren sind in Tab. I zusammengestellt.

Tab. I. Betriebsdaten der 110°-Bildröhren AW 43/53 61-88

Anodenspannung	$U_{G2+6}$	16 kV
Fokussierspannung	$U_{G4}$	0...400 V
Schirmgitterspannung	$U_{G3}$	300...400 V
Sperrspannung	$-U_{G1}$	30...95 V

Die folgende Zusammenstellung faßt kurz alle kennzeichnenden Unterschiede der 110°-Technik gegenüber der bisherigen 90°-Technik zusammen.

**Länge.** Die Verkürzung gegenüber den entsprechenden 90°-Bildröhren ist bei 43-cm-Röhren: 78 mm, bei 53-cm-Röhren: 108,5 mm, bei 61-cm-Röhren: 129,5 mm. **Gewicht.** Die Verringerung des Röhrengewichts gegenüber den entsprechenden 90°-Bildröhren ist bei 43-cm-Röhren: 0,7 kg, bei 53-cm-Röhren: 1,5 kg, bei 61-cm-Röhren: 2,5 kg.

**Halterung.** Im Gegensatz zu den bisherigen Bildröhrentypen kann für die 110°-Röhren nur noch die Spannband-Halterung empfohlen werden.

**Fassung.** Bei den 110°-Bildröhren werden die Elektrodenanschlüsse ähnlich wie bei Novalröhren durch im Glas verschmolzene Nickel-Stifte herausgeführt, die als Kontaktstifte dienen. Der Pumpstutzen ist durch eine Preßstoffkappe geschützt, die auch zur Führung der Bildröhrenfassung dient. Um Glasspannungen im Preßteller infolge Verbiegens der



Bild 3. Ablentechnik der neuen Bildröhren

Sockelstifte zu vermeiden, sollte die Fassung auf dieser Bakelitschutzkappe mindestens 10...12 mm geführt werden, um ein Verkanten der Fassung zu verhindern. Zentrierung Anordnungen mit exzentrischem Permanentmagneten ergeben Punkt- und Geometrieverzerrungen. Es können nur rotationssymmetrische Anordnungen empfohlen werden.

**Hochspannung.** Der maximale Betriebswert für die Hochspannung ist 16 kV. Dabei läßt sich wegen der gesteigerten Leuchtstoffempfindlichkeit und mit Hilfe stabilisierter Zeilen-Endstufen optimale Bildhelligkeit erzielen. 16 kV ist der obere Grenzwert für die Hochspannung.

**Fokussierung.** Die Fokussierkennlinie verläuft sehr flach. Um eine deutliche Änderung der Schärfe zu erreichen, ist ein Spannungshub von mehreren Hundert Volt erforderlich.

**Geradsichtiges Elektronenstrahlensystem.** Die 110°-Bildröhren arbeiten ohne Ionenfalle. Die Möglichkeit einer Fehleinstellung, aber auch einer Korrektur der Punktschärfe ist nicht gegeben.

**Punktlöschung.** Wegen der Geradsichtigkeit der Kanone bleibt der Leuchtpunkt beim Abschalten stehen. Es sind daher Vorkehrungen zu treffen (Punktlöschung), um ein Einbrennen zu vermeiden.

**Empfindlichkeit.** Um mit den bisherigen Ablenkröhren PL 36 und PCL 82 arbeiten zu können, sind hochempfindliche Ablensysteme erforderlich.

**Ausblendung.** Die Forderungen nach hoher Empfindlichkeit und Sicherheit gegen Ausblendung widersprechen sich. Der gewählte Kompromiß soll auf jeden Fall Sicherheit gegen Ausblenden gewährleisten.

**Bildgeometrie.** Sie wird durch die Einstellung des Zentriermagneten beeinflusst. Es ist deshalb dafür zu sorgen, daß außer den unvermeidlichen Toleranzen von Bildröhre und Ablentechnik nicht auch noch elektrische Abweichungen des Bildinhalts von der Mittellage ausgeglichen werden müssen.

**Punktschärfe.** Sie läßt sich bei vorgegebener Bildröhre und Ablentechnik nur durch die Fokussierspannung beeinflussen. Es ist zweckmäßig, eine Einstellung für gute Allgemeinschärfe zu wählen. Diese ergibt sich etwa bei optimaler Einstellung für einen Kreis von rund 20 cm Durchmesser auf einer 53-cm-Bildröhre.

**Seitenverhältnis.** Bei allen drei Bildröhrengößen (43 cm, 53 cm, 61 cm) ist das Seitenverhältnis 4 : 5.

**Mögliche Energieeinsparung.** Wegen des von der Gerber-Norm (3 : 4) abweichenden Seitenverhältnisses (4 : 5) ist eine Energieeinsparung von etwa 10% für die Zeilen-Endröhre durch Verlängerung der Rückschlagzeit auf etwa 21% möglich.

Den Ausstellungsstand der **FUNK-TECHNIK** auf der

**Deutschen Industrie-Messe Hannover 1959**

finden Sie in **Halle 11, Stand 35**

Wir würden uns freuen, Sie dort begrüßen zu können.

**VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH**



# Probleme und Schaltungstechnik bei 110° Ablenkung im Fernsehempfänger

Durch die Einführung der 110°-Bildröhren<sup>1)</sup> ergaben sich schaltungstechnische Probleme, die im folgenden Beitrag ausführlich behandelt werden.

## Bildüberschreibung

Im Gegensatz zur 90°-Technik stehen Bildhöhe und -breite bei den 110°-Röhren etwa im Verhältnis 4:5, während aber ein Seitenverhältnis von 3:4 gesendet wird. Das Verhältnis vom gesendeten Bild zum auf dem Schirm wiedergegebenen zeigt Bild 1. Man sieht, daß die Breite des Bildes bei gleicher Höhe um  $\frac{1}{16}$  (etwa 6%) kleiner als die gesendete ist.

Soll die zur Verfügung stehende Höhe des Bildschirms voll ausgenutzt werden, so muß das Bild in horizontaler Richtung also um 6% überschrieben werden, wenn man keine Geometriefehler zulassen will. Geht man davon aus, daß das Bild wegen Netzspannungs- und Temperaturschwankungen in vertikaler Richtung um 3% überschrieben wird, dann müssen diese 3% von der Horizontalablenkung



Bild 1. a) Bei gleicher Höhe ist das ausgesendete Bild um  $\frac{1}{16}$  breiter als das wiedergegebene (der Deutlichkeit halber sind ganzzahlige Verhältniszahlen angegeben); b) Bildverhältnisse bei Bildüberschreibung

noch zusätzlich aufgebracht werden, damit wieder das richtige Bildverhältnis vorhanden ist. Das Bild muß also in horizontaler Richtung insgesamt um 9% überschrieben werden. Es liegen dann die im Bild 1 b dargestellten Verhältnisse vor (dabei sind b und h die Abmessungen des Schirmbildes). Um möglichst wenig Bildfläche zu verlieren, wurde der Sicherheitsabstand in vertikaler Richtung gering gewählt, weil die Maske einen weiteren Teil des Bildes abdeckt.

Dem durch das veränderte Seitenverhältnis gegebenen geringen Bildverlust steht aber ein Vorteil gegenüber, der für die Schaltungsauslegung ausgenutzt werden kann. Die Überschreibung des Bildes um 6% in horizontaler Richtung läßt sich nämlich in den Rücklauf legen, und dadurch verringert sich die Belastung der Horizontal-Endröhre um etwa 10%. Die Rücklaufzeit ließe sich sogar bis auf etwa 23% vergrößern; mit Rücksicht auf mögliche seitliche Bildverschiebungen wird man jedoch unter diesem Wert bleiben. Der Horizontal-Ausgangstransformator für 110° Ablenkung „AT 2016/20“ (Valvo) hat daher eine Rücklaufzeit von 21%.

## Horizontalablenkung

Bevor auf die Schaltungstechnik der Horizontalablenkung eingegangen wird, sei zunächst die Ablenkeinheit „AT 1009“ (Valvo) beschrieben (Bild 2a). Man erkennt die weit ausladenden Ablenkspulen für die

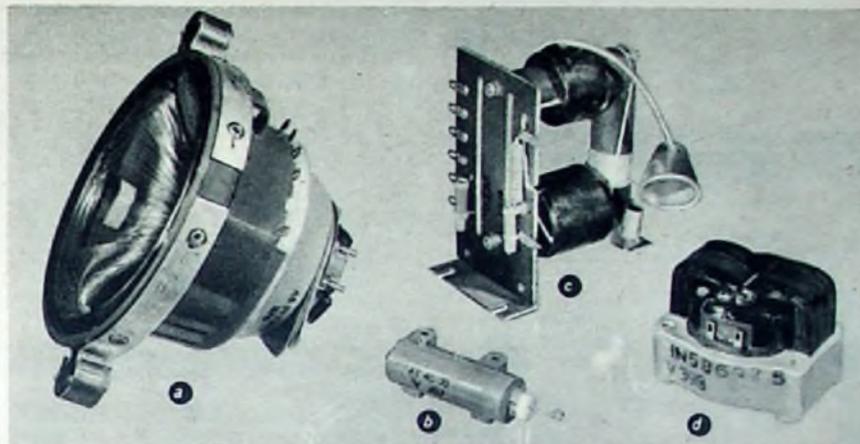


Bild 2. Ablenkmittel für die 110°-Ablenkung: a) Ablenkeinheit „AT 1009“; b) Linearitätsregler; c) Horizontal-Ausgangstransformator „AT 2016/20“; d) Vertikal-Ausgangstransformator

Horizontalablenkung, die auf den konischen Teil des Bildröhrenhalses übergreifen. Der Ferroxcube-Ring, der die Toroidspulen der Vertikalablenkung trägt, verlegt den Ablenkmittelpunkt wegen seiner konischen Form weit nach vorn. Durch diese Konstruktion erhält man hohe Ablenkempfindlichkeit und eine tonnenförmige Verzerrung des Ablenkkfeldes, so daß die Ablenk-Defokussierung gering bleibt und eine gute Punktschärfe über die gesamte Bildfläche erreicht wird. Durch die verlängerte Rückschlagzeit des Horizontal-Ausgangstransformators „AT 2016/20“ wird Energie gespart, weil sich die Nutzströme im Transformator verringern. Eine derartige Verlängerung der Rücklaufzeit bedingt zwar gewisse schaltungsmäßige Änderungen im Steuergenerator und in der Zeilen-Endstufe, sie hat aber auf die anderen Funktionen, beispielsweise auf die Synchronisierung, keinen Einfluß. Der Sinusgenerator oder der Multivibrator zur Erzeugung des Horizontal-Steuersignals ist so auszulegen, daß der Steuerimpuls das erforderliche Tastverhältnis hat. Die Breite des Steuerimpulses muß dabei  $\geq 22\%$  der Horizontalperiode sein und so gewählt werden, daß die Horizontal-Endröhre mit Sicherheit erst nach erfolgtem Rücklauf geöffnet wird.

Beim Multivibrator erreicht man das durch entsprechende Dimensionierung der Zeitkonstantenverhältnisse, während sich beim Sinusgenerator die vergrößerte Breite des Sperrimpulses durch geeignete Einstellung des Übersteuerungspunktes der Oszillatorröhre ergibt. Zur Erreichung

eines optimalen Betriebes der Horizontal-Endstufe ist eine genaue Einstellung des Steuerimpulses unbedingt erforderlich.

Im Bild 3 ist die Schaltung eines Sinusoszillators mit der Röhre PCF 80 dargestellt. Der Oszillatorkreis liegt zwischen Schirmgitter und Steuergitter des Pentodenteiles. Die Triode ist als Reaktanzröhre einem Teil des Oszillatorkreises parallelgeschaltet. Die Synchronisation erfolgt durch Steuerung der Triode mittels einer Phasenvergleichsstufe. Der Steuerimpuls erhält durch geeignete Einstellung des Gitterableitwiderstandes R3 und des Anodensiebgliebes des Pentodenteiles die gewünschte Form. Die Größe des Gitterableitwiderstandes bestimmt die Breite des Sperrteiles des Ansteuerimpulses. Diese Breite wird so gewählt, daß während des Rücklaufes keine Bedämpfung durch zu frühes Öffnen der Horizontal-Endröhre eintreten kann. Dadurch vermeidet man eine Herabsetzung der Hochspannung. Im Spannungsbereich von  $U_{g1, PL, 1A} = -100 \dots -150$  V soll die Impulsbreite etwa 13,5 ... 15  $\mu s$  sein. Bild 4 zeigt ein Oszillogramm des Steuerimpulses.

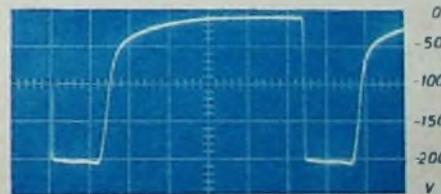
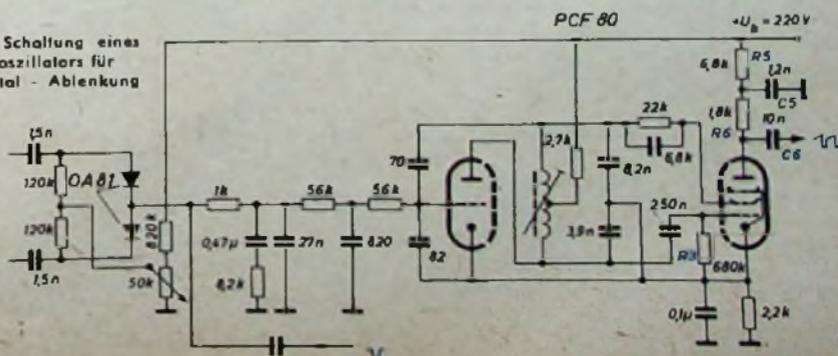


Bild 4. Oszillogramm des Steuerimpulses

Bild 3. Schaltung eines Sinusoszillators für Horizontal-Ablenkung



<sup>1)</sup> S. B. „Fernsehbildröhren mit 110° Ablenkung“ auf S. 276-280 dieses Heftes

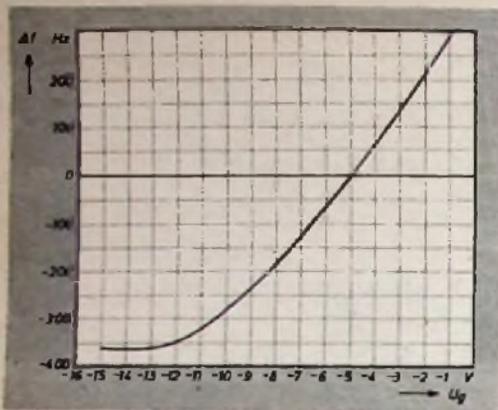


Bild 5. Regelkennlinie des Steuergenerators

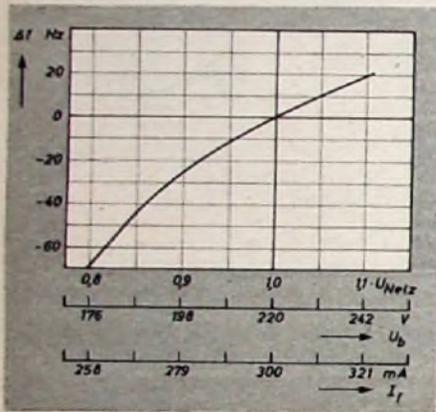


Bild 6. Spannungsabhängigkeit der Frequenz des Steuergenerators

Von den Werten des Anodensiebgliebes R 5, C 5, R 6 hängt die Form des Öffnungsteiles des Steuerimpulses ab. Diese Werte sollen so eingestellt sein, daß Katodenspitzenstrom und mittlerer Anodenstrom der Horizontal-Endröhre bei dem vorgegebenen Wert für die Hochspannung der Bildröhre möglichst gering werden.

In den Bildern 5 und 6 ist die Frequenzabhängigkeit des Steuergenerators von der Gittervorspannung und der Netzspannung dargestellt. Die Horizontal-Endstufe (Bild 7) arbeitet dabei mit einem Steuerimpuls, der mit dem beschriebenen Generator erzeugt wird.

Der bei der Weitwinkelablenkung auftretende Tangensfehler kann durch geeignete Kurvenform des Ablenkstromes kompensiert werden. Der zeitliche Verlauf des Ablenkstromes muß dabei während des Hinlaufs von der exakten Sägezahnform abweichen, so daß sich eine

unterschiedliche Ablenkgeschwindigkeit des Elektronenstrahls in der Mitte gegenüber den Rändern des Bildschirms ergibt. Die Krümmung des dazu benötigten S-förmigen Stromverlaufs erhält man durch geeignete Dimensionierung des Boosterkondensators. Für die großen Ablenkwinkel der 110°-Bildröhren wird eine starke Durchbiegung verlangt, die man durch Verkleinerung des Boosterkondensators erreichen kann. Die Kapazität des Boosterkondensators beeinflusst aber den zeitlichen Verlauf der Anodenspannung der Horizontal-Endröhre während des Hinlaufs.

Eine Verkleinerung des Boosterkondensators führt zu einem starken Absinken der Spannung im Anodenspannungsminimum, so daß die Horizontal-Endröhre dann unterhalb des Knies der  $I_a-U_a$ -Kennlinie arbeitet. Dieser Arbeitsbereich ist aber unerwünscht, weil der Betrieb der Horizontal-Endröhre mit niedriger Anodenspannung die Neigung zu BK-Schwingungen erhöht und eine Stabilisierung der Horizontal-Endstufe im Arbeitsbereich unterhalb des Knies nicht mehr möglich ist.

Die erforderliche Form des Ablenkstromes wird in diesem Fall durch die Einschaltung eines Kondensators in den Ablenkstromkreis erreicht, der zur Ausschaltung von eventuell auftretenden Störschwingungen gegebenenfalls durch einen Widerstand überbrückt werden darf. Der Boosterkondensator kann dann erheblich größer gewählt werden, so daß die erwähnten Nachteile nicht auftreten. Ein Linearitätsregler korrigiert die nicht-lineare Form des Ablenkstromes am Ende des Hinlaufs.

Tab. I. Meßwerte der Horizontal-Endstufe nach Bild 7

Rücklaufzeit	13,5 $\mu$ s (21 %)
Speisespannung	220 V
Strahlstrom	50 400 $\mu$ A
Hochspannung	15,8 14,8 kV
Boosteranspannung	10,50 10,26 V
mittlerer Anodenstrom	105 140 mA
mittlerer Schirmgitterstrom	21 24 mA
Katodenspitzenstrom der PL 36	245 285 mA
Anodenapitzenstrom der PL 36	210 255 mA
Anodenverlustleistung der PL 36	5,9 7,5 W
Schirmgitterverlustleistung der PL 36	3,3 3,7 W
Anodenapitzenspannung der PL 36	5,9 6,1 kV
Katodenapitzenspannung der PY 88	5,1 6,3 kV
Innenwiderstand der Hochspannung	3 M $\Omega$

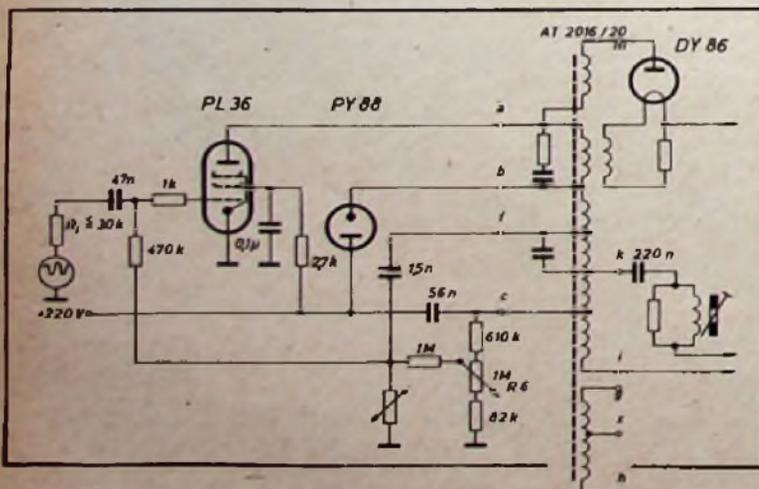


Bild 7. Schaltung der Horizontal-Endstufe für 110° Ablenkung

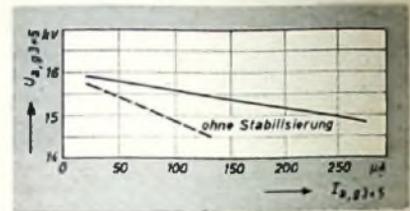
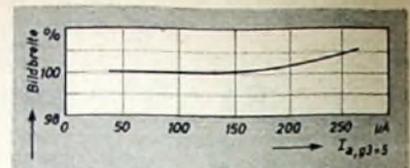


Bild 8. Bildbreite und Hochspannung für die Bildröhre als Funktion der Belastung

Die Stabilisierung der Hochspannung und der Ablenkamplitude erfolgt mittels eines VDR-Widerstandes, dem eine Gleichspannung und eine Impulsspannung zugeführt werden. Die Überlagerung dieser beiden Spannungen an der gekrümmten Kennlinie des VDR-Widerstandes ergibt eine belastungs- ( $I_{a3+s}$ ) und spannungsabhängige ( $U_b$ ) Regelspannung für die PL 36.

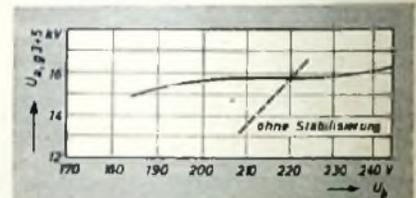
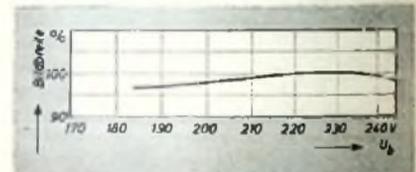


Bild 9. Bildbreite und Hochspannung für die Bildröhre als Funktion der Netzspannung

Zur Einstellung der Hochspannung und der Bildbreite – beide sind durch die Konstruktion des Transformators miteinander verknüpft – dient das Potentiometer R 6. Die Stabilisierungseigenschaften der Schaltung sind aus den Bildern 8 und 9 zu entnehmen.

Der Zeilentransformator „AT 2016/20“ weist folgende konstruktive Merkmale auf: Da die Wicklungsbreite der Hochspannungsspule sehr groß ist, konnten Spulenhöhe und Streuinduktivität herabgesetzt werden. Dadurch ergibt sich ein großer Kopplungsfaktor zwischen Primär- und Hochspannungswicklung, und das hat einen sehr kleinen Innenwiderstand der Hochspannungsquelle zur Folge. Eine zusätzliche Wicklung (g-h) liefert symmetrische Impulse für getastete automatische Verstärkungsregelung, Phasenvergleich oder Dunkelastung des Zeilenrücklaufs. Die Anschlüsse für die Horizontalspulen der Ablenkeinheit (i, k) liegen symmetrisch gegen Masse. In Verbindung mit der geringen Impedanz der Horizontalspulen kann die kapazitive Übertragung der Horizontalfrequenz vernachlässigt werden. Der Transformator „AT 2016/20“ arbeitet mit Abstimmung auf die zweite Oberwelle des Zeilenrückschlages. Tabelle I enthält einige Meßwerte der beschriebenen Horizontal-Endstufe. (Wird fortgesetzt)

# Automatische Scharfabstimmung in den Loewe Opta-Fernsehgeräten

Die Spitzengeräte von Loewe Opta enthalten eine Anordnung zur automatischen Scharfabstimmung des Tuners. Die Änderung der Oszillatorfrequenz erfolgt in üblicher Weise mit Hilfe einer Diode, die in Durchlaßrichtung betrieben wird. Man verwendet aber im Gegensatz zu anderen Schaltungen, die eine normale (gegebenenfalls ausgesuchte) Video-Diode benutzen, eine Golddraht-Diode OA 180. Gegenüber den bisherigen Schaltungen ist bei der neuen Schaltung keine Gleichspannungsverstärkung zur Scharfabstimmung nötig.

einer Video-Diode. Zum Sperren sind etwa  $-5\text{ V}$  notwendig. Bild 2 zeigt die Kennlinien der Dioden OA 180 und OA 160 (nach Telefunken-Unterlagen).

Zur Handabstimmung wird die Nachstimm-diode über einen veränderbaren Widerstand an Masse gelegt. Durch die Belastungsänderung erfolgt eine Veränderung des gleichgerichteten Oszillatorstromes durch die Diode und dadurch eine Verschiebung ihres Arbeitspunktes. Gegenüber den bisher üblichen Schaltungen hat die beschriebene Anordnung we-

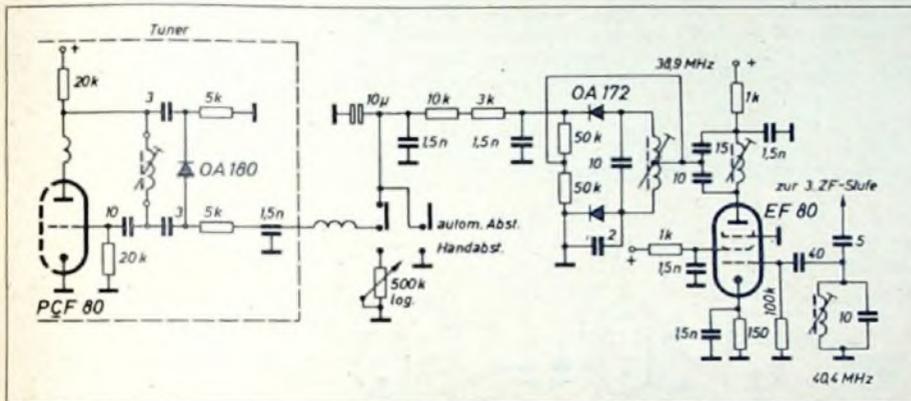


Bild 1. Schaltung der automatischen Scharfabstimmung von Loewe Opta

Der Aufbau der Schaltung ist folgender: An die letzte (dritte) ZF-Stufe (Video-Filter) ist über einen Kondensator von  $5\text{ pF}$  ein auf  $40,4\text{ MHz}$  abgestimmter Kreis angekoppelt (Bild 1). Die ausgekoppelte ZF-Spannung wird in der Röhre EF 80 verstärkt und dem auf  $38,9\text{ MHz}$  abgeglichenen Diskriminatorfilter zugeführt. Der Gitterkreis ist auf  $40,4\text{ MHz}$  abgestimmt, um bei starker Verstimmung des Oszillators in Richtung einer Verringerung der Bildträgeramplitude beziehungsweise des Bildträgers außerhalb der ZF-Durchlaßkurve noch genügend Spannung an die Nachstimmröhre gelangen zu lassen. Der Diskriminator gibt symmetrisch gegen Masse etwa  $\pm 20\text{ V}$  maximale Gleichspannung ab. Diese wird über die Widerstände  $3\text{ k}\Omega$  und  $10\text{ k}\Omega$  und die beiden  $5\text{-k}\Omega$ -Widerstände im Tuner an die Nachstimm-diode geführt, deren Arbeitspunkt so gewählt ist, daß sie bei der Spannung Null am Diskriminator infolge Gleichrichtung der über die beiden  $3\text{-pF}$ -Kondensatoren angekoppelten Oszillatorspannung etwa zur Hälfte gesperrt ist. Durch Anlegen einer positiven Spannung wird die Diode voll geöffnet, durch Anlegen einer negativen Spannung gesperrt.

Die Golddraht-Diode bietet gegenüber einer normalen oder modifizierten Video-Diode in bezug auf die Steuerung erhebliche Vorteile, da sie einen wesentlich schärferen Kennlinienknick aufweist. Sie kann also mit geringerem Strom geöffnet oder mit kleinerer Spannung gesperrt werden. Der Strombedarf zum Öffnen, d. h. zur Erreichung von etwa  $90\%$  der maximal möglichen Oszillatorverstimmung, ist bei der OA 180 etwa  $0,3\text{ mA}$  gegenüber etwa  $10\text{ mA}$  bei einer Video-Diode. Auch in Sperr-Richtung sind die Verhältnisse wesentlich günstiger als bei

sentliche Vorteile. Durch den Fortfall der Gleichstromverstärkung kann eine Arbeitspunktverschiebung infolge Spannungsschwankungen, Erwärmungen von Schaltelementen usw. nicht auftreten. Während der Anheizzeit des Gerätes ist es zum Beispiel auch nicht möglich, daß die Oszillatorfrequenz infolge längerer Anheizzeit einer Röhre so weit verschoben wird, daß beispielsweise auf den Tonträger abgestimmt wird. Es ist nicht notwendig, die Diode durch eine Gleichspannung vorzuspannen, sondern der Arbeitspunkt stellt sich automatisch ein. Auch dadurch werden Änderungen der Oszillatorfrequenz infolge Netzspannungsschwankungen vermieden.

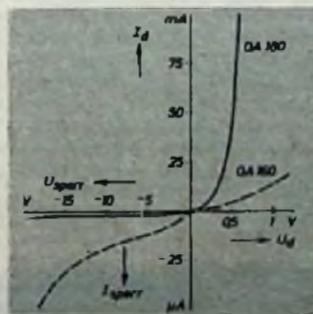


Bild 2. Mittelwertkennlinien der Dioden OA 180 und OA 160

Diese Anordnung erfordert zwar gegenüber einer Nachstimmstufe mit einer EF 80 in Reflexschaltung und einer Video-Diode wegen der teureren Golddraht-Diode etwas größeren Aufwand, sie hat jedoch die beschriebenen technischen Vorteile, besonders im Hinblick auf die Stabilität der Schaltung.

Die Kosten für Magnettonbänder spielen im Etat des Tonband-Amateurs eine erhebliche Rolle. Mit dem „Magnetophon 65 X“ gelang es Telefunken vor etwa einem Jahr, mit  $9,5\text{ cm/s}$  Bandgeschwindigkeit die Qualität der Geräte mit  $19\text{ cm/s}$  zu erreichen. Mit der Vierspur-Technik ist es Telefunken nun gelungen, die Bandkosten bei verbesserter Qualität abermals zu halbieren. Das neue „Magnetophon 76“ ( $4,75$  und  $9,5\text{ cm/s}$ , Frequenzumfang  $30$  bis  $9000\text{ Hz}$  bei  $4,75\text{ cm/s}$  oder  $30 \dots 16000\text{ Hz}$  bei  $9,5\text{ cm/s}$ , Spulen  $15\text{ cm } \Phi$ ,  $2,5\text{-W}$ -Endstufe, abschaltbarer Lautsprecher) arbeitet nach dem Vierspurverfahren.

Bei der Halbspur-Technik (Bild 1) wird beim ersten Durchlauf die obere Spur A und nach Umdrehen des Tonbandes beim zweiten Durchlauf die Spur B abgetastet. Die Vierspur-Technik (Bild 2) teilt das Band in vier getrennte Spuren auf, und als Hör-Sprechkopf werden zwei übereinander angeordnete „Ultra“-Tonköpfe benutzt. Diese Tonköpfe (Bild 3) sind so aufgebaut, daß der obere Kopfspalt nur im Bereich der ersten Spur, der untere nur im Bereich der dritten Spur wirkt. Bei den ersten Durchläufen des Bandes ist der obere Kopfspalt 1 eingeschaltet, und es

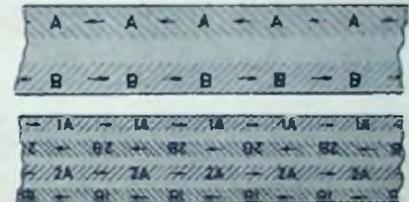


Bild 1 (oben). Lage der Tonspuren bei Halbspur-Technik. Bild 2 (unten). Spurlage bei Vierspur-Technik

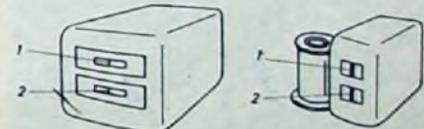


Bild 3 (links). „Ultra“-Tonkopf für Vierspur-Geräte. Bild 4 (rechts). Löschkopf

werden beim ersten und zweiten Durchlauf die Spuren 1A und 1B abgetastet. Entsprechend tastet beim dritten und vierten Durchlauf der untere Kopfspalt 2 die Spuren 2A bzw. 2B ab. Der Löschkopf (Bild 4) ist entsprechend aufgebaut. Um den infolge der schmaleren Spur geringeren Dynamikumfang (Pegelverlust) auszugleichen, wurde durch besondere Maßnahmen (rauscharme und brummfreie Transistor-Eingangsstufe, Gleichstromheizung aller Verstärkerrohren, Speisung des Andruckmagneten mit Gleichstrom, zusätzliche Motorabschirmung aus Spezial-eisen) der ursprüngliche Brummabstand des „Magnetophon 75“ nicht nur erreicht, sondern sogar so weit übertroffen, daß die untere Frequenzgrenze auf  $30\text{ Hz}$  herabgesetzt werden konnte.

Mit dem Vierspur-Gerät lassen sich auch mit Halbspur aufgenommene Tonbänder wiedergeben, denn die Spur 1A liegt innerhalb der Spur A von Halbspur-Bändern; entsprechendes gilt für die B-Spur. Umgekehrt lassen sich auch mit der oberen Kopfspur in Vierspur-Technik aufgenommene Bänder mit Halbspur-Geräten einwandfrei wiedergeben. Die Austauschbarkeit aller Bänder ist somit sichergestellt.

# Ein dreistufiger Video-Verstärker

DK 621. 397. 62

Um eine von der HF-Verstärkung völlig unabhängige Kontrastregelung zu gewährleisten, wurde ein neuartiger dreistufiger Video-Verstärker entwickelt. Er ist mit den Röhren PCF 80, EF 85 und PCL 84 bestückt. Mit dem Kontrastregler läßt sich die Ausgangsspannung zwischen etwa 8 V<sub>ss</sub> und 80 V<sub>ss</sub> völlig rückwirkungsfrei einstellen. Der Frequenzgang ist weitgehend geradlinig und kann durch Tastendruck für „Film“ und „Brillanz“ verändert werden. Der Schwarzwert wird durch eine Diode OA 79 konstantgehalten.

Da die Regelung des Kontrastes jetzt ausschließlich im Video-Verstärker erfolgt, ergeben sich zum Teil günstigere Arbeitsbedingungen, die für den ZF-Verstärker darin bestehen, daß die Verstärkung vom eingestellten Kontrast unabhängig ist. Daraus resultiert, daß bei richtiger Dimensionierung der getasteten Regelung das Signal an der Video-Diode weitgehend konstant bleibt. Der Pegel ist etwa 4 V<sub>ss</sub>. Somit arbeitet die Diode ständig im linearen Teil ihrer Kennlinie und verhindert Verzerrungen, die entstehen, wenn der Arbeitspunkt in die Nähe der Anfangskrümmung rückt. Eine weitere Annehmlichkeit ist, daß auch die Synchronisation und das 5,5-MHz-Intercarrier-Signal völlig kontrastunabhängig sind.

erhält das Gitter der Taströhre Rö3a (Triodensystem der PCL 84) über den Spannungsteiler R 19, R 20 ein entsprechend dosiertes Signal (Zeilen- und Bildimpulse)

Am Katodenwiderstand R 3 wird ebenfalls das Signalgemisch abgenommen und dem Steuergitter der Röhre Rö 2 (EF 85) zugeführt. Der Spannungsverlust von etwa 2 : 1 wird von der EF 85 ohne Schwierigkeiten ausgeglichen. Diese Röhre arbeitet durch entsprechende Vorspannungsregelung als regelbare Verstärkerstufe. Als Regler dient das Potentiometer P 1 in der Katodenleitung dieser Röhre. Die Verstärkung läßt sich im Verhältnis von etwa 1 : 10 regeln. Eine Verfälschung des Frequenzganges, insbesondere ein Abfall

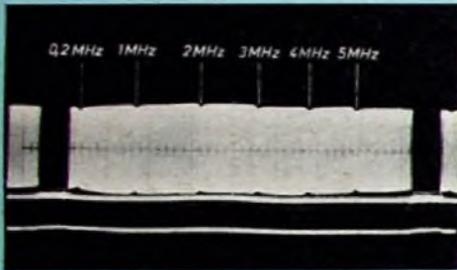


Bild 2. Oszillogramm des Video-Frequenzganges am Steuergitter der EF 85



Bild 3. Sägezahnoszillogramm am Ausgang des Video-Verstärkers (PCL 84) 80 V<sub>ss</sub>



Bild 4. Sägezahnoszillogramm am Ausgang des Video-Verstärkers (PCL 84) 40 V<sub>ss</sub>



Bild 5. Sägezahnoszillogramm am Ausgang des Video-Verstärkers (PCL 84) 20 V<sub>ss</sub>

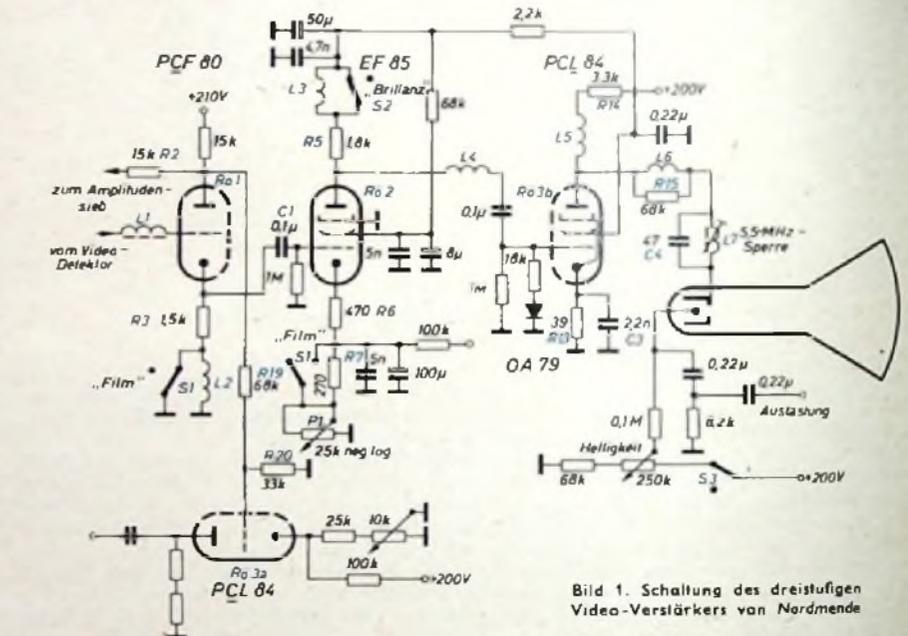


Bild 1. Schaltung des dreistufigen Video-Verstärkers von Nordmende

### Arbeitsweise der Schaltung

Dem Gitter des Triodenteils der Röhre Rö 1 (PCF 80) wird über eine Ferrit-Drossel L 1, die sowohl zur Frequenzgangkorrektur als auch zur Unterdrückung von ZF-Oberwellen dient, das vom Video-Detektor stammende Signal galvanisch zugeführt (Bild 1). Die Schaltung dieser Röhre ist so ausgelegt, daß das Signal sowohl an der Anode als auch an der Katode abgenommen werden kann. An der Anode wird das verstärkte Videosignal über den Widerstand R 2 zum Amplitudensieb abgezweigt. Außerdem

der hohen Frequenzen infolge Änderung der dynamischen Gitterkapazität tritt nicht auf, da der speisende Katodenverstärker einen sehr niederohmigen Generator darstellt (Bild 2). Der Widerstand R 6 in der Katodenleitung der EF 85 dient zur Gegenkopplung, denn die Röhre muß am Gitter ein Signal von etwa 3 V<sub>ss</sub> ohne merkliche Nichtlinearität (Gradationsverzerrung) verarbeiten können. Der Widerstand kann so dimensioniert werden, daß er der im Video-Endverstärker entstehenden Krümmung entgegenwirkt (Bilder 3, 4 und 5).

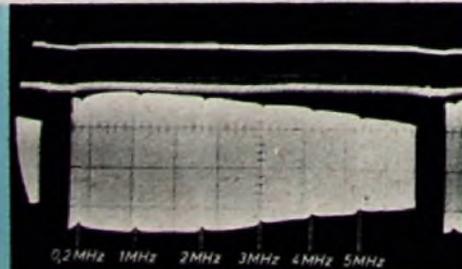


Bild 6. Oszillogramm des Video-Frequenzganges am Steuergitter der PCL 84 ohne Drossel L 4

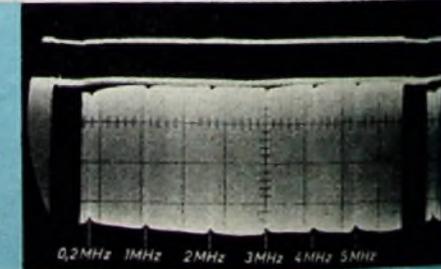


Bild 7. Oszillogramm des Video-Frequenzganges am Steuergitter der PCL 84 mit Kompensationsdrossel L 4

Dr. Erich von Löhnhöfel

Otto Laaß

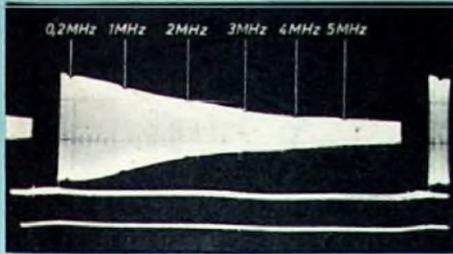


Bild 8. Oszillogramm des Video-Frequenzganges am Ausgang des Video-Verstärkers (g1 Bildröhre) nur mit Widerstand R 14

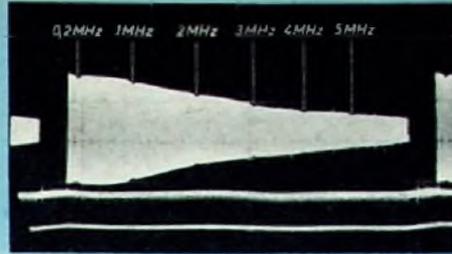


Bild 9. Oszillogramm des Video-Frequenzganges am Ausgang des Video-Verstärkers (g1 Bildröhre) mit Widerstand R 14 und Drossel L 5

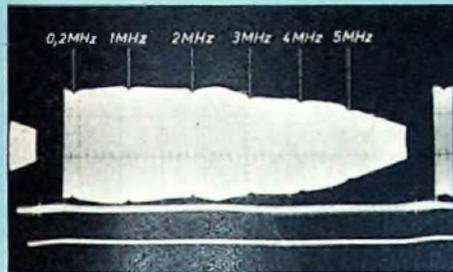


Bild 10. Oszillogramm des Video-Frequenzganges am Ausgang des Video-Verstärkers (g1 Bildröhre) mit den Widerständen R 14, R 15 und den Drosseln L 5, L 6

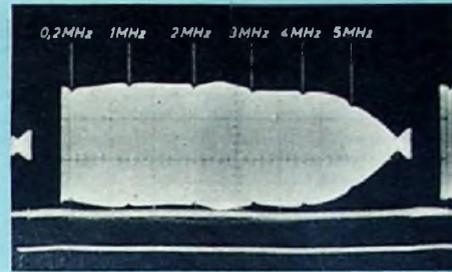


Bild 11. Oszillogramm des Video-Frequenzganges am Ausgang des Video-Verstärkers (g1 Bildröhre) mit dem vollständigen Netzwerk

Von der Anode der EF 85 gelangt das Signal zum Gitter der Video-Endstufe. Trotz der Niederohmigkeit des Anodenwiderstandes R 5 dieser Röhre tritt infolge der hohen Gitter-Eingangskapazität der PCL 84 ein merklicher Abfall bei hohen Frequenzen auf, so daß eine Linearisierung mit Hilfe der Drossel L 4 notwendig ist. Die Selbstinduktion der Drossel L 4 bildet zusammen mit der Ausgangskapazität der EF 85 und der Eingangskapazität der PCL 84 einen  $\pi$ -Kreis mit entsprechender Resonanzüberhöhung (Bilder 6 und 7). Der Katodenwiderstand R 13 der PCL 84 ist für tiefe und mittlere Videofrequenzen eine Gegenkopplung, die mit zunehmender Frequenz durch den parallelgeschalteten Kondensator C 3 verringert wird, so daß sich dadurch ebenfalls die wünschenswerte Anhebung der hohen Frequenzen ergibt.

Grundsätzlich besteht die Forderung, daß der Frequenzgang am Gitter der Video-Endröhre linear sein muß, um die Aussteuerfähigkeit nicht einzuschränken. Man kann in besonderen Fällen - um gewisse Effekte zu erreichen - von dieser Forderung abweichen, wenn für die Aussteuerung genügend Spielraum besteht. Um das zu erreichen, muß der Anodenkreis der Video-Endröhre sorgfältig ausgelegt werden, das heißt, es muß bei kleiner Gitterwechselspannung eine große Anodenwechselspannung entstehen, es muß also die Verstärkung groß sein. Erreicht wurde dies durch die Kombination R 14, L 5, L 6, R 15, L 7 und C 4 (Bilder 8, 9, 10 und 11). Wegen dieser Maßnahme läßt sich bei Normal-Kontrast (etwa 40 V<sub>max</sub>) in den Vor-

stufen eine entsprechende Frequenzkorrektur vornehmen. Für Filmsendungen erfolgt dies durch Anheben der hohen Frequenzen und des mittleren Kontrastes. Der „Brillanz“-Effekt entsteht durch Mitten-Anhebung und ist beim Empfang von Sendungen mit verschliffenen Impulsen angezeigt. Um den genannten „Film“-Effekt, also Anhebung der hohen Frequenzen, zu erhalten, wird die Selbstinduktion L 2 in den Katodenzweig von R 1 geschaltet (S 1). Die dazu wünschenswerte Kontraststeigerung wird durch Überbrücken des Widerstandes R 7 in der Katodenleitung der EF 85 (S 1) erreicht. Den „Brillanz“-Effekt erhält man nach Öffnen von S 2 durch die Spule L 3 (Bilder 12 und 13).

Da bei diesem Video-Verstärker schon am Gitter der EF 85 der Gleichstromwert des Signales durch den Kondensator C 1 abgetrennt wurde, muß dieser wiederhergestellt werden. Das erfolgt durch die Diode OA 79 am Gitter der PCL 84. An der Anode der Video-Endröhre sind die Impulse negativ gerichtet, so daß die Bildröhre am Wehnelt-Zylinder gesteuert werden muß. Die Helligkeitsregelung erfolgt im Katodenzweig der Bildröhre, ebenso die Austastung während des Bildwechsels. Dieses Signal muß jetzt positiv sein. Der mit dem Netzschalter kombinierte Schalter S 3 dient zur Unterdrückung des Nachleuchtendes. Abschließend sei bemerkt, daß die vorstehend aufgeführten Vorteile den Einsatz des beschriebenen dreistufigen Video-Verstärkers trotz des relativ hohen Aufwandswertes in Spitzengeräten rechtfertigen.

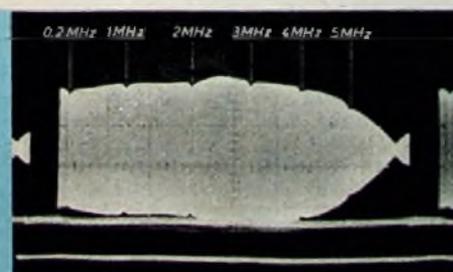


Bild 12. Oszillogramm des Video-Frequenzganges am Gitter 1 der Bildröhre bei gedrückter Taste „Film“

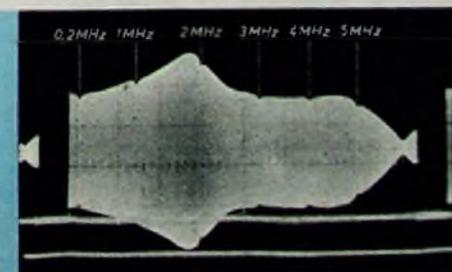


Bild 13. Oszillogramm des Video-Frequenzganges am Gitter 1 der Bildröhre in Stellung „Brillanz“

Die schnelle Entwicklung von Wissenschaft und Technik hat es mit sich gebracht, daß sich während der letzten fünfzig Jahre in zunehmendem Maße ein Teil der Forschung von den Stätten der reinen Wissenschaft auf die Industrie verlagert hat. Hier wurden oft grundlegende Erkenntnisse gesammelt, die wesentlich zur Vermehrung des Wissens und zum technischen Fortschritt beigetragen haben. Der schnelle Austausch neuer Erkenntnisse und Erfahrungen ist ein wesentliches Charakteristikum unserer Zeit geworden. Barufener Mittel für den Austausch solcher Informationen ist die Fachpresse. Sie schlägt die Brücke zwischen Wissenschaftlern, Ingenieuren und Technikern. Um diese Aufgabe erfüllen zu können, bedarf sie einer Verbindungsstelle zur Industrie. Und das sind die Pressestellen, die mithilfe, den Schatz an neuen Erkenntnissen zu sammeln, um sie der Fachwelt zugänglich zu machen.

Am 3. Mai 1959 können zwei der bekanntesten deutschen Presseleute auf erfolgreiche Industrie-Pressearbeit zurückblicken: Dr. Erich von Löhnhöfel und Otto Laaß. Beide begannen gemeinsam, 1929 die Presse- und Propaganda-Abteilung der Klangfilm GmbH aufzubauen. Als Klangfilm 1932 von Telefunken übernommen wurde, widmeten sie sich dem Aufbau einer echten Presseabteilung, die streng von der Werbeabteilung getrennt war. Dr. E. v. Löhnhöfel als Leiter dieser Abteilung und O. Laaß als Leiter der Berliner Pressestelle haben in langjähriger kollegialer Zusammenarbeit das Vertrauen der Presse im Inland und im Ausland gewonnen.

Erich von Löhnhöfel studierte nach Teilnahme am ersten Weltkrieg in Hamburg und Zürich, um dann in Berlin zum Doktor der Staatswissenschaften zu promovieren. Von 1923 bis 1929 war er im Verlag Scherl tätig, ab Mai 1929 bei Klangfilm und ab 1932 bei Telefunken. Als Telefunken nach dem zweiten Weltkrieg wiedererstand, baute er in Hannover die westdeutsche Pressestelle für alle Bereiche und Werke von Telefunken auf. Im Rahmen organisatorischer Umstellungen ging Dr. v. Löhnhöfel 1957 nach Ulm, um von dort aus für Telefunken die Technische Fachpresse und die Auslandspresse zu betreuen.



Dr. Erich von Löhnhöfel

Otto Laaß, der vor drei Jahren 60 Jahre gewordene Berliner, richtete nach Übernahme der Klangfilm GmbH durch Telefunken dort das große historische Bildarchiv der Funktechnik ein, das im In- und Ausland gleichermaßen geschätzt war. Durch viele Rundfunk-Reportagen und Veröffentlichungen in Fachzeitschriften und Tageszeitungen ist er weiten Kreisen ebenso bekannt geworden wie durch seine 12jährige



Otto Laaß

Tätigkeit als Schriftleiter der Telefunken-Werkzeitschrift. Bis 1939 war er stellvertretender Presseliter und anschließend bis Kriegsende Leiter der Berliner Pressestelle. Durch Kriegseinwirkung wurden alle Unterlagen vernichtet, aber unermüdet widmete er sich nach dem Kriege dem Neuaufbau der Berliner Pressestelle. Heute ist er stellvertretender Leiter der Abteilung FK/PR. O. Laaß ist auch einer der ältesten deutschen KW-Amateure. Seit 1926 gehört er ununterbrochen dem DASD und später dem DARF an.

Wir wünschen beiden Kollegen - verbunden mit unserem Dank für kollegiale Zusammenarbeit - noch weitere Jahre erfolgreicher Pressearbeit. —

# Zur Ablenktechnik der neuen Graetz-Fernsehempfänger

Die Ablenktechnik der neuen Fernsehempfänger ist in erster Linie durch Maßnahmen gekennzeichnet, die den größeren Ablenkwinkel von  $110^\circ$  ermöglichen und den Bedienungskomfort erhöhen. Dazu gehören die Verwendung eines Schnittbandkernes aus Texturmaterial für den Vertikal-Ausgangsübertrager und die Anwendung einer Stabilisierungsschaltung für die Horizontal-Endstufe auch bei Geräten der unteren Preisklasse. Diese beiden Maßnahmen gestatten es, bei beiden Ablenkrichtungen mit den bisherigen Endröhrentypen auszukommen.

Zur Erhöhung des Bedienungskomforts enthalten die Geräte der höheren Preisklasse eine Zeilenfang-Automatik, durch

## Fangautomatik

In den neuen Graetz-Fernsehempfängern wird eine Schaltung verwendet, bei der der geringe Fangbereich der Phasensynchronisierung erhalten bleibt und zusätzlich im Mitnahmebereich, in dem die eigentliche Phasensynchronisierung im synchronisierten Zustand zwar noch hält, aber aus dem nichtsynchronisierten Zustand heraus nicht mehr fängt, ein erzwungenes Fangen durch kurzzeitige Direktsynchronisierung bewirkt wird. Dadurch kann die Schaltung dauernd im Mitnahmebereich arbeiten, da dann, wenn die Synchronisierung ausfällt und durch die Phasensynchronisierung nicht mehr gefangen werden kann, die Direktsyn-

chronisierung durch kurzzeitige Direktsynchronisierung bewirkt wird. Dadurch kann die Schaltung dauernd im Mitnahmebereich arbeiten, da dann, wenn die Synchronisierung ausfällt und durch die Phasensynchronisierung nicht mehr gefangen werden kann, die Direktsyn-

chronisierung durch kurzzeitige Direktsynchronisierung bewirkt wird. Dadurch kann die Schaltung dauernd im Mitnahmebereich arbeiten, da dann, wenn die Synchronisierung ausfällt und durch die Phasensynchronisierung nicht mehr gefangen werden kann, die Direktsyn-

chronisierung durch kurzzeitige Direktsynchronisierung bewirkt wird. Dadurch kann die Schaltung dauernd im Mitnahmebereich arbeiten, da dann, wenn die Synchronisierung ausfällt und durch die Phasensynchronisierung nicht mehr gefangen werden kann, die Direktsyn-

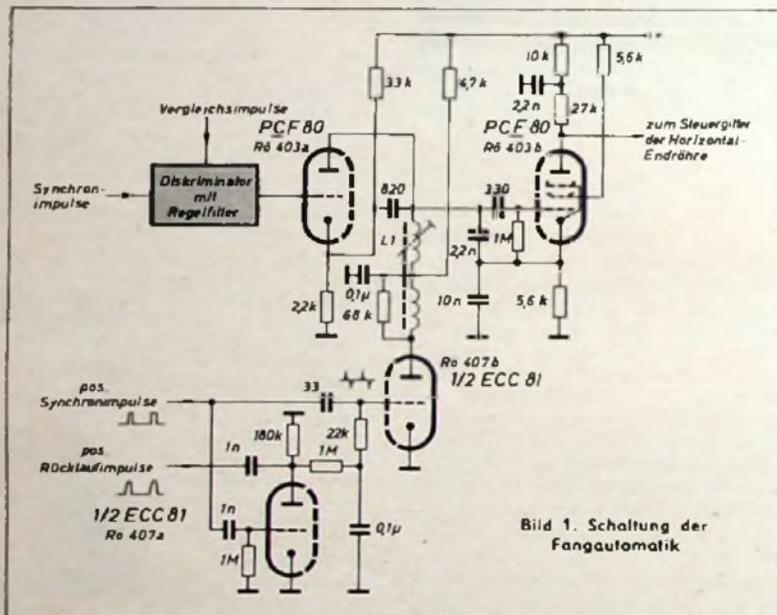


Bild 1. Schaltung der Fangautomatik

die sich ein besonderes Einstellorgan für die Zeilenfrequenz erübrigt. Wenn auch der Zeilenfrequenzregler bei den bisherigen Geräten wegen der hohen Stabilität der Schaltung nur gelegentlich bedient zu werden brauchte, so konnte das doch zusätzlich nach unbeabsichtigtem Verstellen des Reglers notwendig sein. Da der Benutzer an die Bedienung der Zeilenfrequenz-Einstellung aber wenig gewöhnt war, konnte eine nicht ganz richtige Neueinstellung durchaus vorkommen. Jetzt entfällt jedoch die Notwendigkeit einer Bedienung überhaupt, und Fehleinstellungen des Empfängers sind ebenfalls ausgeschlossen.

Durch das Weglassen eines Reglers wird aber noch kein neuer Bedienungskomfort geschaffen. Vielmehr muß die bisher noch mögliche Handbedienung durch Schaltungsmaßnahmen ersetzt werden, die eine optimale Einstellung unter allen Betriebsbedingungen gewährleisten, ohne daß sich Nachteile ergeben. Bei modernen Spitzenempfängern genügt es beispielsweise nicht, den Zeilenfrequenzregler durch eine Vergrößerung des Fangbereichs zu ersetzen, da dadurch die Anfälligkeit der Schaltung gegen äußere Störungen und Rauschen zunimmt.

chronisierung einsetzt, die sich aber sofort abschaltet, wenn die Phasensynchronisierung wieder hält. Die Direktsynchronisierung ist also niemals im synchronen Zustand wirksam. Durch geeignete Dimensionierung wurde dafür gesorgt, daß der durch die Direktsynchronisierung erzwungene „wirksame“ Fangbereich etwa so groß ist wie der Mitnahmebereich der Phasenvergleichsschaltung, während der „wahre“ Fangbereich der eigentlichen Phasenvergleichsschaltung unverändert blieb. Dadurch hat sich auch die Stör- und Rauschempfindlichkeit nicht verändert, obwohl der „wirksame“ Fangbereich so groß geworden ist, daß keine Einstellorgane mehr erforderlich sind.

Bild 1 zeigt die Schaltung der Fangautomatik. Den Sinusoszillator (R6 403b), der in kapazitiver Dreipunktschaltung arbeitet, regelt die Nachsteueröhre R6 403a, die vom Diskriminator mit Regelfilter gesteuert wird. Die Oszillatöröhre R6 403b dient gleichzeitig zur Impulsformung und liefert den Ansteuerimpuls für die Horizontal-Endröhre PL 36. L1 wird im Werk einmalig eingestellt und braucht auch nach Röhrenwechsel nicht nachgestellt zu werden.

Die eigentliche Fangautomatik wird durch die Koinzidenzröhre R6 407a und die Sperröhre R6 407b gebildet. Dem Gitter der

## Stabilisierung der Horizontal-Endstufe

Bereits seit zwei Jahren rüstet Graetz die Geräte der höheren Preisklasse mit einer stabilisierten Horizontal-Endstufe aus<sup>1)</sup>. Diese Schaltung hat außer der stabilisierenden Wirkung auf Bildbreite und Hochspannung noch den wesentlichen Vorteil, daß die Horizontal-Endröhre günstiger ausgenutzt wird. Da sich dadurch bei  $110^\circ$ -Ablenkung mit der bisherigen Endröhre PL 36 gewisse Reserven gegen Röhrenalterung ergeben, wurde die Stabilisierung jetzt auch auf die Geräte der unteren Preisklasse ausgedehnt. Bei einer Schaltung ohne Stabilisierung erfolgt die Aussteuerung der Endröhre am Ende des Hinlaufs bis in das Gitterstromgebiet und, bezogen auf das  $I_a-U_a$ -Kennlinienfeld, üblicherweise bis zum Kennlinienknick. Die Aussteuerung bis zum Kennlinienknick hat aber am Ende des Hinlaufs einen hohen Schirmgitterstrom und damit einen hohen Spannungsabfall am Schirmgitterwiderstand zur Folge. Daher ist die Schirmgitterspannung am Ende des Hinlaufs niedrig, und es ist nur ein relativ geringer Katodenspitzenstrom für die Röhre zulässig, denn je geringer die Schirmgitterspannung ist, um so weniger Katodenspitzenstrom darf der Röhre bei gleicher Katodenbeanspruchung entnommen werden. Außerdem entsteht durch den hohen Schirmgitterstrom die Gefahr einer Schirmgitter-Überlastung, falls das

<sup>1)</sup> Stabilisierungsschaltung für Hochspannung und Zeilenamplitude. FUNK-TECHNIK Bd. 12 (1957) Nr. 15, S. 517-518

nicht durch Vergrößern des Schirmgitterwiderstandes verhütet wird. Dadurch ergeben sich aber eine noch niedrigere Schirmgitterspannung und ein noch geringerer zulässiger Katodenspitzenstrom. Da der Katodenspitzenstrom in direkter Beziehung zum Ablenkstrom steht, hat eine derartige Schaltung mit der PL 36 bei 110°-Ablenkung praktisch keine Reserven. Anders liegen die Verhältnisse jedoch bei Anwendung der Stabilisierung. Hier wird dem Gitter der Endröhre eine negative Regelspannung zugeführt, die die Aussteuerung bis in das Gitterstromgebiet und bis zum Kennlinienknie verhindert. Das

Bild 2. Stabilisierungsschaltung der Horizontal-Endstufe

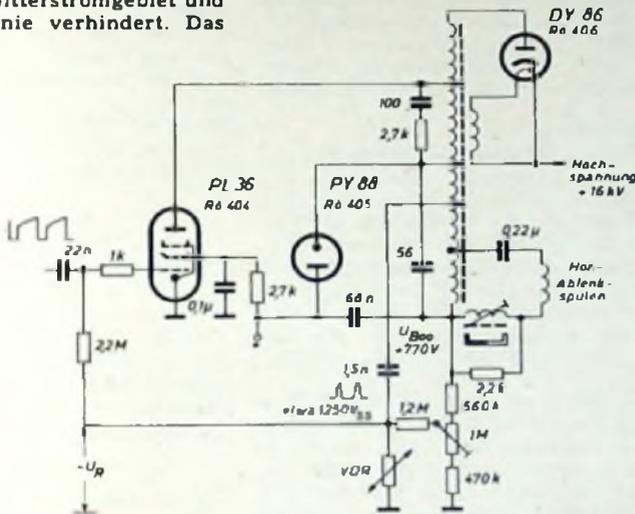
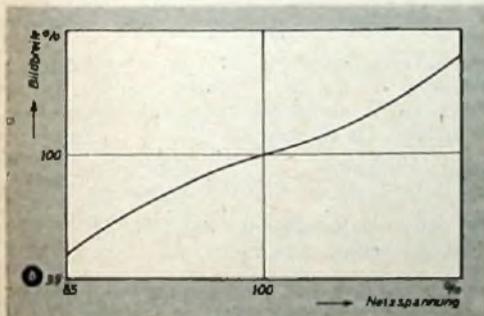
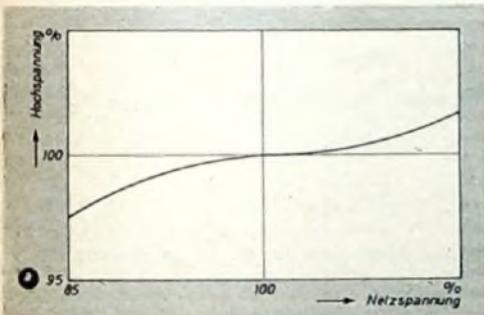


Bild 3 (unten). Abhängigkeit der Hochspannung (a) und der Bildbreite (b) von der Netzspannung



bedeutet aber geringeren Schirmgitterstrom und damit hohe Schirmgitterspannung am Ende des Hinlaufs. Der Röhre kann also bei gleicher Beanspruchung ein größerer Katodenspitzenstrom entnommen werden. Gleichzeitig verringert sich auch die Schirmgitterbelastung, so daß man den Schirmgitterwiderstand kleiner wählen kann als bei einer nicht stabilisierten Schaltung. Dadurch ergeben sich eine noch höhere Schirmgitterspannung und ein noch höherer zulässiger Katodenspitzenstrom. Altert die Röhre, so verringert sich automatisch die Regelspannung, und erst am Ende ihrer Lebensdauer erreicht die Röhre etwa die Betriebsbedingungen, die in einer Schaltung ohne Stabilisierung ständig auftreten.

Im Bild 2 ist die Stabilisierungsschaltung dargestellt, die die Endröhre PL 36, die Boosterdiode PY 88, den Ausgangsübertrager und die Hochspannungs-Gleichrichteröhre DY 86 in normaler Schaltung enthält. Die Stabilisierung erfolgt durch einen VDR-Widerstand, dem man über einen Koppelkondensator positive Rücklaufimpulse sowie über einen einstellbaren Spannungsteiler einen Teil der Boosterspannung zuführt. Infolge der nichtlinearen Strom-Spannungskennlinie

des VDR-Widerstandes werden die Rücklaufimpulse gleichgerichtet, und es entsteht eine negative Gleichspannung, der der abgegriffene Anteil der Boosterspannung überlagert wird. Die verbleibende negative Regelspannung gelangt zum Steuergitter der Endröhre.

Durch die Stabilisierung erhält man nicht nur die notwendigen Reserven für die 110°-Ablenkung, sondern Bildbreite und Hochspannung sind auch weitgehend unabhängig von Netzspannungsschwankungen, vom Alterungszustand der Röhren und vom Strahlstrom. Besonders die geringe Abhängigkeit der Hochspannung vom Strahlstrom, also der niedrige Innenwiderstand der Hochspannungsquelle, ist von großer Bedeutung, weil dadurch brillante Bilder mit großer Helligkeit möglich sind, ohne daß ein „Zerfließen“ eintritt. Wie die Bilder 3a und 3b zeigen, werden Netzspannungsabweichungen von  $\pm 15\%$  praktisch vollständig ausgeglichen.

#### Vertikal-Ausgangsübertrager

Um den Mehrbedarf an Vertikal-Ablenkleistung für die 110°-Ablenkung unter Verwendung der bisher üblichen Endröhre aufzubringen, wurde ein neuer, verlust-

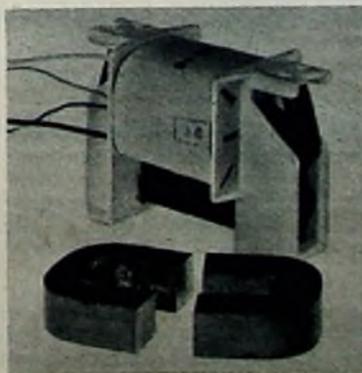


Bild 4. Ansicht des Vertikal-Ausgangsübertragers mit Schnittbandkern aus Blechen mit Vorzugsrichtung

armer Ausgangsübertrager entwickelt, der in allen Gerätetypen verwendet wird (Bild 4). Dieser Übertrager hat einen Schnittbandkern, der aus Band durchgehend gewickelt und dann zur Montage aufgeschnitten ist. Die einzelnen Bandlagen sind dabei ganzflächig verklebt. Nur diese Kernbauform ermöglicht es, die hervorragenden Eigenschaften von sogenannten Texturblechen (Bleche mit magnetischer Vorzugsrichtung) voll auszunutzen, weil hier der magnetische Fluß an allen Stellen des Kernes in Vorzugsrichtung verläuft. Durch sehr verlustarmes Material und ein günstiges Verhältnis Kernquerschnitt zu Wickelraum konnten mit einem kleinen und sehr leichten Übertrager elektrische Werte erreicht werden, die bei Verwendung der besten Dynamoblechqualität selbst mit der Kerngröße EI 78/26 kaum zu erreichen sind. Der komplette Übertrager mit Schnittbandkern wiegt nur 400 g, während ein Übertrager mit EI 78/26-Kern 1 kg wiegt.

Außer dem hohen Wirkungsgrad hat der Übertrager mit Schnittbandkern noch einen weiteren Vorteil, der bei zunehmender Ablenkleistung immer mehr an Bedeutung gewinnt: Das mechanische Eigengeräusch ist sehr gering. Dieses „Schnarren“ nimmt mit wachsender Kerngröße zu, weil sich dann die einzelnen Bleche nicht mehr so festlegen lassen, daß sie keine Schwingungen ausführen können. Bei Schnittbandkernen ist dagegen das Geräusch von vornherein sehr gering, weil die Kernhälften durch die ganzflächige Klebung der Bandlagen in sich starr sind. Zusätzlich werden die Schnittflächen mit einem Tropfen glashart aushärtenden Klebers miteinander verbunden. Die Zwischenlage für den Luftspalt ist gelocht, so daß eine direkte, vollkommen starre Klebverbindung der Kernhälften durch dieses Loch hindurch zustande kommt und die Elastizität der Zwischenlage keine Rolle mehr spielt.

Fd/Hü

## ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

bringt im Aprilheft 1959 unter anderem folgende Beiträge:

- Messungen an einer neuen Röhre zur Bildaufzeichnung
- Mehrkanal-Schreiber zur Aufzeichnung von hoch- und niederfrequenten elektrischen Funktionen
- Die Verwendung linear polarisierter Mikrowellen zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung
- Zur Frage elektrischer und elektronischer Gebrauchsuhr
- Automatisierung und Fernsteuerung für Öl- und Gas-Fernleitungen
- Eine Zuschaltsteueranordnung für große Kopierfräsen
- Reinigung gedruckter Schaltungen
- Ein Verfahren zur Herstellung eingebetteter Metallteile
- Ein temperaturstabiler E-W-Transistorverstärker für hochwertige Stereo-Wiedergabeanlagen
- Neue Bücher - Angewandte Elektronik - Aus Industrie und Wirtschaft - Neue Erzeugnisse - Industrie-Druckschriften

Format DIN A 4 - monatlich ein Heft - Preis 3,- DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland, durch die Post oder direkt vom Verlag

VERLAG FÜR  
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH  
Berlin-Borsigwalde



# Der UHF-Konverter

Von den verschiedenen Möglichkeiten, ältere Fernsehgeräte für den Empfang von UHF-Sendungen geeignet zu machen, scheint die Verwendung eines Konverters am einfachsten zu sein, weil hierbei keine mechanischen Umbauarbeiten am Fernsehgerät notwendig sind. Ein derartiger Konverter arbeitet folgendermaßen: Die von der Antenne aufgenommenen UHF-Schwingungen werden im Konverter auf einen örtlich nicht benutzten Kanal der Fernbänder I oder III umgesetzt. Der Konverterausgang wird mit den Antennenbuchsen des Empfängers verbunden, dessen Kanalschalter auf den konvertierten Kanal einzustellen ist.

Diese an sich sehr einfache Lösung macht aber bei der Entwicklung erhebliche Schwierigkeiten, wenn man den technischen Forderungen gerecht werden will, die an ein solches Gerät gestellt werden müssen. Im einzelnen handelt es sich dabei um folgende Probleme: Wahl des Konver-

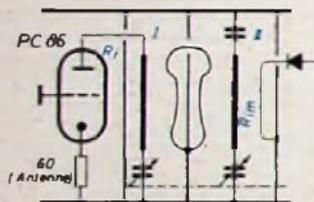


Bild 1. Prinzipschema zur Berechnung der Oszillatorabschwächung

tierungskanal im Band I oder III, Erfüllung der Störstrahlungsbedingungen, Mehrdeutigkeiten, Schutz gegen Störsignale auf der ersten ZF sowie Rauschzahl und Verstärkung.

## 1. Wahl des Konvertierungskanals

Da der erste Oszillator unterhalb der Empfangsfrequenz schwingt, um im Empfänger selbst Bild- und Tonträger in der richtigen Lage zu haben, gilt für den Konverter

$$f_{o1} = f_{e1} - f_{z1} \quad (1)$$

und

$$f_{o2} - f_{z1} = f_{z2} \quad (2)$$

Darin bedeuten  $f_{e1}$  = Bildträgerfrequenz des UHF-Kanals,  $f_{o1}$  = UHF-Oszillatorfrequenz (1. Oszillator),  $f_{z1}$  = konvertierte Bildträgerfrequenz im Band I oder III (1. ZF),  $f_{o2}$  = Oszillatorfrequenz des Empfängers (2. Oszillator),  $f_{z2}$  = Normzwischenfrequenz für Bild = 38,9 MHz (2. ZF). Bei Wahl einer ungeeigneten ersten Zwischenfrequenz ergibt sich für die Oszillatorfrequenz

$$2f_{o1} = f_{z1} + f_{e1} \quad (3)$$

Setzt man Gl. (1) in Gl. (3) ein, so erhält man

$$2f_{e1} - 2f_{z1} = f_{z1} + f_{e1} \\ f_{z1} = f_{e1}/3 \quad (4)$$

Um diesen Fall zu vermeiden, muß als erste Zwischenfrequenz eine Frequenz gewählt werden, die kleiner ist als  $470/3 = 156$  MHz oder größer als  $790/3 = 263$  MHz, weil sonst zusätzliche Eigenpfeife infolge der dann gleichzeitig geltenden Gleichungen (1) und (3) auftreten. Da 263 MHz über dem höchsten Kanal des Bandes III liegt, kann man als erste Zwischenfrequenz nur einen Kanal im Band I wählen. Allerdings

können auf den Kanälen des Bandes I, die nicht durch örtliche Fernsehsender belegt sind, andere Funktionen tätig sein und u. U. den Konverterbetrieb stören.

Man wird nun den Konverter so auslegen, daß er die Konvertierung auf zwei nebeneinanderliegende Kanäle ermöglicht, um bei örtlicher Belegung des einen Kanals auf den anderen ausweichen zu können. Hier wurden die Kanäle 3 und 4 gewählt.

## 2. Störstrahlung

Das wichtigste Problem ist die Störstrahlung. Da man beim Konverter nicht mit der Norm-ZF von 38,9 MHz arbeitet, darf die Störstrahlung den Betrag von 90  $\mu$ V/m in 10 m Entfernung nicht überschreiten. Eine überschlägliche Rechnung ergibt, daß ein Konverter mit je einer Röhre PC 86 als HF-Stufe und selbstschwingende Mischröhre diese Bedingungen ebenso wie der einfache Diodenmischer nicht erfüllen kann.

Da die Diode zur Mischung jedoch nur etwa  $1/10$  der bei einer Röhre erforderlichen injizierten Oszillatorspannung benötigt, läßt das Vorsetzen einer HF-Stufe vor einen Diodenmischer eine Verbesserung um den gleichen Faktor erwarten. Das ist auch tatsächlich der Fall, wie theoretisch und praktisch bewiesen werden kann.

An Hand von Bild 1 läßt sich überschläglicherweise die Abschwächung der Oszillatorspannung von der Mischer-Koppelschleife bis zu den Antennenklammern berechnen. Verschiedene vereinfachende Annahmen (zum Beispiel gleiche Güten der beiden Kreise des Bandfilters) sind zulässig, wie die Messungen gezeigt haben. Der Misch-Eingangswiderstand  $R_{im}$  liegt etwa bei 150 Ohm. Mittels Koppelschleife erfolgt Leistungsanpassung an das Bandfilter, dessen Ein beziehungsweise Ausgangsimpedanz ( $Z_e$  beziehungsweise  $Z_a$ ) etwa 2000 Ohm ist. Am Hochpunkt des Sekundärkreises (II) erscheint die um den Betrag

$$V_S = \sqrt{\frac{Z_a}{R_{im}}} = \sqrt{\frac{2000}{150}} = 3,65 \quad (5)$$

herauftransformierte Mischerspannung. Am Primärkreis (I) ist die Spannung nochmals höher, und zwar um den Betrag der normierten Kopplung  $k \cdot Q$ ; das entspricht der Spannungsübersetzung des Bandfilters. Von der Anode der Vorröhre auf ihre Katode erfolgt die Spannungsübertragung ausschließlich über den Innenwiderstand der Röhre, falls man diese als ideal neutralisiert annimmt.

Die Abschwächung  $A_v$  in einer Gitterbasisröhre ist

$$A_v = \frac{R_i}{R_{ant}} + \mu = \frac{5000}{60} + 70 \approx 150 \quad (6)$$

Damit erhält man als Gesamtabschwächung der Band-Mittelfrequenz

$$A_0 = \sqrt{\frac{R_{im}}{Z_a}} \cdot \frac{1}{k \cdot Q} \cdot \left( \frac{R_i}{R_{ant}} + \mu \right) \\ = \frac{1}{3,65} \cdot 150 \cdot \frac{1}{k \cdot Q} \quad (7)$$

Bei der um die erste ZF unter der Eingangsmittelfrequenz liegenden Oszillatorfrequenz muß noch der Amplitudenabfall der Selektionskurve berücksichtigt werden. Für die Selektion bei größerer Verstimmung (Weitabselektion) gilt

$$S_{osz} = \frac{(y \cdot Q)^2}{(k \cdot Q)^2 + 1} \quad (8)$$

$$(y = \text{Verstimmung} = \frac{2 \Delta f}{f_m}, \Delta f = \text{Frequenz-}$$

ablage des Oszillators gegen Bandmitte,  $f_m$  = Band-Mittelfrequenz,  $Q$  = Betriebsgüte des Kreises,  $k \cdot Q$  = normierte Kopplung des Bandfilters). Der erste Oszillator schwingt bei Konvertierung auf Kanal 3 etwa 60 MHz unterhalb der Band-Mittelfrequenz  $f_{m1}$ . Die Verstimmung ist dann für  $f_{o1} = 500$  MHz

$$y_{500} = \frac{120}{500} = 0,24 \quad (9a)$$

und für  $f_{m1} = 800$  MHz

$$y_{800} = \frac{120}{800} = 0,15 \quad (9b)$$

Die Bandbreite  $B$  des Bandfilters sollte etwa 20 MHz sein, da 2 Kanäle durchgelassen werden müssen.

Aus der Gleichung

$$B = k \cdot f_m \cdot \sqrt{2} \quad (10)$$

ergeben sich die Koppelfaktoren

$$k_{500} = \frac{20}{500 \sqrt{2}} = 2,83\% \quad (11a)$$

$$k_{800} = \frac{20}{800 \sqrt{2}} = 1,77\% \quad (11b)$$

und damit für die Betriebsgüte  $Q = 50$

$$k_{500} \cdot Q = \frac{2,83 \cdot 50}{100} = 1,42 \quad (12a)$$

$$k_{800} \cdot Q = \frac{1,77 \cdot 50}{100} = 0,89 \quad (12b)$$

Daraus folgt nach Gl. (8) für die Selektion

$$S_{500} = \frac{(0,24)^2 \cdot 50^2}{(1,42)^2 + 1} = 47,5 \quad (13a)$$

$$S_{800} = \frac{(0,15)^2 \cdot 50^2}{(0,89)^2 + 1} = 31,5 \quad (13b)$$

Die Gesamtabschwächung  $A$  der Oszillatorfrequenz von der Koppelschleife des Mixers bis zur 60-Ohm-Antennenklemme ist gemäß Gl. (7) und (8)

$$A = \frac{U_{mischer}}{U_{ant \ 60 \ Ohm}} = A_0 \cdot S = \frac{A_v \cdot S}{V_S \cdot k \cdot Q} \quad (14)$$

Für 500 beziehungsweise 800 MHz Mittelfrequenz erhält man dann

$$A_{500} = \frac{150 \cdot 47,5}{3,65 \cdot 1,42} = 1370 \quad (15a)$$

und

$$A_{800} = \frac{150 \cdot 31,5}{3,65 \cdot 0,89} = 1440 \quad (15b)$$

Die Oszillatorspannung an der Mischerkoppelschleife beträgt etwa  $U_{m1} = 0,2$  V, so daß an der 60-Ohm-Antenne die Spannung

$$U_{ant} = \frac{U_m}{A} \quad (16)$$

steht, also bei 500 MHz

$$U_{ant \ 500} = \frac{0,2}{1370} \approx 0,14 \text{ mV} \quad (17a)$$

und bei 800 MHz

$$U_{ant \ 800} = \frac{0,2}{1440} \approx 0,14 \text{ mV} \quad (17b)$$

Das ergibt in 10 m Entfernung bei 90%

Bodenreflexion eine Störfeldstärke  $|E_{S1}|$  von

$$|E_{S1}| = 155 \cdot U_{\text{BIII}} = 155 \cdot 0,14 = 25 \mu\text{V/m} \quad (18)$$

Praktisch gemessene Werte der Störstrahlung lagen bei etwa  $50 \mu\text{V/m}$  in 10 m Entfernung, während die Forderung der Deutschen Bundespost eine obere Grenze von  $90 \mu\text{V/m}$  vorschreibt.

Tab. I. Bei Konvertierung auf die Fernsehkanäle 3 und 4 auftretende Moiréstörungen

UHF-Kanal Nr.	$f_{c1}$ B [MHz]	Konvertierung auf Kanal 3		Konvertierung auf Kanal 4	
		MO [MHz]	MF [MHz]	MO [MHz]	MF [MHz]
14	471,25	-0,5	-	-	+1,1
16	479,25	-	-	-	-
16	487,25	+0,15	-	-	-
17	495,25	-	-	-	-
18	503,25	-	+0,0	+2,5	-
19	511,25	-	-	-	-
20	519,25	-	-	-	-
21	527,25	-	+1,25	-	-
22	535,25	-	-	+1,0	+1,8
23	543,25	-	-	-	+1,45
24	551,25	-	-	-	-
25	559,25	+0,15	-	-	-
26	567,25	+2,35	-	-	+0,75
27	575,25	-	-	-	-
28	583,25	-2,0	-	-	-
29	591,25	-	-	-	-
30	599,25	-	+0,95	-	-
31	607,25	-	-	-0,35	-
32	615,25	-	+0,0	-	-
33	623,25	-	+2,4	-	-
34	631,25	-	-	+1,0	-
35	639,25	-	-	-	+1,05
36	647,25	-	-	-	-
37	655,25	+1,7	-	-	-0,4
38	663,25	-	-	-	-0,4
39	671,25	-	-	-	-
40	679,25	+1,05	-	+2,15	-
41	687,25	-	+0,3	-	-
42	695,25	-	+2,7	-	-
43	703,25	-	-	+0,7	-
44	711,25	-	+2,45	-	-
46	719,25	-	+0,55	-	-
46	727,25	-	+0,55	-	-
47	735,25	-	-	+1,05	-0,7
48	743,25	-	-	-	-
49	751,25	+1,95	-	-	-
50	759,25	-	-	-	-
51	767,25	-	-	-	+2,45
52	775,25	-0,2	-	-	+0,55
53	783,25	-	+0,15	-	-

### 3. Mehrdeutigkeiten

Da zwei Oszillatoren vorhanden sind, muß mit einer größeren Anzahl von Pfeilstellen gerechnet werden. Dabei hat man je nach der Entstehungsursache zwischen den Oberwellen des zweiten Oszillators, die in den Empfangsbereich fallen, also

$$n \cdot f_{02} = f_{e1} \quad (19)$$

und den Differenzfrequenzen beider Oszillatoren beziehungsweise ihrer Oberwellen, die im Bereich der ersten oder zweiten ZF liegen, zu unterscheiden.

Die erste ZF kann auf folgende Weise gebildet werden:

$$f_{01} - n \cdot f_{02} = f_{z1} \quad (1/20)^1)$$

$$n \cdot f_{02} - f_{01} = f_{z1} \quad \text{oder} \quad n \cdot f_{02} = f_{e1} \quad (1/21)$$

$$2 f_{01} - n \cdot f_{02} = f_{z1} \quad (1/22)$$

$$n \cdot f_{02} - 2 f_{01} = f_{z1} \quad (1/23)$$

Die zweite ZF kann folgendermaßen entstehen:

$$f_{01} - n \cdot f_{02} = f_{z2} \quad (2/24)$$

$$n \cdot f_{02} - f_{01} = f_{z2} \quad (2/25)$$

$$2 f_{01} - n \cdot f_{02} = f_{z2} \quad (2/26)$$

$$n \cdot f_{02} - 2 f_{01} = f_{z2} \quad (2/27)$$

Dazu kommen noch Selbstpfeife, die dadurch auftreten, daß ein UHF-Träger zusammen mit einer Oberwelle des zweiten Oszillators die erste oder zweite ZF bildet.

$$f_{e1} - n \cdot f_{02} = f_{z1} \quad (1/28)$$

$$n \cdot f_{02} - f_{e1} = f_{z1} \quad (1/29)$$

$$f_{e1} - n \cdot f_{02} = f_{z2} \quad (2/30)$$

$$n \cdot f_{02} - f_{e1} = f_{z2} \quad (2/31)$$

1) Alle Gleichungen, denen eine 1 vorangestellt ist, beziehen sich auf die erste, die mit der vorangestellten 2 auf die zweite ZF. Zu beachten ist, daß jede Gleichung für Bild- und Tonträger gerechnet werden muß.

Oberwellen  $n \cdot f_{01}$  des zweiten Oszillators (Grundwelle  $f_{02} = 94,15$  beziehungsweise  $101,15$  MHz)

Tab. II. ▶

n	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kanal 3	376,8	470,75	564,0	658,05	753,2	847,35	941,5	1035,65	1129,8
Kanal 4	404,6	505,75	606,9	708,05	809,2	901,35	1011,5	1112,65	1213,8

Tab. III. Störmöglichkeiten des auf Norm-ZF (38,9/33,4 MHz) umsetzenden UHF-Tuners infolge ZF-Oberwellen

UHF-Kanal Nr.	ZF-Oberwellen				Bildträger		Ton-Mittelfrequenz		UHF-Kanal Nr.	ZF-Oberwelle				Bildträger		Ton-Mittelfrequenz	
	Bild		Ton		$f_{c1}$ B [MHz]	Moiré [MHz]	$f_{c1}$ T [MHz]	Moiré [MHz]		Bild		Ton		$f_{c1}$ B [MHz]	Moiré [MHz]	$f_{c1}$ T [MHz]	Moiré [MHz]
	$n \cdot f_z$ B [MHz]	"	"	$n \cdot f_z$ T [MHz]						$n \cdot f_z$ B [MHz]	"	"	$n \cdot f_z$ T [MHz]				
14					471,25		478,75		33				623,25	-0,85	628,75		
15					479,25		484,75		34				631,25	+3,3	636,75		
16					487,25		492,75			19	634,8		639,25		644,75		
17					495,25		500,75	-0,25	36				647,25		652,75		
					503,25		508,75		37				655,25		660,75		
18			15	501,0	603,25	+2,45	608,75		38				663,25	+0,25	668,75	+0,75	
	505,7	13			511,25		516,75			663,5	17	20	668,0		673,5		
19					519,25		524,75		39				671,25		676,75		
20					527,25		532,75	-1,85	40				679,25		684,75		
21					535,25		540,75		41				687,25		692,75		
			16	534,4	543,25	+1,35	548,75		42				695,25		700,75	-0,65	
22					551,25		556,75						703,25	-0,85	708,75		
23					559,25		564,75			702,4	18		711,25		716,75		
24					567,25		572,75						719,25		724,75		
			17	567,8	583,25	+0,55	588,75						727,25		732,75		
25					591,25		596,75		47				735,25	-0,45	740,75	-0,55	
26					599,25		604,75		48	741,3	19		743,25		748,75		
			15		607,25		612,75		49				751,25		756,75		
27					615,25		620,75	-1,05	50				759,25		764,75		
28					623,25		628,75		51				767,25	+0,95	772,75		
			18	601,2	631,25	+1,95	636,75				23	768,2	775,25		780,75	+0,5	
29					639,25		644,75		52				783,25		788,75		
30					647,25		652,75		53								
			16		655,25		660,75										
31					663,25		668,75										
32					671,25		676,75										
	622,4				679,25		684,75										

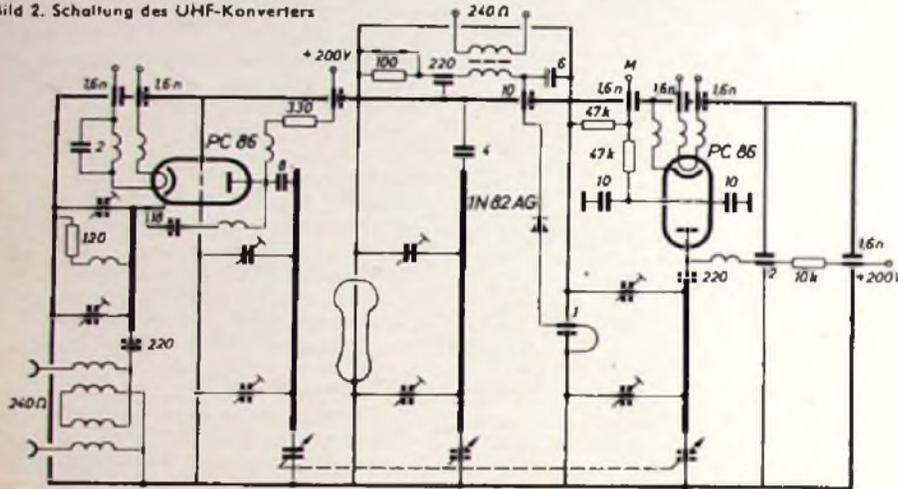


normalen Tuner bei unmittelbarer Umformung auf die Norm-ZF – durch Oberwellen der Norm-ZF entstehen, unmittelbar neben die Angabe der Trägerfrequenz gesetzt sind.

#### 4. Störsignale auf der ersten ZF

Es war noch zu klären, ob die Sicherheit des Konverters nach Bild 2 gegen Trägerstörungen auf der ersten ZF ausreicht. Im

Bild 2. Schaltung des UHF-Konverters



allgemeinen genügt ein Störabstand von 47 dB, wenn der Störer frequenzmäßig unmittelbar auf dem Bildträger liegt. Dabei wurde festgestellt, daß der Antenneneingang des Konverters eine Mindestfestigkeit gegenüber der ersten ZF von 68 dB (1 : 2500) hat. Das ist unter allen Umständen ausreichend.

Schwieriger ist die Frage der Festigkeit der Zwischenverbindung Konverter – Empfänger gegenüber solchen Störungen zu beantworten. Hier sind Versuche erforderlich, da die in der Praxis auftretende diffuse Einstrahlung im Labor schlecht nachgebildet werden kann, weil ihr quantitativer Maximalbetrag nicht bekannt ist. Bei Empfangsversuchen an einem UHF-Sender lagen folgende Verhältnisse vor: Feldstärke des UHF-Senders = 2,6 mV/m (1 mV an der 240-Ohm-Antenne), Feldstärke des Trägers im Kanal 3 = 10 mV/m und Feldstärke des Trägers im Kanal 4 = 3 mV/m.

Bei ausgeschaltetem Konverter beziehungsweise bei nicht vorhandenem UHF-Träger nahm die etwa 0,5 m lange, ungeschirmte Verbindungsleitung Konverter – Empfänger so starke Trägerstörungen in den Kanälen 3 und 4 auf, daß die Bildröhre zu etwa 50% durchgesteuert war, also eine deutlich erkennbare Störung zeigte. Nach Einschalten des Konverters beziehungsweise des UHF-Senders (Spannung am Konvertereingang 1 mV) setzte die Empfängerregelung ein, und die Störung verschwand vollständig. Sie war auch bei Reduzierung der UHF-Spannung auf 0,3 mV noch nicht wieder zu erkennen. Sicher wird es noch schwierigere Fälle geben, bei denen eine lückenlos abgeschirmte Verbindungsleitung notwendig ist, für die ein zusätzlicher Abschwächungsfaktor von mindestens 28 dB (1 : 20) angenommen werden kann.

#### 5. Rauschzahl und Verstärkung

Die Rauschzahl  $F$  eines nach Bild 2 aufgebauten Konverters liegt zwischen 10 und 20  $kT_0$ . Für die Grenzempfindlichkeit  $U_{gr}$  am 240-Ohm-Eingang (bei einem Signal/Rauschverhältnis von 1 : 1) ergibt sich

$$U_{gr} [\mu V] = \sqrt{F \cdot B} \quad (32)$$

( $B$  = Bandbreite des Nutzkanals in MHz). Für  $F = 20$  und  $B = 5$  MHz erhält man

$$U_{gr} = \sqrt{20 \cdot 5} = 10 \mu V \quad (33)$$

Demnach sind für ein Rausch/Signalverhältnis von 1 : 50 (Rauschen im Normalbetrachtungsabstand nicht mehr störend)

$$50 \cdot 10 = 500 \mu V \quad (34)$$

am 240-Ohm-Eingang erforderlich. (Bei  $F = 10 kT_0$  sind  $350 \mu V$  notwendig, im Gegensatz zum VHF-Bereich, in dem bei  $5 kT_0$  für den gleichen Rauschabstand nur  $250 \mu V$  benötigt werden.)

Die Verstärkung eines derartigen Konverters ist etwa 1, d. h., die Verluste des Diodenmischers werden durch die Vorröhre aufgehoben. Man benötigt also keine zusätzliche Verstärkerstufe für die erste ZF.

$$V_{konv} = \frac{U_A(240 \text{ Ohm})}{U_E(240 \text{ Ohm})} \approx 1 \quad (35)$$

Wenn man die Rauschzahl bei  $F_{VHF} = 5 kT_0$  annimmt, ist leicht einzusehen, daß bereits eine Verstärkung von

$$V_{konv} = \sqrt{\frac{F_{VHF}}{F_{UHF}}} \cdot V_{VHF} = 0,5 \cdot V_{VHF} \quad (36)$$

also nur die halbe für VHF erforderliche Verstärkung, ausreicht, um das gleiche Grenz-Rausch/Signalverhältnis wie bei VHF-Empfang zu haben.

Die Planungen der Sendegesellschaften sehen für das Versorgungsgebiet der UHF-Sender eine mittlere Feldstärke von rund 2,5 mV/m vor. Ein auf die Empfangsfrequenz abgestimmter einfacher Faltdipol liefert in einem solchen Feld die Spannung

$$U_D = |E_m| \cdot \frac{\lambda}{\pi} \quad (37)$$

bei 500 MHz also 0,42 mV, bei 650 MHz 0,32 mV und bei 800 MHz 0,26 mV. Mit einem Antennengewinn von  $g = 3$  lassen sich dann ohne weiteres Antennenspannungen von  $750 \mu V$  erreichen. Die Antenne sollte natürlich möglichst hoch über dem Dach angebracht werden.

#### 6. Anwendung des Konverters

Neben der Erweiterung einzelner älterer Empfänger auf den UHF-Bereich scheint sich noch ein weiteres wichtiges Anwendungsgebiet des Konverters bei Gemeinschafts-Antennenanlagen abzuzeichnen. Es ist möglich, abgesehen von einer zusätzlichen UHF-Antenne, mittels eines auf

dem Dachboden montierten UHF-Konverters ohne Änderung der Antennenverkabelung normalen VHF-Empfänger UHF-Empfang zu ermöglichen. Wenn man in einem solchen Fall die Kosten der zusätzlichen UHF-Gemeinschafts-Antennenanlage (Antenne und Konverter) auf eine größere Anzahl von Teilnehmern umlegen kann, dürfte das die billigste Möglichkeit zur Umstellung älterer Empfänger auf UHF darstellen. (Natürlich müssen die Störstrahlungsbedingungen der Deutschen Bundespost beachtet werden, und zwar für die Antennen- und die Ausgangsseite des Konverters, da u. U. im Ausgang höhere Spannungen auftreten können.)

## Jubiläen

### 40 Jahre Preh

Am 1. März 1959 konnte die Firma Preh Elektrofeinmechanische Werke, Bad Neustadt/Saale, auf ihr 40jähriges Bestehen zurückblicken. 1919 begann Jakob Preh (ursprünglich in den Räumen einer Kegelbahn) in Neustadt mit wenigen Arbeitern mit der Herstellung elektrischer Teile. 1923 übernahm die Firma mit Telefunken-Lizenz die Herstellung eines Rundfunkgerätes, spezialisierte sich aber bald auf die Fertigung von Radio-Einzelteilen. Nebenwerke entstanden später u. a. in Würzburg und im Sudetenland. Jakob Preh, der Gründer des Werkes, fiel in schwerer Zeit, am 7. April 1945. Seine Lebensarbeit wurde (nach vorübergehender Treuhänderschaft) in alter Familientradition von seiner Frau Agnes Preh und von seinem Sohn Walter Preh sowie von bewährten Mitarbeitern fortgesetzt. Vor den Toren der fränkischen Rhonstadt kam schnell wieder Leben in die modernen Werkhallen, in denen die weitere Entwicklung und die Fabrikation von Draht- und Schichtpotentiometern, Röhrenfassungen, Drucklastenschaltern, Kanalschaltem, Steckverbindungen und anderem Zubehör für die Rundfunk- und Fernsehindustrie und von Bauelementen für andere elektrotechnische Branchen aufgenommen und erweitert wurden. Ein selbständiges Werk für Röhrenfassungen unter der Firmenbezeichnung Walter Preh errichtete man 1952 in Arnsteln, das 1958 noch ein Zweigwerk in Gemünden erhielt. In einem Nebenbetrieb in Neustadt konnte ferner die Herstellung von Spielwaren eingeführt werden.

Durch Schaffung von Spezialmaschinen für die Serienfabrikation, sorgfältige Oberflächenveredelungen, Ausbau der Präzisionswerkerei und durch manche andere Maßnahmen konnte die Produktion weitgehend verbessert und rationalisiert werden. Die Einführung des UKW-Rundfunks und später des Fernsehens stellte an die Konstrukteure der Bauteile manche zusätzliche harte Forderung.

Während in den Jahren vor dem Kriege ein großer Teil der Preh-Einzelteile über den Fachhandel vertrieben wurde, ist heute die weiterverarbeitende Industrie Hauptabnehmer des etwa 90% der Produktion umfassenden Radio- und Fernsehsektors. Die Fabrikate der Firma gehen in die ganze Welt. Die europäischen Hauptexportländer sind zur Zeit Großbritannien, Schweiz, Österreich und Schweden.

Insbesondere die schnelle Entwicklung des Fernsehens brachte die Notwendigkeit ständiger Betriebserweiterungen. Als bisher größte Erweiterung wird zur Zeit die im Rohbau fertige Halle VII mit einer Fläche von etwa 6000 m<sup>2</sup> erstellt. Der Betrieb hat jetzt auf einem Gebiet von 60 000 m<sup>2</sup> etwa 19 000 m<sup>2</sup> gewerblich genutzte Fläche. Seit 1945 wurden 8 Millionen DM investiert. Der Umsatz im Jahre 1958 erreichte etwa 43 Millionen DM. In den Werken in Neustadt sind jetzt etwa 2400 Mitarbeiter und in Arnsteln und Gemünden etwa 800 Arbeitnehmer beschäftigt. Viel Wert wird bei Preh auf die Nachwuchsausbildung gelegt. 80% der heutigen Facharbeiter sind ehemalige Preh-Lehrlinge. Zur Zeit bildet man in den Sonderabteilungen in Neustadt rund 150 Lehrlinge aus.



# Brückenmischfilter

## zum Anschluss von VHF- und UHF-Tuner

In Deutschland ist die Inbetriebnahme einer größeren Anzahl von Sendern für den Bereich IV im Laufe dieses und des nächsten Jahres zu erwarten. Damit gewinnen alle mit der Erweiterung der Fernsehempfänger auf diesen Bereich zusammenhängenden Probleme an Bedeutung. Eine besonders einfache und technisch elegante Lösung zur Ankopplung eines VHF- und eines UHF-Tuners an den ZF-Verstärker ist das Brückenmischfilter, über dessen Technik nachstehend kurz berichtet werden soll.

Zur Kopplung des VHF-Tuners, der in Fernsehempfängern eine selbständige Baueinheit ist, mit dem ZF-Verstärker benutzt man im allgemeinen breitbandig ausgelegte fußpunktgekoppelte Bandfilter. Um bei ausreichender Bandbreite noch gute Nachbarkanalunterdrückung zu erhalten, wird in den Graetz-Fernsehempfängern zusätzlich ein Saugkreis auf der Nachbartonträgerseite dieses Filters angekoppelt. Ein solches Filter bringt unter anderem den Vorteil, daß die vom VHF-Tuner kommende ZF-Spannung über eine unkritische längere abgeschirmte Leitung auf den Eingang des ZF-Verstärkers gegeben werden kann.

Um an dasselbe Bandfilter neben dem VHF-Tuner auch noch einen UHF-Tuner anschalten zu können, müßte neben der Umschaltung für die Betriebsspannungen für die beiden Tuner auch noch eine Umschaltung für die beiden ZF-Ausgänge der Tuner geschaffen werden. Eine solche Umschaltung läßt sich naturgemäß nur schwer an der hochfrequenzmäßig günstigsten Stelle des Empfängers einbauen, da einerseits der Schalter von der Vorderseite des Gerätes aus bedienbar sein soll (Duplex-taste), andererseits aber der VHF- und der UHF-Tuner sich nicht in unmittelbarer Nähe des ZF-Verstärkers anbringen lassen (Bild 1).

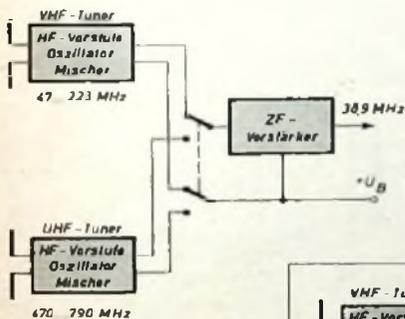
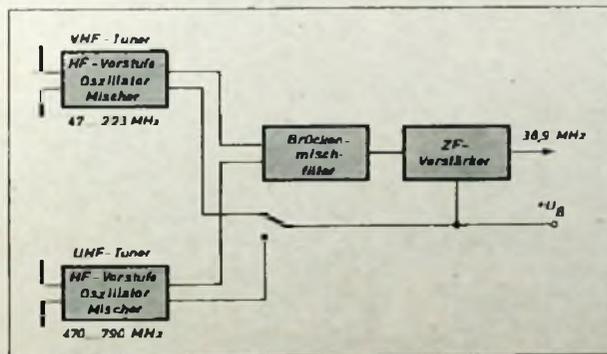


Bild 1. Umschaltung der Betriebsspannung und des ZF-Ausgangs von einem VHF- und einem UHF-Tuner

Bild 2. Bei Verwendung des neuen Brückenmischfilters ist nur noch die Umschaltung der Betriebsspannung notwendig



Alle vom Werk gelieferten Fernsehempfänger der Saison 1959/60 sind mit diesem Filter ausgerüstet, gleichgültig ob der UHF-Tuner eingebaut ist oder nicht. Bei noch nicht eingebautem UHF-Tuner liegt parallel zur Dezi-ZF-Koppelspule im Empfänger ein 47-Ohm-Ersatzwiderstand, der bei nachträglichem Einbau des UHF-Tuners entfernt wird und an dessen Stelle der Ausgang des UHF-Teils angeschlossen wird. Ein besonderer Vorteil für die Nachrüstung ist, daß keinerlei Nachstimmarbeiten notwendig sind, weil das Filter bereits im Werk abgeglichen ist.

Bild 3 soll das Prinzip der Schaltung erläutern. Die Ausgangskapazität von  $R_0 1$  und die Induktivität  $L 1$  bilden den Primärkreis eines Bandfilters, dessen Sekundärkreis aus  $L 3$ ,  $C 2$  und der Eingangskapazität von  $R_0 2$  ( $C 1$ ) besteht. Die beiden Teilwicklungen von  $L 3$  sind bifilar gewickelt und auf diese Weise fest miteinander gekoppelt und exakt symmetriert. Die Kopplung zwischen Primär- und Sekundärkreis erfolgt niederinduktiv über  $L 2$ . Eine gleichartige Anordnung befindet sich im UHF-Tuner. Der Primärkreis wird gebildet von der Ausgangskapazität von  $R_0 3$  und der Induktivität  $L 4$  mit der Koppelspule  $L 5$ . Die beiden Spulenhälften von  $L 3$  mit der Induktivität  $\frac{L 3}{2}$  sowie die dazugehörige Kreis-

kapazität, gebildet aus der Serienschaltung von  $C 1$  und  $C 2$ , stellen eine abgeglichene Brücke dar (Bild 4), in der zwischen den Punkten C und D keine Spannung vorhanden ist, die vom Primärkreis des VHF-Tuners über die Koppelspule  $L 2$  induziert werden kann. Die Brückendiagonale A-B ist also gegen C-D entkoppelt. Da  $C 1$  gleich  $C 2$  ist, steht am Steuergitter der ersten ZF-Röhre die halbe in der Spule

Folge. Für diesen Fall ist die Diagonale C-D gegen A-B entkoppelt, da die sich in  $L 3$  ergebenden Teilströme gleich groß und gegenläufig sind. Es besteht somit Spannungsgleichheit an den Punkten A, B und C. Somit besteht die Kreiskapazität parallel zu  $L 6$  aus der sich aus der Parallelschaltung von  $C 1$  und  $C 2$  ergebenden resultierenden Kapazität. Daraus ergibt sich, daß die ZF-Spannung des UHF-

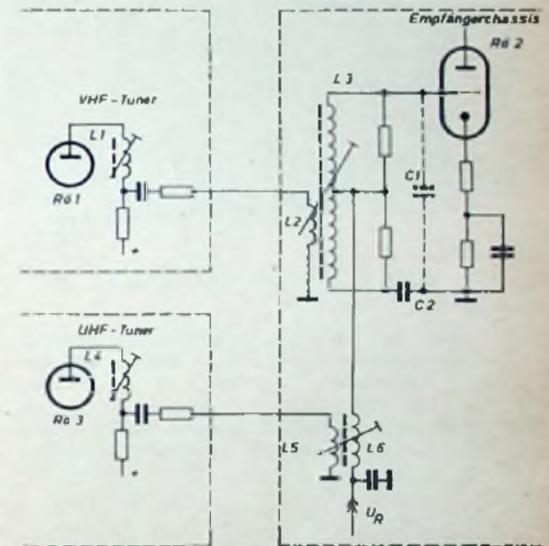


Bild 3. Prinzip der Ansteuerung eines VHF- und eines UHF-Tuners an den Eingang des Zwischenfrequenzverstärkers über ein Brückenmischfilter

Tuners am Kondensator  $C 1$  und damit ebenfalls am Steuergitter der ersten ZF-Röhre liegt.

Wegen der Symmetrie der Brückenschaltung ist es möglich, beide Bandfilter unabhängig voneinander abzugleichen und den Empfänger auch ohne UHF-Tuner zu betreiben.

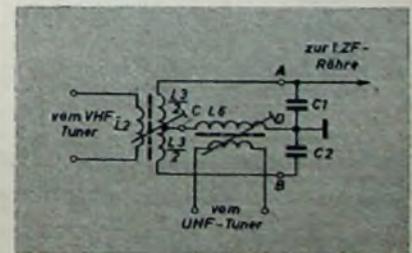


Bild 4. Die Brückenschaltung des rückwirkungsfreien Mischfilters

In den neuen Graetz-Fernsehempfängern wird dieser Nachteil durch ein neuartiges Brückenmischfilter vermieden, das den gleichzeitigen Anschluß beider Tuner ohne wechselseitige Beeinflussung ermöglicht. Für die Umschaltung von VHF- auf UHF-Betrieb mittels der Duplex-taste ist dann nur noch die Umschaltung der Betriebsspannung für die beiden Tuner erforderlich (Bild 2).

$L 3$  vom VHF-Tuner über die Koppelspule  $L 2$  induzierte ZF-Spannung zur Verfügung.

Die vom UHF-Tuner gelieferte Spannung wird über  $L 6$  zwischen den Punkten C und D in die Brücke eingespeist. Da die Kopplung der beiden Spulenhälften von  $L 3$  sehr fest ist, hat ein Strom von  $L 6$  in den Zweipol C-D hinein keinen Spannungsabfall an den Teilspulen von  $L 3$  zur

Um ferner die wegen der unvermeidlichen Fertigungsstreuungen mögliche Restbeeinflussung auf ein Minimum zu bringen, sind die erforderlichen Dämpfungswiderstände, soweit möglich, als Längswiderstände geschaltet und in die Kopplungsleitungen gelegt. Demselben Zweck dient der Ersatzwiderstand für den UHF-Tuner.

# Die Stereo-Musiktruhe »Belcanto«

Mit der neuen Stereo-Musiktruhe „Belcanto 9822“ (Bild 1) haben die Graetz-Werke eine Truhe für besonders hochwertige Stereo-Wiedergabe geschaffen, bei der keinerlei technische Kompromisse geschlossen wurden, die einen Einfluß auf die Wiedergabequalität haben könnten. Die einzelnen Baugruppen sind harmonisch auf dem gemeinsamen Chassis untergebracht, so daß eine störungsanfällige Anhäufung von Einzelgeräten vermieden

bessert werden, daß jetzt das Trioden-system einer EABC 80 als Reaktanzröhre benutzt wird, die in Abhängigkeit von der Richtspannung die hohen Frequenzen der NF-Spannung mehr oder weniger stark beschneidet.

### Aufbau

Das technische Konzept der Truhe ergab sich aus der Überlegung, daß sich mit zwei getrennten Tonsäulen ein guter Stereo-Effekt und gleichzeitig ein guter Wirkungsgrad erreichen lassen. Die beiden Stereo-Kanäle sind deshalb bis zu den Lautsprechern völlig getrennt, und der NF-Teil besteht dementsprechend aus zwei voneinander unabhängigen Verstärkerzügen.

Da die Truhe für mittlere und größere Wohnräume (100...150 m<sup>3</sup>) geeignet sein soll, wurde die Ausgangsleistung mit etwa 2x7 W festgelegt. Diese Leistung reicht für Wohnräume der angegebenen Größe aus, um so mehr, als bekannt ist, daß bei stereophonischer Wiedergabe für den gleichen gehörmäßigen Lautstärkeindruck eine kleinere Leistung als bei monauraler Wiedergabe genügt. Die geforderte Leistung je Kanal läßt sich mit zwei EL 95 im Gegentakt bei hinreichend kleinem Klirrfaktor leicht erreichen. Zur Verringerung des Klirrfaktors und zur Erzielung eines möglichst kleinen Phasenganges dient - in Anlehnung an frühere monaurale „Belcanto“-Schaltungen - in jedem Kanal eine

lineare Gegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers auf die Kathode der zweiten NF-Vorstufe (Rö 1b bzw. Rö 2b), also über drei Stufen, die so bemessen ist, daß der Innenwiderstand im Übertragungsbereich auf 0,3...0,5 Ohm herabgesetzt wird.

Aus den gleichen Gründen erfolgt auch die Klangregelung nicht durch eine frequenzabhängige Gegenkopplung, sondern durch ein Netzwerk aus RC-Gliedern vor der zweiten NF-Stufe. Zum Ausgleich der dadurch bedingten Dämpfung dient die erste NF-Stufe mit je einem Trioden-System (Rö 1a bzw. Rö 2a). Wegen der sehr niedrigen Eingangsspannung ist eine Gegenkopplung für diese beiden Trioden-Systeme nicht erforderlich, da der Klirrfaktor selbst bei 28 V Anodenwechselspannung 0,7% nicht überschreitet.

### NF-Vorverstärker

Die Schaltung des Zweikanal-Stereo-Verstärkers der Truhe „Belcanto“ zeigt Bild 2. Als Abtaster wurde, obwohl ein dynamisches oder magnetisches System qualitativ etwas besser ist, ein Kristall-Stereo-System benutzt, weil bei diesen Systemen die Übersprechdämpfung vor allem bei den für den Ortungseffekt wichtigen hohen Frequenzen wesentlich besser ist. Die 3polige Anschlußbuchse Bu 1 ist bereits nach der neuen Ergänzung zu DIN 41524 beschaltet. Der Diodenausgang liegt an der ebenfalls in der Neufassung von DIN



Bild 1. Stereo-Truhe „Belcanto 9822“

wird. Der HF-Teil entspricht im wesentlichen dem aus der letzten Saison bekannten Spitzensuper „Fantasia“ (8 AM-, 13 FM-Kreise, ZF-Bandbreite umschaltbar). Die feldstärkeabhängige Rauschunterdrückung konnte aber noch dadurch wesentlich ver-

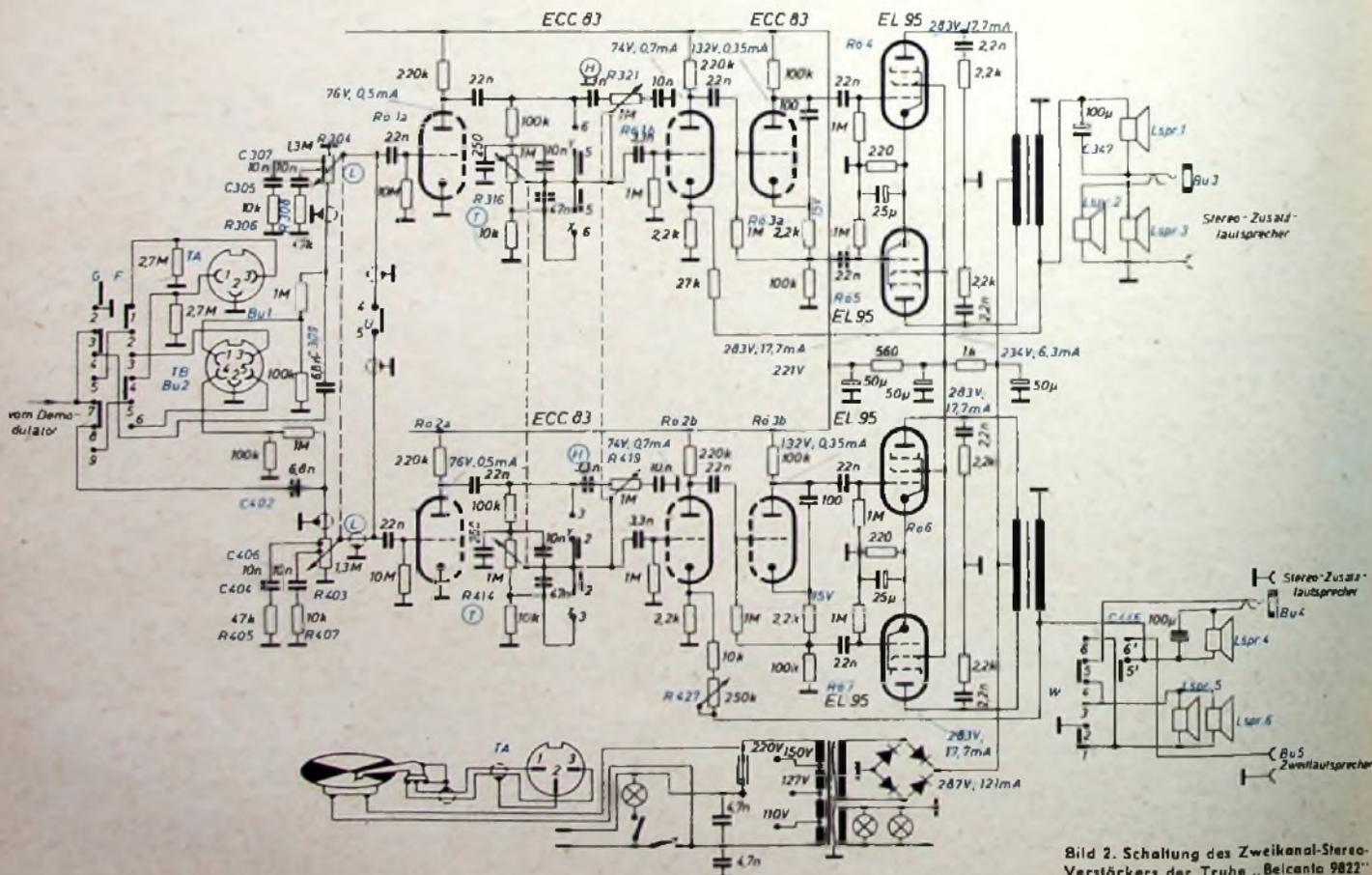


Bild 2. Schaltung des Zweikanal-Stereo-Verstärkers der Truhe „Belcanto 9822“

41 524 genormten 5poligen Buchse Bu 2 für den Anschluß von monauralen und von Stereo-Magnettongeräten.

**Lautstärkeregler und „Stereo-Garant“**

Der Tandem-Lautstärkeregler R 304/R 403 mit logarithmischer Regelkennlinie hat eine Gleichlaufgenauigkeit von besser als 6dB, die für Heimgeräte durchaus ge-

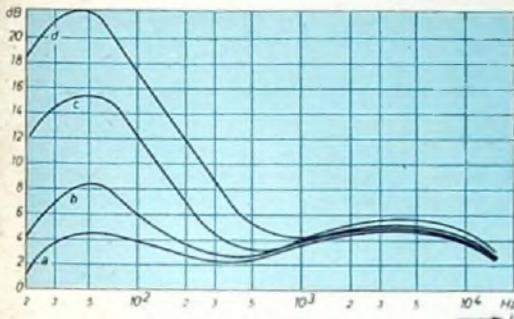


Bild 3. Frequenzgang der gehörrichtigen Lautstärke-Regelung für vier Stellungen des Lautstärkereglers: a) voll aufgedreht, b) 200°, c) 135° und d) 68°

nugt, zumal die individuelle Einregelung des akustischen Mitteneindrucks zweckmäßigerweise mit dem „Stereo-Garant“ erfolgt. Die Anzapfungen der beiden Potentiometer sind für die gehörrichtige Lautstärke-Regelung mit RC-Gliedern beschaltet (C 305, R 306 und C 307, R 308 bzw. C 406, R 407 und C 404, R 405). Der sich für vier verschiedene Reglerstellungen ergebende Frequenzgang ist Bild 3 zu entnehmen.

Zum Einstellen des richtigen akustischen Mitteneindrucks muß - entsprechend der Lage des Hörplatzes im Wiedergaberaum - die Verstärkung der beiden Kanäle eingepegelt werden. Zu diesem Zweck ist die Verstärkung des rechten Kanals mittels des Regelwiderstandes R 427 einstellbar, der im Katodenkreis des zweiten Triodensystems der ECC 83 (Rö 2b) liegt und je nach Einstellung den Gegenkopplungsgrad und damit die Verstärkung einzustellen gestattet. Für die Einstellung kann - solange noch keine für den Heimgebrauch geeigneten billigen Spezial-Testplatten zur Verfügung stehen - eine monaurale Schallplatte dienen. An und für sich ist hierfür jede Musikaufnahme geeignet, zweckmäßig ist es aber, eine Platte mit stark rhythmisch betonter Musik (Schlagzeug) zu wählen, weil die Einstellung nach nicht-

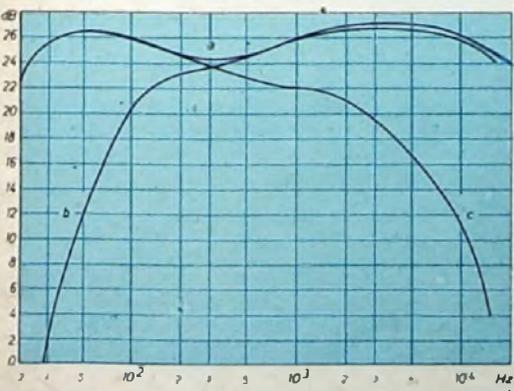


Bild 4. Frequenzgang bei voll aufgedrehtem Lautstärkeregler: a) Höhen und Tiefen ganz auf, b) Höhen auf, Tiefen zu, c) Höhen zu, Tiefen auf (Ri im Bereich 0,15 kHz auf der Sekundärseite des Ausgangsübertragers 0,3 - 0,5 Ohm, NF-Empfindlichkeit 4,5 mV für 50 mW Ausgangsleistung, Brummspannung bei offenem TA-Eingang 1,7 mV für Lautstärkeregler auf 0° und 3 mV für Lautstärkeregler auf 270°)

periodischen Vorgängen für den Laien einfacher ist. Der „Stereo-Garant“, das ist die Bezeichnung dieses Reglers, ist dann so einzustellen, daß die Musik scheinbar aus der Mitte zwischen den beiden Ton-säulen der Truhe kommt.

**Klangregelung**

Die Klangregelung erfolgt in jedem Kanal über zwei RC-Netzwerke, die zwischen der ersten und zweiten NF-Vorstufe liegen. Das Tandem-Potentiometer R 316/R 414 regelt die Tiefen bei 30 Hz um mehr als 20 dB und der Regler R 321/R 419 die Höhen bei 15 kHz um etwa 20 dB (Bild 4). Die RC-Netzwerke sind so dimensioniert, daß die Lautsprecher bei voll aufgedrehtem Höhen- und Tiefenregler im gesamten Übertragungsbereich nahezu gleichmäßigen Schalldruck abstrahlen (Kurve a im Bild 4).

Neben dieser kontinuierlichen Klangregelung, die besonders bei Stereo-Wiedergabe zweckmäßig ist, um die unterschiedlichen raumakustischen Eigenschaften des Wiedergaberaumes innerhalb gewisser Grenzen ausgleichen zu können, sind noch drei Klang-tasten („Orchester“, „Solo“, „Sprache“) vorhanden, die auch bei Stereo-Wiedergabe wirksam sind und den Frequenzgang

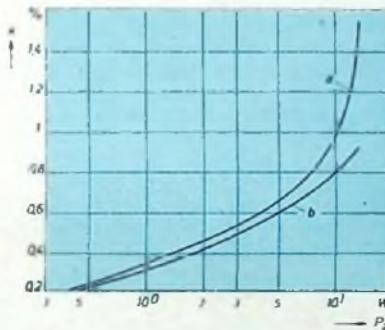


Bild 5. Klirrfaktor k als Funktion der Ausgangsleistung a) bei 1 kHz, b) bei 5 kHz

Bild 6. Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen: a) auf Kanal rechts von Kanal links bei 1 kHz = 50 dB, b) auf Kanal links von Kanal rechts bei 1 kHz = 32 dB

beider Kanäle gleichmäßig ändern („Solo“: Kontakte Y 2-3 und Y 5-6; „Sprache“: Kontakte X 2-3 und X 5-6; bei „Orchester“ sind nur die Höhen- und Tiefenregler wirksam).

**Übersprechen**

Als Röhren für die beiden ersten NF-Stufen eines jeden Kanals werden zwei getrennte ECC 83 benutzt (Rö 1 für den linken Kanal, Rö 2 für den rechten Kanal). Die dadurch auch röhrenmäßig durchgeführte Trennung der beiden Kanäle ergibt eine sehr große Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen, die mit 30 dB je Kanal bei 10 kHz (Bild 6) wesentlich höher als die der meisten Stereo-Tonabnehmer und -Schallplatten ist.

**Gegentakt-Endstufen und Lautsprecherkombinationen**

Als Phasenumkehrstufen für die beiden Gegentakt-Endstufen dienen die beiden Triodensysteme einer weiteren ECC 83 (Rö 3). Die Endstufen geben je Kanal etwa 7 W Ausgangsleistung mit nur etwa 0,75 % Klirrfaktor (Bild 5) an die ihnen zugeordneten Lautsprecherkombinationen ab.

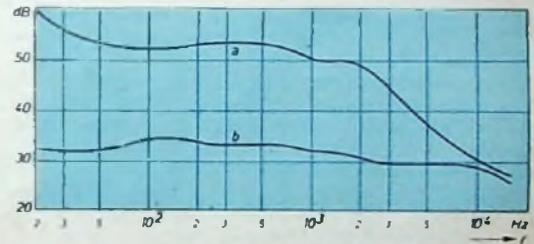
Jede der beiden Lautsprecherkombinationen (Tonsäulen) enthält ein permanent-dynamisches Tieftonsystem 31x20 cm (Lspr. 1 bzw. Lspr. 4), ein permanent-

dynamisches Mitteltonsystem 18x13 cm (Lspr. 2 bzw. Lspr. 5) und ein permanent-dynamisches Hochtonsystem „HM 10“ (Lspr. 3 bzw. Lspr. 6). Dem Tieftonsystem liegt ein 100-µF-Kondensator (C 347 bzw. C 446) als Nebenschluß für die mittleren und hohen Frequenzen parallel. Dadurch werden Kreuzmodulationen in den Tieftonsystemen weitgehend vermieden. Auch bei den Mittel-Hochtonsystemen waren keinerlei Kreuzmodulationen mit den tiefen Frequenzen feststellbar, weil die mit den Schwingspulen dieser beiden Systeme in Reihe geschaltete Schwingspule des Tieftonsystems als Dämpfung wirkt. Unterstützt wird diese Wirkung noch durch die aus der Parallelschaltung der beiden Systeme resultierende niedrige Impedanz und durch die Phasenlage der Wechselspannung in bezug auf die des Tieftonsystems.

Die Basisbreite der an und für sich schon großen Truhe läßt sich bei Bedarf noch durch seitlich angeordnete Stereo-Zusatzlautsprecher vergrößern, die über die Schaltbuchsen Bu 3 und Bu 4 angeschaltet werden können. Führt man die Stecker der Zusatzlautsprecher nur halb ein, dann arbeiten eingebaute und Zusatzlautsprecher parallel, während bei ganz eingeführten Steckern die eingebauten Mittel-Hochtonsysteme abgeschaltet werden. Je nach Wiedergaberaum und Aufstellung der Truhe kann die eine oder andere Betriebsart zweckmäßiger sein.

**Monaurale Wiedergabe**

Für die Wiedergabe von monauralen Schallplatten sind die beiden Eingänge des NF-Verstärkers bei nichtgedrückter Taste „Stereo“ über die Kontakte U 4-5 hinter



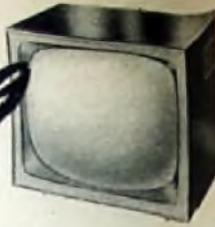
den Lautstärkereglern parallelgeschaltet. Bei Rundfunkwiedergabe, die ja vorerst nur monaural möglich ist, arbeiten die beiden Verstärker ebenfalls parallel, und zwar erfolgt hier die Parallelschaltung - unabhängig von der zufälligen Stellung der Taste „Stereo“ - über die Kontakte G 7-8 und G 3-4 der „Tonabnehmer“-Taste. Die demodulierte HF-Spannung wird dann über C 309 und C 402 den oberen Enden der Lautstärkeregler zugeführt. Nach Drücken der Taste „TA“ (G 4-5 und G 8-9) oder der Tasten „TA“ + „FA“ (Ferritantenne) für die Wiedergabe von Tonbändern (F 2-3, G 4-5 und F 5-6, G 8-9) wird die Parallelschaltung aufgehoben.

Wegen der großen Basisbreite erhält man auch bei Einkanal-Wiedergabe einen sehr plastischen Klangeindruck, der sich durch Drücken der Taste „Raumklang“ noch weiter steigern läßt. In dieser Stellung werden dann das Mittel- und das Hochtonsystem des rechten Kanals umgepolt (Kontakte W 1-2-3 und W 4-5-6), so daß diese Lautsprecher dann in Gegenphase zu denen des linken Kanals schwingen. An die Buchsen Bu 5 läßt sich noch ein Zweitlautsprecher, beispielsweise in einem anderen Raum, anschalten, der aber nur bei monauraler Wiedergabe und gedrückter Taste „Raumklang“ (Kontakte W 5'-6') mitläuft.





# Fernsehempfänger 1959



## Entwicklungslinien und technische Neuerungen

Für den Kenner der bisherigen Entwicklung bieten die neuen Fernsehempfänger keine wesentlichen Überraschungen. Immerhin verdient es Beachtung, daß sich die Prognosen zahlreicher Fachleute bezüglich der ruhigen Weiterentwicklung des Qualitätsgerätes voll und ganz erfüllt haben.

Es bedarf wohl keiner besonderen Hinweise auf die Vorzüge der sogenannten Automatikgeräte für den Fernsehteilnehmer. Die neuen Lieferprogramme der Firmen zeigen, wie sehr der Automatikfernsehempfänger an Bedeutung gewinnen konnte. Dabei ist die Automatik nicht allein auf Abstimmung und Motorkanalwähler beschränkt, sondern man findet sie auch für Zeile und Bild. Damit entfallen praktisch die bisher an der Frontseite und der Rückwand mehr oder weniger versteckt angeordneten Regler für den Bildfang. Ein weiteres Merkmal fast aller Empfänger ist die stabilisierte Hochspannung, die sich schon im Vorjahr gut bewährte.

In der vergangenen Saison gab es überraschend viele Vorschläge für die Senderwahl mittels Drucktasten. Das Publikum war aber von dieser Neuerung nicht sehr begeistert, und auch der technische Kaufmann erhob Bedenken. Das breite Drucktastenaggregat - für jeden Kanal ist eine Taste erforderlich - nimmt viel Raum an der Frontseite ein und erweist sich im Zusammenhang mit dem Motorwähler als zu kostspielig. Außerdem wird dadurch die Verdrahtung komplizierter. Daher ging mancher Hersteller von diesem Prinzip ab und verwendete als Bedienungselement für die Motor-Kanalwahl eine Rändelscheibe, die sich praktisch so leicht wie ein Potentiometer bedienen läßt.

Bei den Spitzengeräten sind jetzt vielfach getrennte Ton- und Bildröhren vorhanden. Ferner strebt man an, den Eigentontträger noch stärker zu unterdrücken und die Nachbarkanalunterdrückung zu verbessern. In nächster Zeit wird auch der UHF-Empfang - zunächst zwar nur für das erste Programm - in einigen Gebieten interessant. Von den neuen Empfängertypen kann praktisch jedes Gerät für UHF-Empfang geliefert oder nachgerüstet werden. Der verwendete UHF-Tuner hat kontinuierliche Abstimmung, die durch einen hoch unteretzten Planetenrieb erleichtert wird. Die Kanalanzeige ist von außen sichtbar. Gebräuchlich sind ferner UHF-Konverter, die für den Service Vorteile haben und über deren Technik Sonderaufsätze dieses Heftes berichten.

Eine weitere neue Entwicklungsrichtung findet man bei den Bildröhren. Alle neuen Fernsehempfänger sind mit 110°-Bildröhren bestückt. Allerdings verlangen diese Röhren etwas höhere Ablenkleistungen, eine Forderung, die sich durch kleineren Durchmesser des Bildröhrenhalses und die Konstruktion des Ablenkjoches erfüllen ließ. Für die Bildablenkung wird vielfach die Röhre PCL 80 benutzt, während man als Zellen-Endröhre die PL 38 bevorzugt. Als Beispiel für diese Technik sei auf die Beschreibung der Körting-Schaltung auf S. 296 verwiesen.

Die Verringerung der Gehäusetiefe durch die neuen Bildröhren - man findet sie praktisch in allen neuen Empfängern - liegt je nach Ausführung des Chassis zwischen 8 und 15 cm, wie auch das Titelbild dieses Heftes zeigt. Man könnte zum Beispiel das Chassis und die viel Raum beanspruchenden Teile seitlich anordnen und so eine bedeutende Gehäuseverkleinerung erreichen. Ob sich dieses Verfahren durchsetzen wird, ist jedoch fraglich, da viele Kunden asymmetrische Lösungen ablehnen, besonders wenn sie sich auf die Gestaltung der Frontseite auswirken. Zur Zeit sind die 110°-Bildröhren zwar noch teurer als die bisherigen Typen, doch wird man bei entsprechend höheren Auflagesummen auf den gleichen Preis kommen.

Zahlreiche Firmen, die bisher die Entwicklung skeptisch beobachteten oder eine lange Anlaufzeit für die Umstellung der Fabrikation benötigten, rüsten ihre Geräte jetzt mit gedruckten Schaltungen aus. Der Leitartikel dieses Heftes berichtet ausführlicher über aktuelle Probleme dieser Fertigungstechnik. Im Vordergrund ist auch das servicegerechte Klappchassis, das so große Vorzüge hat, daß man nur noch in Ausnahmefällen das traditionelle Chassis anwendet.

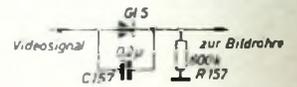
Da das Publikum sich eindeutig für das größere Bildformat, also für Empfänger mit 53-cm-Bildröhre entschied, geraten Geräte mit 43-cm-Röhre immer mehr ins Hintertreffen. Man rechnet in der neuen Saison mit einem Marktanteil der 43-cm-Geräte von nur noch 15... 20%. Es sei noch erwähnt, daß sich die Stereo-Technik in den Fernseh-Rundfunkschränken allmählich durchzusetzen scheint, sofern es sich um die Stereo-Wiedergabe von Schallplatten und eventuell Tonbändern ähnlich wie in Rundfunk-Musikschränken handelt. Die folgende Übersicht enthält eine Zusammenfassung der wichtigsten technischen Neuerungen, soweit sie bis Redaktionsschluß bekannt waren.

### Blaupunkt

Es ist aufschlußreich, welche Komfortausstattung **Blaupunkt** bei den neuen Geräten bietet. Die Standardempfänger der niedrigen Preisklassen haben Kontrastfilterscheibe, automatische Schwarzpegelhaltung, automatische Bildhöhen- und Bildbreitenregelung, getastete Regelung, Störaustattung, Klarzeichner, Programm-II-Wahltaaste und gedruckte Schaltung. Bei den Luxusgeräten der höheren Preisklassen findet man u. a. Automatik für Bildbreite, Bildhöhe und Hochspannung, Scharf- und Weichzeichner, Abstimm-Roboter, Kontrasttauge Klangformer, Bildkompaß mit Magischem Band, Goldtonfilter und gedruckte Schaltung. Zu den besonderen Service-Erleichterungen bei beiden Gruppen gehören farbige Verkabelung, aufgedruckte Positions- und Meßpunkte sowie Vorbereitung für schnellen nachträglichen Einbau des UHF-Tuners. Übrigens findet man eine Bildbreitenregelung in den neuen Empfängern mit Hilfe eines VDR-Widerstandes, wie sie in ähnlicher Art im Bericht über **Körting** beschrieben ist.

### Strahlstrombegrenzung

Die neuen **Blaupunkt**-Empfänger enthalten eine Strahlstrombegrenzung mittels Diode im Katodenkreis der Bildröhre. Wie das Teilschaltbild zeigt, ist die Diode **Gl 5** geöffnet, solange der Strahlstrom der Bildröhre kleiner als 300  $\mu$ A ist. Ab 300  $\mu$ A Strahlstrom wird der Spannungsabfall an **R 157** größer als die Spannung an der

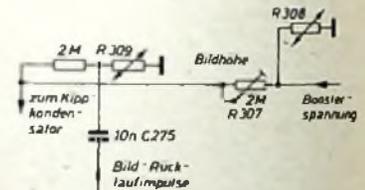


Schaltung der Strahlstrombegrenzung von **Blaupunkt**

Anode der Video-Endröhre. Dadurch ist die Diode **Gl 5** gesperrt, und der Strahlstrom der Bildröhre kann nicht weiter ansteigen. Damit die Wechselspannungsanteile jedoch ungeschwächt zur Bildröhre gelangen, ist **Gl 5** durch den Kondensator **C 157** überbrückt.

### Bildhöhenstabilisierung

Zur Stabilisierung der Bildhöhe wird die Ladespannung des Kippkondensators durch zwei VDR-Widerstände so geregelt, daß bei Netzspannungsänderungen die Kippamplitude konstant bleibt. Dazu stabilisiert man einen Teil der Boosterspannung durch den VDR-Widerstand **R 308** und



Schaltung zur Stabilisierung der Bildhöhe (**Blaupunkt**)

führt ihn über den Einstellregler **R 307** dem zweiten VDR-Widerstand **R 309** zu. Dieser Widerstand erhält außerdem über **C 275** den Bild-Rücklaufimpuls. An **R 309** entsteht so eine negative Spannung, die von der Impulsamplitude abhängt und zusammen mit der durch **R 308** stabilisierten Boosterspannung eine von Netzspannungsschwankungen unabhängige konstante Ladespannung ergibt.

### Graetz

Interessant für die verbesserte **Graetz**-Technik ist das neue Brückenmischfilter für die beeinflussungslose Zusammenführung der ZF-Ausgänge des Bereich I/III-Tuners und des Dezi-Tuners. Durch diese Anordnung sind VHF- und UHF-Tuner rückwirkungsfrei mit dem Eingang des ZF-Verstärkers verbunden. Der jeweils nicht angeschaltete Tuner wird durch einen Ersatzwiderstand abgeschlossen (s. a. S. 291).

Feinarbeit wurde u. a. im ZF-Teil des B-Chassis geleistet. Der ZF-Verstärker hat Bandfilterkopplung und ist dreistufig. Durch sorgfältige Dimensionierung der





## 4 Repräsentanten aus dem neuen TELEFUNKEN-Programm

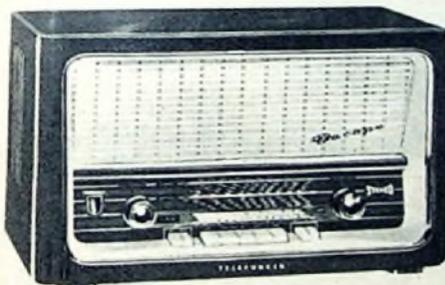


### FE 18/53 T

Eine Neuerscheinung, imponierend in Technik und Form • 53 cm-Weitwinkelröhre (110°) • 3 Drucktasten • Programmwähler • Automatik-Komfort • Wahlweise mit UHF-Tuner

### Bajazzo - UKW-Transistor

Der neue Volltransistor-Reisesuper für UKW und MW mit 9 Transistoren und 4 Germaniumdioden • Gegentaktendstufe (700 mW) • Große Stationskala • Hörstunde ca. 2 Pf • Elegantes, strapazierfähiges Gehäuse 30 x 18,5 x 9,5



### Dacapo 9-Stereo

Das neue, preisgünstige Vollstereo-Gerät mit 2 Verstärker-Kanälen für naturgetreue Klangwiedergabe in Verbindung mit nur einem Allvox-Außenlautsprecher • 8 Röhren • UKW, MW, LW • 4 Klangregistertasten

### Magnetophon 76

Das neue, wirtschaftliche Vierspur-Tonbandgerät mit 9,5 und 4,75 cm/sec • Frequenzumfang 30...16 000 Hz • Spielzeit 12 Std. 40 Min. • Transistorvorstufe • Viele technische Feinessen für universelle Verwendung



Das Gesamtprogramm finden Sie in unserem 36seitigen Neuheiten-Katalog

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet.

Wer Qualität sucht - wählt

# TELEFUNKEN

ZF-Bandfilter gelang es, einen Verstärkungszuwachs von etwa 30... 40% zu erreichen.

Das sogenannte A-Chassis arbeitet mit Abstimmautomatik. Hinter dem ZF-Verstärker liegt eine Trennröhre, an die sich das Diskriminatorfilter anschließt. Ein Triodensystem dient als Verstärker für die Nachstimm-diode. Der vierstufige Bild-ZF-Verstärker hat eine praktisch geradlinige Kennlinie. Ferner ist die Störaustastung frequenzselektiv. Dadurch werden die hohen Frequenzen bevorzugt.

### Grundig

Die neuen Grundig-Fernsehempfänger zeichnen sich durch bandfiltergekoppelten Bild-ZF-Verstärker mit hoher Trennschärfe aus. Zu den besonderen Vorzügen gehören symmetrische Phasensynchronisierung und Bildhöhenkompensator. Den Service erleichtert das vertikale Klappchassis mit gedruckter Schaltung.

In den Geräten der höheren Preisklassen sind getrennte Bild- und Tondioden sowie ein zweistufiger Ton-ZF-Verstärker eingebaut. Eine Besonderheit des 61-cm-Fernsehempfängers ist der Kontrastausgleich durch Selen-Photozelle. Einige 43- und 53-cm-Empfänger verwenden neuartige Gehäuseformen mit stark gewölbter Frontscheibe.

### Körting

#### Erweiterte Automatik-Anordnungen

Auch in den Körting-Fernsehempfängern findet man zahlreiche Automatik-Einrichtungen. Neben der Abstimmautomatik sind Kontrast- und Helligkeitsautomatik vorhanden. Die neue Bildgrößenautomatik bewirkt eine weitgehende Unabhängigkeit von Netzspannungsschwankungen und Röhrenalterung. Schließlich erhöhen die stabilisierten Zeilen- und Bildkippteile die Störempfindlichkeit der Bildwiedergabe. Nach der erstmaligen Einstellung beschränkt sich die Bedienung der Geräte bei normalen Empfangsverhältnissen auf die Betätigung der Ein- und Ausschalttaste.

Im übrigen zeichnen sich die neuen Körting-Fernsehempfänger durch Einheits-Schnellklappchassis mit Schnellverriegelung und zwei Lautsprecher aus.

#### Bildgrößenautomatik

Die Wirkungsweise der neuen Bildgrößenautomatik von Körting sei an Hand des Teilschaltbildes erklärt. Dem VDR-Widerstand R 421 werden vom Anschluß 4 des Zeilentransformators über den Spannungsteiler R 415, R 416 die Boostergleichspannung

und vom Anschluß 6 über C 416 eine Impulsspannung zugeführt. R 421 übt infolge seiner nichtlinearen Kennlinie eine Gleichrichterwirkung aus und bildet aus der Impulsspannung eine proportionale Gleichspannung. Die Spannungsdifferenz zwischen dieser Spannung und dem an R 416 abgegriffenen Anteil der Boosterspannung führt man dem Gitter der Röhre PL 36 als Regelspannung zu.

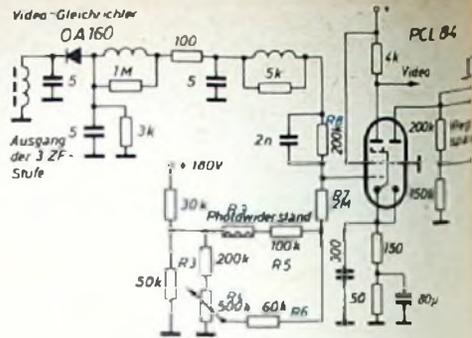
Verringert sich beispielsweise die Boosterspannung infolge Netzspannungsschwankungen, so verringert sich auch die Gittervorspannung der PL 36, und sie wird dann entsprechend hochgesteuert. Die Regelung hält die Zeilenamplitude im Netzspannungsbereich von etwa 180... 250 V praktisch konstant.

Um die Anordnung auch für die Stabilisierung der Bildamplitude wirksam zu machen, wird die geregelte Boosterspannung teilweise als Anodenspannung für das Triodensystem der Röhre PCL 82 benutzt. Dazu schaltet man einen Teil der Boosterspannung in einer Differenzschaltung zusammen.

Die zweite Stabilisierung ist die thermische Stabilisierung für die Bildamplitude. Bei dieser Anordnung läßt sich ein NTC-Widerstand in der Ablenkeinheit einsparen.

### Loewe Opta

Auch bei Loewe Opta sind die Einführung der 110°-Bildröhren und die Empfangsbereitschaft für den UHF-Bereich die wichtigsten Merkmale der neuen Fernsehempfänger. Daneben wurde aber auch die Automatisierung der Bedienungsfunktionen stark erweitert. Außer der bereits aus dem Vorjahr bekannten Zeilen-Vollautomatik und der auf S. 283 beschriebenen automatischen Scharfabstimmung haben einige der neuen Loewe Opta-Fernsehempfänger eine automatische Kontrastregelung mittels eines Photowiderstandes. Zur Regelung des Kontrastes wird dem Gitter der Videoröhre (Pentodeenteil der PCL 84) eine veränderbare positive Gleichspannung über den Spannungsteiler R 7, R 8 zugeführt, die so bemessen ist, daß der Katodenstrom der Videoröhre etwa 35 mA beträgt. Da die Katode der Taströhre (Triodenteil der PCL 84) mit der Katode der Pentode verbunden ist, beeinflußt die Regelung am Gitter der Pentode also auch die Tastregelung. Die Grundeinstellung des Kontrastes erfolgt mit dem Potentiometer R 4. Das aus R 3, R 4, R 5,

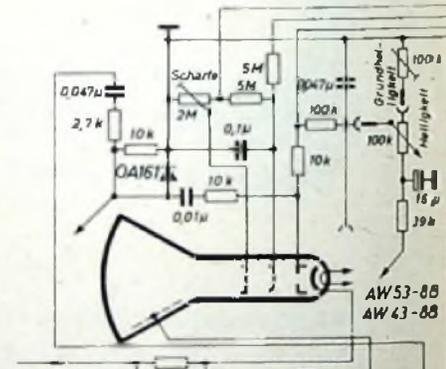


automatische Kontrastregelung  
Schaltung der Kontrastregelung von Loewe Opta

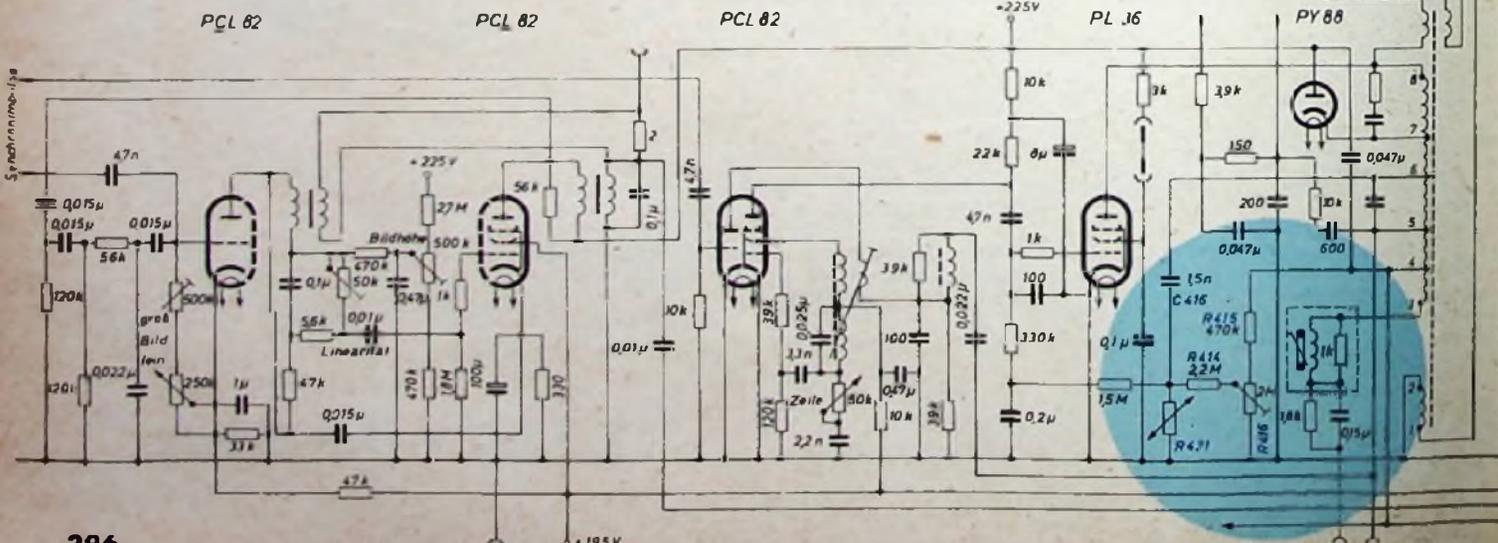
R 6 und dem Photowiderstand R 9 bestehende Netzwerk ist so ausgebildet, daß die Wirkung des Photowiderstandes um so stärker ist, je weiter der Kontrastregler R 4 zurückgedreht wird.

Es ist also zweckmäßig, das Gerät im verdunkelten Raum auf die günstigste Bildwiedergabe einzustellen. Bei voll aufgedrehtem Kontrastregler erfolgt dann nur noch eine verhältnismäßig geringe Nachregelung des Kontrastes. Das ist notwendig, weil es manchmal auch bei verdunkeltem Zimmer erwünscht ist, den Kontrast relativ weit aufregeln zu können, insbesondere bei Sendungen, die schlecht moduliert sind.

Zur Erleichterung des Services haben die Klappchassis der neuen Fernsehempfänger eine Arretierung bei 45°. In dieser Stellung ist das Chassis von beiden Seiten zugänglich. Aber auch in horizontaler Lage rastet das Chassis ein, so daß es nicht mehr vorkommen kann, daß Bauteile ungewollt als Stütze benutzt und dadurch beschädigt werden. Durch diese Schwenkmechanik lassen sich die meisten Reparaturen ohne Chassisausbau durchführen.



Teilschaltbild der Horizontal- und Vertikalablenkeile der neuen Körting-Fernsehempfänger



# Die brillante 110° - Serie 1959/60

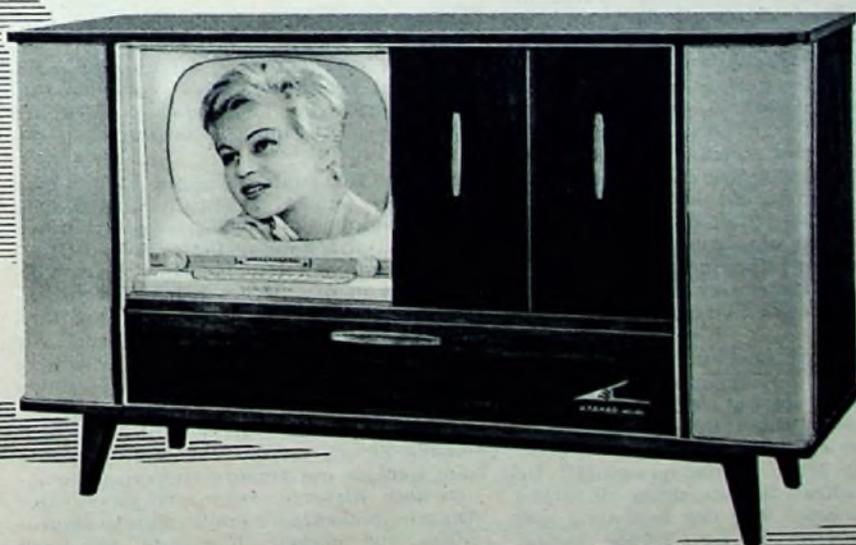


**Vollautomatische FS-Geräte  
in internationaler, raumsparender  
110° Weitwinkeltechnik.**

- elektronische Abstimmautomatic mit Golddraht-Diode
- elektronische Kontrastautomatic mit Foto-Resistor
- elektronische Zeilenvollautomatic in Koinzidenzschaltung

Empfangsbereit für 2. Programm durch wahlweise eingebauten UHF-Tuner

Besuchen Sie uns bitte auf der Messe Hannover, Halle 11, Stand 34



LOEWE



OPTA





**SIEMENS**

# ELEKTROLYT-KONDENSATOREN



**ENTSCHEIDENDE VORZÜGE:**

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

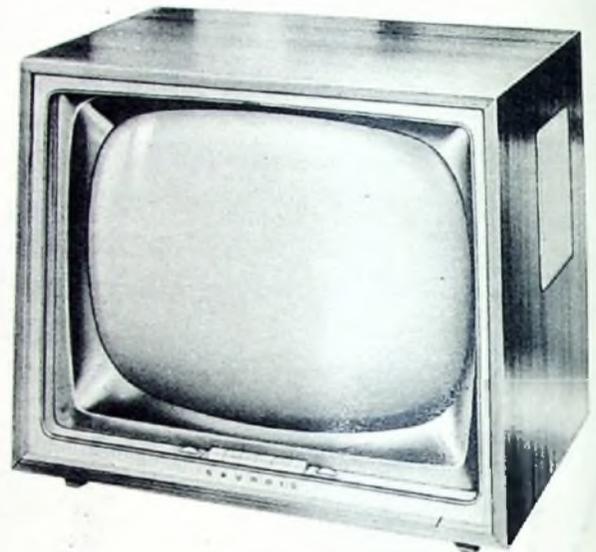
**UNSER FERTIGUNGSPROGRAMM:**

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

# GRUNDIG

## NEUE VERKAUFSSCHLAGER

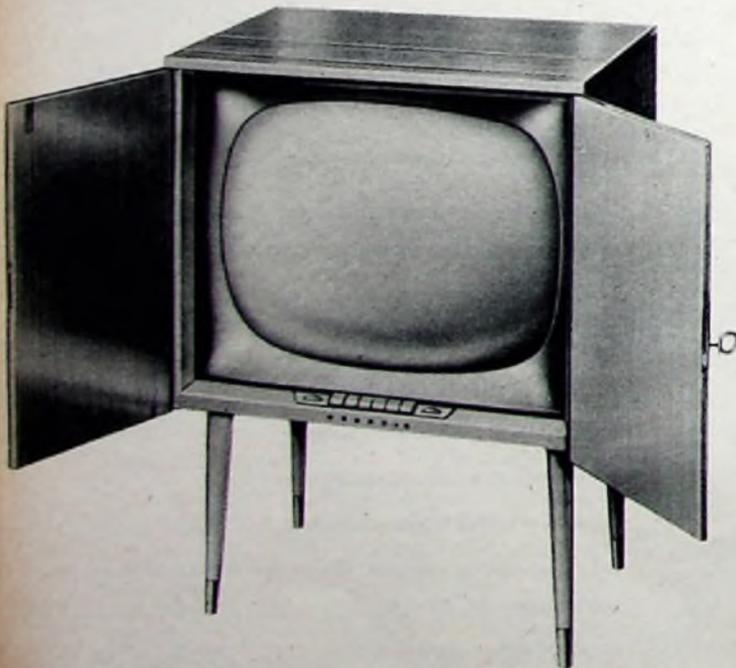
Die neuen GRUNDIG Fernsehgeräte sind nun mit der raumsparenden 110°-Bildtechnik ausgestattet. Durch die beträchtliche Verkürzung des Bildröhrenkolbens konnten die Gehäusekonstruktionen besonders harmonisch gestaltet werden. Die bekannten und beliebten GRUNDIG Formen sind also schlanker und damit noch schöner geworden. Neue Fernsehempfänger mit einer revolutionierenden Linienführung ergänzen das Programm. Bei allen GRUNDIG Zauberspiegeln finden Formgebung und Technik eine gekonnte Synthese.



### GRUNDIG Zauberspiegel 353 M

Freunde der modernen Linie erfreuen sich an der Form dieses Gerätes mit der bekannten Perfekt-Automatic.

DM 968.-



### GRUNDIG Zauberspiegel 53 K 2

Fernseh-Rundfunk-Kombination  
Eine außerordentlich glückliche Kombination von Fernsehempfänger und Rundfunksuper.

DM 1268.-



# GRUNDIG

EUROPAS GRÖSSTE RUNDfunkGERÄTE-WERKE

# AUF DER INDUSTRIEMESSE IN HANNOVER 26.4.-5.5.1959



Ferner zeigen wir unsere bewährten Stereo-Konzertschränke mit der vollendeten Wiedergabetechnik, unsere Rundfunkgeräte und unser Reisesuperprogramm 1959.

Unter den GRUNDIG Tonbandgeräten finden Sie neue Entwicklungen für Stereo-Wiedergabe bzw. Stereo-Aufnahme und Wiedergabe sowie Spezial-Tonbandkoffer für 4spurige Aufnahmen.

Ebenfalls neu sind mit Transistoren aufgebaute Diktiergeräte für Netz- und Batteriebetrieb.

Für Industrie und Handel werden das GRUNDIG Fernauge und eine große Zahl von Meßgeräten bekannter und neuer Typen von besonderem Interesse sein.

## GRUNDIG

### Tonband-Box Nikl SK

Unabhängig vom Stromnetz ist diese Tonband-Box der ideale Begleiter des Tonjägers. Erhöhte Qualität durch den neuen geregelten Motor.

DM 168.- o. B.

## GRUNDIG

### Music-Transistor-Boy 59

Erstaunlich ist die Klangfülle die dieser schicke volltransistorisierte Reisesuper hervorzaubert.

DM 139.- o. B.



Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen, wie z. B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger usw. gestattet.

Sie finden uns wie im Vorjahr auf den  
GRUNDIG Ständen an der Stirnseite in  
**Halle 11**

Wir haben Ihnen viele wertvolle Neuheiten  
zu zeigen und freuen uns auf Ihren Besuch

# GRUNDIG

# WERKE GMBH

DER WELT GRÖSSTE TONBANDGERÄTE-WERKE

## Philips

Die neuen Philips-Fernsehgeräte stellen sich auch in diesem Jahr wieder unter den bekannten Namen „Raffael“ und „Leonardo“ vor. Sie sind alle mit 110°-Bildröhren ausgestattet.

Die Spezialgeräte „Raffael Spezial“ (43 cm) und „Leonardo Spezial“ (53 cm) enthalten ebenso wie alle anderen Philips-Empfänger eine Stabilisierungsschaltung für Bildhöhe, Bildbreite und Hochspannung. Daneben sind sie aber mit der selektiven Störaustattung (noise-inverter) ausgerüstet, die bisher den Empfängern der Luxusklasse vorbehalten war. Die Synchronisationsstufen für Bild und Zeile wurden neu entwickelt und in der Grundschaltung den neuen Luxusgeräten angeglichen. Beachtenswert ist, daß die Zeilensynchronisation jetzt auch mit Phasenvergleich arbeitet und daß es möglich war, durch die Integrator-Schaltung im Bildkippergerät die Interlinierung zu verbessern.

Eine Gruppe von drei weiteren 53-cm-Geräten („Leonardo Spezial Automatic“, „Leonardo Spezial Automatic Truhe“ und „Leonardo Spezial Automatic Fernseh-Kombination“) unterscheidet sich von den vorgenannten Geräten im wesentlichen nur durch die automatische Feinabstimmung. Weiterhin sei darauf hingewiesen, daß die beiden Gleichrichterröhren durch Siliziumdioden OA 210 ersetzt worden sind. Die Empfindlichkeit konnte weiter erhöht und die Nachbarkanalunterdrückung verbessert werden. Der dreistufige Bild-ZF-Verstärker hat jetzt eine verbesserte Gruppenlaufzeitkurve (50prozentige Kompensation) und erreicht damit unter Berücksichtigung der europäischen Senderverhältnisse besonders gute Bildauflösung.

Kennzeichen der Philips-Luxusgeräte „Leonardo Luxus Vollautomatic“ und „Leonardo Luxus Vollautomatic Truhe“ ist die weitgehende Automatisierung. Eine Licht-Automatik mit Photowiderstand regelt die Verstärkung vor der Videostufe, so daß einmaliges Einstellen des Kontrastreglers genügt, um gute Anpassung an die unterschiedlichen Raumlichtverhältnisse zu erreichen. Zur Verbesserung der Bildqualität trägt auch die verbesserte Schwarzwertübertragung bei, weil die getastete Regelung jetzt auf die Schwarzschilder bezogen wird. Die Regler für Bild und Zeile sind ganz entfallen. Ihre Funktion übernimmt eine Automatik. Die Zeilen-Automatik arbeitet mit Phasendiskriminator sowie zusätzlichem Frequenzdiskriminator und Fangstufe, so daß auch bei größeren Frequenzablagen ( $\approx 600$  Hz) einwandfreie Synchronisation sichergestellt ist. Solange der Fernsehsender genau auf der Soll-Zeilensfrequenz arbeitet, ist der normale symmetrische Phasendiskriminator wirksam. Bei größeren Abweichungen wird der Sinus-Oszillator automatisch direkt synchronisiert und anschließend die Direkt-Synchronisation (pull-in) wieder unterbrochen. Bei der Bild-Automatik steuern eine Schalthöhre und ein Frequenzdiskriminator eine Integratorstufe (Phantastron) so, daß auch der Bildregler entfallen kann. Alle Luxusgeräte arbeiten bei VHF-Empfang mit automatischer Feinabstimmung. Bei UHF-Empfang wird der Philips-Bildmagnet in der schon vom Vorjahr her bekannten Weise als Abstimmhilfe herangezogen.

Alle Empfänger sind mechanisch und elektrisch für den Einbau eines UHF-Tuners vorbereitet. Bei den Spezialgeräten ist in der Bildmaske ein Ausschnitt für die UHF-Skala vorhanden, die Luxusgeräte haben jetzt links an der Frontseite

die UHF-Skala und rechts die VHF-Skala. Für ältere Empfänger, die nicht oder nur mit Schwierigkeiten nachrüstbar sind, liefert Philips einen UHF-Konverter (vergleiche auch unseren Beitrag auf S. 288 ff.). Besonders zu vermerken ist noch, daß Philips eine neue Fernbedienung herausgebracht hat, die den VDE-Bestimmungen entspricht. Alle mit dem Netz in Verbindung stehenden Leitungen und Bauelemente sind dabei in dem etwas vergrößerten Stecker untergebracht, während die Verbindungsleitungen zur eigentlichen Fernbedienung und die Fernbedienung selbst keinerlei galvanische Verbindung mehr mit dem Netz haben.

## Saba

Auch die neuen Saba-Fernsehempfänger sind mit netzstabilisierter Horizontalablenkung und temperaturkompensierter Vertikalablenkung ausgerüstet. Im übrigen findet man bewährte Einrichtungen, wie automatische Leuchtfleckunterdrückung, Rücklaufaustattung, Helligkeitsautomatik und Störaustattung. Mit elektrisch-automatischer Feinabstimmung ist der Saba-Fernsehempfänger „Schauninsland S 1016“ ausgestattet. Wie alle anderen Geräte, verfügt dieser Empfänger auch über automatische Leuchtfleckunterdrückung und Rücklaufaustattung. Die Band-IV-Taste gehört zu den zukunftsicheren Komforteinrichtungen.

## Schaub-Lorenz

Die neue Schaub-Lorenz-Fernsehempfängerserie ist durch Bildpilot-Vollautomatik gekennzeichnet. Sie arbeitet als vollautomatische Scharfabstimmung und stimmt das Gerät exakt auf den Sender ab. Ferner verhindert die Bildgrößen-Automatik störende Änderungen der Bildhöhe und Bildbreite, wie sie durch Netzspannungsschwankungen oder Röhrenalterung entstehen können. Die Allprogramm-Technik der beiden neuen Tischgeräte zeigt sich u. a. in der Programmwechsel-Automatik (Duplex-Sendertaste).

## Siemens

### Abstimm-Automatik

Die Siemens-Fernsehempfänger der Luxusklasse werden nunmehr mit automatischer Abstimmung ausgerüstet. Die Schaltung enthält eine Germaniumdiode OA 180, die parallel zum Oszillatorschwingkreis liegt. Durch Anlegen einer veränderbaren Vorspannung ändert sich die Sperrschichtkapazität der Diode und damit die Resonanzfrequenz des Oszillatorkreises. Bei abgeschalteter Automatik läßt sich diese Vorspannung mit einem Potentiometer, das die Funktion des Feinabstimmreglers übernimmt, von Hand einstellen. In Schaltstellung „Automat“ wird vollautomatisch mit Hilfe der Regelspannung aus einem auf die ZF-Bildträgerfrequenz 38,9 MHz abgeglichenen Frequenzdiskriminator abgestimmt.

### Motorische Kanalwahl

Mit der automatischen Abstimmung wurde zugleich die Voraussetzung für die motorische Kanalwahl geschaffen, die in die Siemens-Luxusgeräte und die Fernseh-

Kombinationstruhe eingebaut ist. Die motorische Senderwahl ermöglicht auch die Fernsteuerung der Kanalwahl. Der jeweils eingeschaltete Kanal wird an einer übersichtlichen Kanalanzeige durch Aufleuchten eines Skalenlämpchens angezeigt. Um Reflexe und Blendung zu vermeiden, sind die zwölf Leuchtfelder so angeordnet, daß sie vom Beobachtungsplatz aus nur noch mit verminderter Helligkeit sichtbar sind.

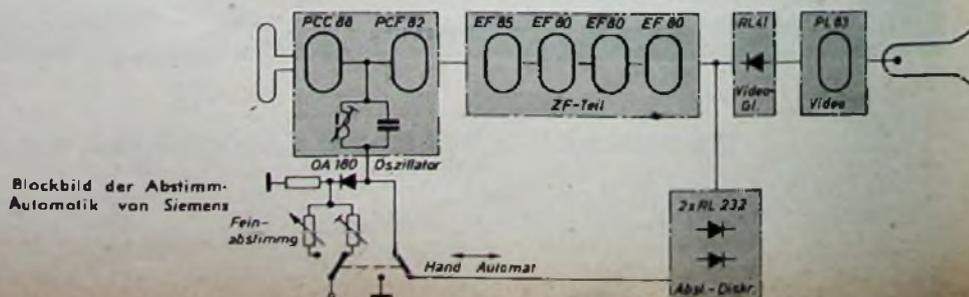
Im Werk stellt man die Motormechanik so ein, daß jeder Druck auf die Steuertaste den Tuner um einen Kanal weiterschaltet. Da aber auch in den nächsten Jahren an der Mehrzahl aller Empfangsorte nur die beiden Inlandsprogramme und eventuell ein Auslandsprogramm zu empfangen sein werden, bleiben dann von den zwölf Stellungen des Kanalschalters mindestens neun unbenutzt und machen sich bei der Programmschaltung lediglich als störende Schaltpausen bemerkbar. Es wurde daher an der Rückseite der Geräte ein Kanalvorwähler angebracht, in dem für jeden der zehn CCIR-Kanäle, für UHF sowie für einen Reservekanal je eine Schraube vorhanden ist. Wird ein Kanal nicht benötigt, so dreht man die jeweilige Schraube von Hand oder mit einem Schraubenzieher vorsichtig bis zum Anschlag ein. Beim Drücken der Kanaltaste überspringt der Motorwähler jeden Kanal, dessen Vorwahlschraube eingedreht ist. Übrigens wird während des Motorlaufs der Tonverstärker ausgetastet.

## Telefunken

Das Chassis „FE 18“ ist durch Kaskode-Eingangsstufe, Helligkeits- und Kontrast-Automatik, automatische Bildformat-Stabilisierung und einstellbare Regelspannungsverzögerung der HF-Vorstufe gekennzeichnet, die individuelle Anpassung an die örtlichen Empfangsverhältnisse gestattet. Der neuartige Bandfilterverstärker bringt bei gleicher Röhrenzahl die doppelte Verstärkung der bisherigen ZF-Verstärker.

Drei neue Spitzengeräte enthalten das Chassis „FE 19“. Die Abstimm-Automatik läßt sich durch einmalige Service-Einstellung um etwa 1 MHz auf der Nyquist-Flanke verschieben und damit den örtlichen Empfangsbedingungen anpassen. Der Ton-ZF-Teil ist zweistufig. Weiterhin enthalten diese Geräte einen einschaltbaren Scharfzeichner und das „Brillantfilter“, eine kontraststeigernde Filter-Schutzscheibe.

Die mit dem Chassis „FE 20“ bestückten Luxus-Modelle fallen äußerlich durch die Betonung der Horizontalinie auf, denn bei ihnen ist der große Mittel-Hochtonlautsprecher rechts neben der Bildröhre untergebracht. Die „Elektronen-Automatik“ umfaßt vollautomatische Sender-Feinabstimmung, Helligkeits- und Kontrastautomatik mit studiogerechter Schwarzwertübertragung sowie automatische Bild- und Zeilensynchronisation. Das Modell „FE 20/53 TM“ ist zusätzlich mit Motor-Kanalschalter ausgerüstet, der jeden auf einer Vorwahlscheibe eingestellten Sender einzustellen gestattet und auch die Umschaltung auf UHF übernimmt. Die Bedienung des Kanalschalters kann auch ferngesteuert vom Sitzplatz aus erfolgen.





*Sie liegen richtig mit*

## **BLAUPUNKT**

und wissen, daß Ihr Kunde, dem Sie einen BLAUPUNKT-Fernseher verkauft haben, immer ein zufriedener Kunde ist und Ihr dankbarer Kunde bleiben wird, weil Sie ihn gut beraten haben. Der Fachmann weiß, daß BLAUPUNKT mit seinen Fernsehern mehr bietet als es nur durch den Preis zum Ausdruck kommt. BLAUPUNKT-Fernseher besitzen zahlreiche Vorzüge, die den Fernsehempfang auch für den zu einem ungetrübten Vergnügen machen, der sich nicht in der Bedienung der zahlreichen Abstim-Knöpfe auskennt. Mit Recht werden sie deshalb als Selbstbedienungs-Fernseher bezeichnet, deren zahlreiche Automaten eine fast immer fehlerhafte Bildeinstellung von Hand ausschließen. Somit wird immer ein Maximum an Bild-Qualität erzielt.

Neben der hervorragenden Bildwiedergabe wird der gepflegte Ton der BLAUPUNKT-Fernseher geschätzt. Die bekannte Betriebsicherheit der BLAUPUNKT-Fernseher ist das Ergebnis der hochentwickelten Fertigungs-Technik und die Anwendung nur erstklassigen Materials bei der Konstruktion der Geräte. Alle BLAUPUNKT-Fernseher der Saison 1959 sind mit der neuen 110°-Bildröhre ausgerüstet. Die Geräte der Luxus-Klasse werden mit Goldtonfilter geliefert.

Wir erwarten Ihren Besuch auf unserem Ausstellungsstand der Industrie-Messe Hannover, Halle 11.

- |   |   |
|---|---|
| ● Abstim-Roboter                          | ● Bildkompaß mit magischem Band         |
| ● Kontrast-Auge                           | ● Automatik für Bildhöhe und Bildbreite |
| ● Bildformer mit Scharf- u. Weichzeichner | ● 110° Bildröhre                        |
| ● Klangformer zur Raumakustik-Anpassung   | ● Goldtonfilter                         |
| ● Schalldruck-Strahler                    | ● UHF-Tuner für Band IV                 |

# **BLAUPUNKT**

**FERNSEHEN • RADIO • AUTORADIO**

# UHF-Vorsatztuner

DK 621.397.62.079.63

Die für die nächste Zeit zu erwartende Inbetriebnahme weiterer Fernsehsender im Bereich IV macht die Frage der Erweiterung bereits vorhandener Geräte auf diesen Bereich besonders aktuell. Sofern die Empfänger aus der Fertigung der letzten Jahre bereits für den nachträglichen Einbau eines UHF-Tuners vorbereitet sind, dürften sich im allgemeinen keine allzu großen Schwierigkeiten ergeben, obwohl Fachhandel und Service sich mit den konstruktiven Besonderheiten der nachrüstbaren Tuner erst genau vertraut machen müssen. Für ältere Empfänger kommen jedoch praktisch nur UHF-Vorsatztuner in Frage, und ohne Zweifel wird man hin und wieder den Vorsatztuner auch dann wählen, wenn der nachträgliche Einbau eines UHF-Tuners in ein dafür vorbereitetes Gerät Schwierigkeiten macht.

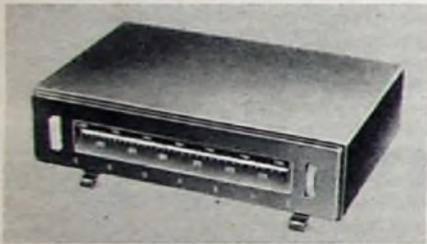


Bild 1. Ansicht des UHF-Vorsatzgerätes von Grundig

Einspeisung der ZF-Spannung von 38,9 MHz in den vorhandenen Fernsehempfänger — keine weiteren Verbindungen oder Schaltungsänderungen im Fernsehempfänger erforderlich macht. Das Vorsatzgerät enthält deshalb einen eigenen Stromversorgungsteil und eine Steckdose zum Anschluß des Empfängers.

Wie das Prinzipschaltbild (Bild 2) zeigt, sind getrennte Eingänge für die Bereich-I/III- und die Bereich-IV-Antenne vorhanden. Der Eingang für Bereich I/III führt über den mit dem Netzschalter mechanisch gekuppelten Umschalter S, der in Stellung „Aus“ des Netzschalters die Antenne durchschaltet. Die Antenne ist dann über das vom Vorsatzgerät abgehende HF-Anschlußkabel, das unter Umgehung der Antennenbuchsen des Fernsehempfängers unmittelbar an den Antennenklemmen des Kanalwählers angelötet ist, direkt mit dem Fernsehempfänger verbunden. Zur Anpassung des Eingangs muß der Kanalwähler in einer freien Stellung (Kanal 1 oder 12) mit einem ZF-Kanalstreifen bestückt werden, so daß die Eingangsstufe bei UHF-Empfang als zusätzliche ZF-Verstärkerstufe arbeitet.

Bei UHF-Empfang gelangt die von der Bereich-IV-Antenne kommende Eingangsspannung über einen Symmetrierübertrager auf die in Gitterbasisschaltung

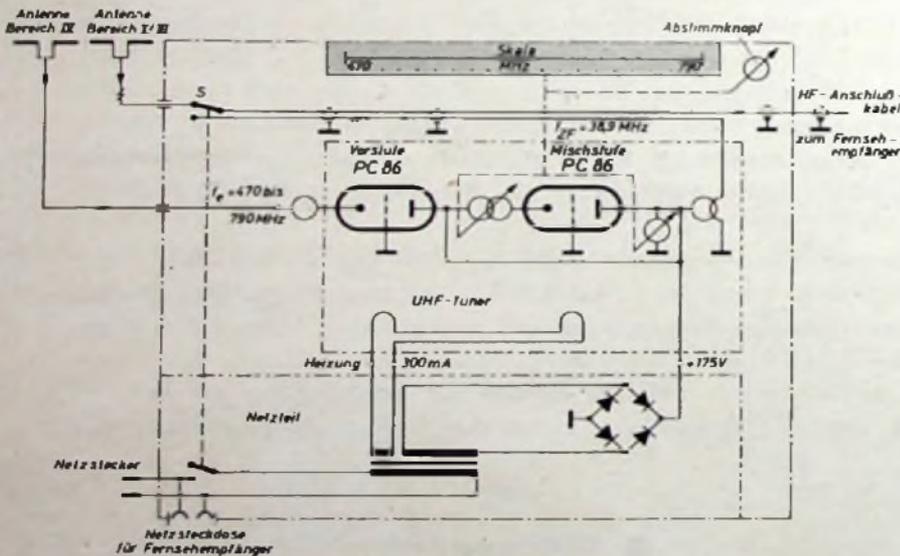


Bild 2. Prinzipschaltung des UHF-Vorsatzgerätes

Auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1959 zeigen die Grundig Radio-Werke der Öffentlichkeit zum ersten Male das neue UHF-Vorsatzgerät, das zur Erweiterung aller Fernsehempfänger auf Bereich IV geeignet ist, sofern diese auf der allgemein benutzten Zwischenfrequenz von 38,9 MHz arbeiten.

Kernstück des Zusatzgerätes (Bild 1) ist der bereits bekannte Grundig-Baustein UHF-Tuner (System NSF), der die Empfangsfrequenzen im Bereich 470 ... 780 MHz auf 38,9 MHz transponiert. Dieser eigentliche UHF-Teil ist so ergänzt worden, daß er — abgesehen von der Verbindung zur

arbeitende HF-Vorröhre PC 86 (Rauschzahl 12 ... 30 kT<sub>0</sub>). Die zweite PC 86 setzt als selbstschwingende Mischstufe (kontinuierlich abstimmbare) die jeweilige Empfangsfrequenz auf die stets gleichbleibende Zwischenfrequenz von 38,9 MHz um (ZF-Sicherheit > 50 dB, Spiegelfrequenzsicherheit > 40 dB), die im Anodenkreis induktiv ausgekoppelt wird (Leistungsverstärkung > 10 dB). Die ZF-Spannung gelangt dann bei eingeschaltetem Netzschalter über den Umschalter S und das HF-Anschlußkabel zu dem in Stellung 1 oder 12 mit einem ZF-Kanalstreifen bestückten Kanalwähler.

Das bei Vorsatztunern oft schwierige Problem der Störstrahlung konnte hier befriedigend gelöst werden, denn die Störspannung am Antenneneingang (60 Ohm) ist < 2,5 mV und die in 10 m Abstand gemessene Störfeldstärke < 450 μV/m. Der UHF-Vorsatztuner läßt sich mit den beiden Haltebügeln in die rückwärtigen Lüftungsschlitze des Fernsehempfängers einhängen oder auch auf das Gerät auflegen. Die Abstimmung erfolgt über eine Rändelscheibe nach der in Megahertz geeichten Skala. smk

## Persönliches

### Lehrauftrag für Josef Hausen

Die Humanistische Fakultät der Technischen Universität Berlin hat Dr. Josef Hausen einen Lehrauftrag für „Naturwissenschaftliche und technische Publizistik“ erteilt. Mit diesem Lehrauftrag, der Vorlesungen und Übungen für Studierende aller Semester umfaßt, hat sich die Technische Universität Berlin als erste Technische Hochschule einer besonders dringlichen Aufgabe angenommen: der Schulung des Ingenieurnachwuchses für die publizistische Mitarbeit. Es ist nicht Aufgabe dieser Vorlesungen, Zeitungswissenschaft zu betreiben oder technische Redakteure für wissenschaftliche oder technische Fachzeitschriften auszubilden. Vielmehr legt man Wert darauf, dem Studierenden die Bedeutung der technischen Publikation für das heutige wirtschaftliche Leben aufzuzeigen und ihn mit den wichtigsten Regeln für erfolgreiche Mitarbeit vertraut zu machen. In Deutschland liegt die publizistische Arbeit des Ingenieurs im Vergleich zu anderen Ländern an vielen Stellen noch sehr im Argen. Aber ohne die tatkräftige Mitarbeit des Ingenieurs lassen sich bei der immer komplizierter werdenden Technik weder Beiträge für Tagespresse, Fachpresse, Rundfunk, Fernsehen und Werkszeitungen, noch Informationsschriften, Werbeblätter und Beschreibungen gestalten.

In Dr. Josef Hausen hat die Technische Universität Berlin einen Lehrer gefunden, der über besonders große Erfahrungen verfügt und seit mehr als 30 Jahren auf diesem Gebiet tätig ist. Als Leiter der Pressestelle des ehemaligen Vereins Deutscher Chemiker und der jetzigen Gesellschaft Deutscher Chemiker hat er der Öffentlichkeitsarbeit dieses bedeutenden Zweiges der modernen Naturwissenschaft und Technik wesentlich den Stempel seiner eigenen Arbeit aufgedrückt. Anfang 1958 wurde Hausen durch die Verleihung des Europäischen Literaturpreises ausgezeichnet, der jährlich einem Buchwerk zugesprochen wird, das der Vertiefung der Beziehungen zwischen den europäischen Völkern auf einem bestimmten, von Jahr zu Jahr wechselnden Wissensgebiet dient. Es war das gemeinsam mit G. Löwenthal verfaßte Buch „Wir werden durch Atome leben“.

## Tagungen

### NTG-Fachtagungen

- 6.-7. 10. Stuttgart Systeme mit nichtlinearen oder gesteuerten Elementen insbesondere für Speicher und Verstärker. Fachtagung der NTG-Fachausschüsse 1 „Informations- und Systemtheorie“, 5 „Lineare und nichtlineare Netze“ und 6 „Informationsverarbeitung“
- 20.-22. 10. Darmstadt Stand und Aufgaben der Weltverkehrstechnik. Fachtagung der NTG-Fachausschüsse 10 „Weltverkehrstechnik“ und 11 „Kabel und Leitungen“
- 22.-23. 10. Darmstadt Neuere Probleme der Meßtechnik. Fachtagung des NTG-Fachausschusses 7 „Meßverfahren und Meßgeräte der Nachrichtentechnik“



# Graetz

## FERNSEHGERÄTE 1959/60

Auf der DEUTSCHEN INDUSTRIE-MESSE HANNOVER, 26. April bis 5. Mai 1959,  
stellen wir Ihnen unser neues umfangreiches Fernsehgeräte-Programm vor.

Gern erwarten wir Sie in der Halle 11, Stand 36.

**Hochleistungsempfänger sind sichere Umsatzträger**  
110° Bildröhren, stabilisierte Hochspannung und noch  
höhere Empfangsleistung.

Tischgerät <b>FÄHNRI</b> CH	mit 43-cm-Bildröhre
Tischgerät <b>MARKGRAF</b>	mit 53-cm-Bildröhre
Standgerät <b>MANDARIN</b>	mit 53-cm-Bildröhre
Fernseh-Stereomusiktruhe <b>MAHARADSCHA</b>	mit 53-cm-Bildröhre



**Luxus-Fernsehgeräte sind führend in der Technik**  
110° Bildröhren, TV-automatic, automatische  
Abstimmung und Zellenfangautomatik.

Tischgerät <b>KORNETT</b>	mit 43-cm-Bildröhre
Tischgerät <b>BURGGRAF</b>	mit 53-cm-Bildröhre
Standgerät <b>KALIF</b>	mit 53-cm-Bildröhre
Standgerät <b>MONARCH</b>	mit 61-cm-Bildröhre



**Luxus-Fernseh-Rundfunkkombinationen sind betriebssicher unter allen Empfangsbedingungen**  
110° Bildröhren, TV-automatic, automatische  
Abstimmung, Zeilenfangautomatik und 6/10-Kreis-  
AM/FM-Super.

Tischgerät <b>REICHSGRAF</b>	mit 53-cm-Bildröhre
Standgerät <b>KURFÜRST</b>	mit 53-cm-Bildröhre
Fernseh-Stereomusiktruhe <b>MAHARANI</b>	mit 53-cm-Bildröhre



# Graetz

## BEGRIFF DES VERTRAUENS

Außerdem wird Ihnen das neue Stereomusiktruhen-Programm beweisen, daß GRAETZ  
wieder einmal sichere und marktgerechte Erzeugnisse geschaffen hat.

# » Bajazzo-Transistor «

## Ein Transistor-Reisegerät für UKW- und MW-Empfang

Anfang 1959 erschienen auf dem deutschen Markt die ersten für den UKW-Bereich geeigneten Transistoren (s. a. FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 1, S. 4-7 und Nr. 2, S. 40), die besonders für den Aufbau handlicher UKW-Kofferempfänger bemerkenswerte Vorteile bieten. Über schaltungstechnische Einzelheiten des von Telefunken anlässlich der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1959 zum ersten Male der Öffentlichkeit vorgestellten Kofferempfängers „Bajazzo-Transistor“, einer Weiterentwicklung des bewährten röhrenbestückten Typs, berichtet der nachfolgende Beitrag.

### Technische Daten

Antennen: ausziehbare Stabantenne mit Orts-Fernkontakt für UKW; Ferritstab, 22 cm lang, für MW  
Wellenbereiche: 87,5...100 MHz (UKW), 510...1620 kHz (MW)  
Zahl der Kreise: 11 FM-Kreise, 2 veränderbar; 7 AM-Kreise, 2 veränderbar  
Zwischenfrequenz: 6,75 MHz für FM, 300-kHz-Selektion etwa 1:250; 460 kHz für AM, 9-kHz-Selektion etwa 1:70  
Demodulator: Ratiodetektor für FM; Diode für AM  
Ausgangsleistung: 700 mW bei 10% Klirrfaktor für 9 V Batteriespannung  
Lautsprecher: perm.-dyn., 130 x 75 mm  
Bestückung: 2 x OC 615 (UKW-Eingangsschaltung), 3 x OC 614 (AM-Oszillator und ZF-Verstärker), OC 602 (NF-Vorstufe), OC 604 (NF-Treiberstufe), 2 x OC 604 spez. (Gegentakt-B-Endstufe); OA 172 (Ratiodetektor), OA 174 (AM-Demodulator), OA 174 (Dämpfungdiode)  
Stromversorgung: 6 Zellen je 1,5 V (25 x 48 mm), Ruhestrom etwa 12 mA; etwa 250 Betriebsstunden für einen Batteriesatz; Betriebsstundenkosten etwa 2 Pf  
Gehäuse: 300 x 185 x 95 mm aus stofffestem Polystyrol mit Trageriemern; Gewicht m. B. 2,3 kg

### 1. UKW-Eingangsschaltung

Von den beiden Transistoren OC 615 arbeitet der erste (T1) in der HF-Vorstufe in Basisschaltung, während der zweite (T2) als selbstschwingender additiver Mischer geschaltet ist (Bild 1). Von der Antenne gelangt die Empfangsspannung über einen auf Bandmitte  $f_m = \sqrt{88 \cdot 100} = 94$  MHz abgestimmten Eingangskreis an den Emitter von T1. Die Ankopplung an den Eingangswiderstand erfolgt über den kapazitiven Spannungsteiler C2, C3 und ist so dimensioniert, daß sich eine ausreichende Bandbreite ergibt. An den Bandenden des Empfangsbereiches (87,6 und 100 MHz) tritt kein nennenswerter Abfall an Empfangsspannung auf. Die Basis von T1 ist über den Keramik-Stützpunkt-kondensator C1 mit dem Chassis verbunden (Basisschaltung). Eine Neutralisation dieser Stufe ist nicht vorgesehen, vielmehr wird von der über den vorhandenen Rückwirkungsleitwert gegebenen Verkopplung zwischen Kollektor- und Eingangskreis bewußt Gebrauch gemacht, weil dadurch eine Verbesserung der Antennenübersetzung erreicht wird. Es wurde in der Schaltung ein Realteil des Eingangswiderstandes von etwa 50 Ohm, gegenüber 35 Ohm bei kurzgeschlossenem Kollektorkreis, gemessen. Hierbei ist noch eine mehrfache Sicherheit gegen Selbsterregung vorhanden. Auf den 80-Ohm-Eingang bezogen, ergibt sich somit eine Spannungsübersetzung zum Emitter von  $\sqrt{50/60} = 0,92$ . Im Kollektorkreis liegt ein abgestimmter UKW-Kreis (Sp4, C8, C9), an den über die kleine Kapazität C7 der Emitter des

Mischtransistors T2 angekoppelt ist. Für maximale Leistungsverstärkung muß die Ankopplung so dimensioniert werden, daß sich bei Anschluß der Mischstufe die Betriebsdämpfung des Kreises  $d_b = d_o + d_z$  mit  $d_z = 1/(2 f_m \cdot R_i \cdot C)$  ( $R_i$  = Innenwiderstand des Vorstufentransistors, C = mittlere Kreiskapazität,  $f_m$  = mittlere Empfangsfrequenz = 94 MHz) verdoppelt. Mit anderen Worten: für optimale Leistungsverstärkung muß der in den Kollektorkreis transformierte Eingangswiderstand  $R_e'$  (Realteil) gleich der Parallelschaltung des Transistorinnenwiderstandes mit dem Leerlaufresonanzwiderstand des Kollektorkreises sein. Der Mittelwert des Eingangswiderstandes des Mischtransistors OC 615 für die Empfangsfrequenz wurde bei schwingendem Oszillator mit

$$R_e = r_e + j X_e = 30 \text{ Ohm} + j 15 \text{ Ohm}$$

gemessen. Zur Anpassung an die UKW-HF-Stufe muß er auf etwa 2 kOhm übersetzt werden, wozu ein Übersetzungsver-

hältnis von 8 erforderlich ist. Die Gesamtspannungsverstärkung der HF-Stufe bei dem als optimal festgestellten Kollektorstrom von 1,2 mA ist 2,5fach. Es versteht sich hierbei von selbst, daß die Leerlaufdämpfung des Kollektorkreises entscheidend in das Ergebnis eingeht. Die Kapazität des Ankoppelkondensators läßt sich bei gegebenen Kreis- und Transistordaten aus der Beziehung

torschaltung in Basisschaltung. Die zur Erfüllung der Rückkopplungsbedingung  $R \cdot B = 1$  notwendige Phasenbedingung wird dadurch erreicht, daß für den im UKW-Bereich für den OC 615 vorhandenen Phasenwinkel der Steilheit von etwa  $-90^\circ$  die Rückkopplung über eine Kapazität auf den Emitter erfolgt und der kapazitive Widerstand dieser Kapazität groß gegen den realen Widerstand der Emitter-Basisstrecke ist. Durch die in der Emitterleitung liegende kleine regelbare Induktivität L1 lassen sich Exemplarstreuungen der Steilheitsphase ausgleichen und optimale Schwingbedingungen einstellen. Ähnlich wie in Röhrenschaltungen für UKW-Mischstufen üblich, wird der Innenwiderstand des Mischtransistors durch ZF-Rückkopplung über C11 auf die Basis entdämpft, wodurch sich eine höhere Mischverstärkung erreichen läßt.

Zur Auskopplung der Zwischenfrequenz auf den nachfolgenden Verstärker dient ein zweikreisiges, induktiv gekoppeltes

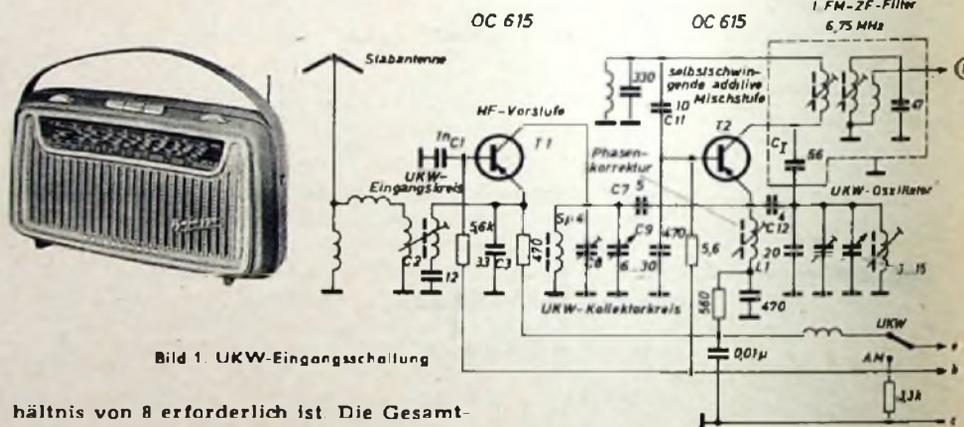


Bild 1. UKW-Eingangsschaltung

hältnis von 8 erforderlich ist. Die Gesamtspannungsverstärkung der HF-Stufe bei dem als optimal festgestellten Kollektorstrom von 1,2 mA ist 2,5fach. Es versteht sich hierbei von selbst, daß die Leerlaufdämpfung des Kollektorkreises entscheidend in das Ergebnis eingeht. Die Kapazität des Ankoppelkondensators läßt sich bei gegebenen Kreis- und Transistordaten aus der Beziehung

$$C_7 = \frac{1}{2 \pi f_m (X_e - \sqrt{r_e \cdot R_o' - r_e^2})}$$

berechnen ( $R_o'$  = Parallelwiderstand des Kollektorkreis-Resonanzwiderstandes mit dem Innenwiderstand des Vorstufentransistors,  $r_e$  = Realteil und  $X_e$  = Imaginärteil des komplexen Eingangswiderstandes des Mischtransistors in Basisschaltung,  $f_m$  = mittlere Empfangsfrequenz). Bei der selbstschwingenden Mischstufe mit T2 liegt der Oszillatorkreis über eine Kapazität C1, die praktisch die Schwingkreis-kapazität für den ersten ZF-Kreis ist, am Kollektor. Die Rückkopplung erfolgt über C12 kapazitiv auf den Emitter, wobei die Basis des Mischtransistors für UKW an Masse liegt. Die Mischstufe arbeitet also sowohl bezüglich Misch- als auch Oszilla-

Bandfilter (1. FM-ZF-Filter), an dessen Sekundärkreis induktiv die Basis des ersten ZF-Transistors T3 ( $R_o \approx 400$  Ohm) angeschlossen ist. Bei etwa 11 mA/V Mischsteilheit und den gewählten Betriebsdaten des ersten FM-ZF-Filters ergibt sich eine Mischverstärkung von 11. Die Gesamtspannungsverstärkung der UKW-Eingangsschaltung ist somit  $V_u = 2,5 \cdot 11 = 27,5$ , was einer Leistungsverstärkung von

$$V_N = V_u^2 \frac{R_o \text{ UKW}}{R_o \text{ ZF}} = 980 \approx 20 \text{ dB}$$

entspricht. Die Rauschzahl wurde mit 10  $kT_o$  gemessen. Gegenüber UKW-Eingangsschaltungen mit den Batterieröhren DC 90 oder DC 96, bei denen Rauschzahlen von 20 ... 30  $kT_o$  erreichbar sind, ist das ein merklich besserer Wert. Beide abstimmbaren UKW-Kreise verwenden Drehkondensatoren, die mit den Abstimmkondensatoren für Mittelwelle mechanisch gekuppelt sind.

Als Empfangsantenne für UKW ist in dem Koffergehäuse eine ausziehbare Stabantenne eingebaut. Sie läßt sich über ein



eingebautes Gelenk in die Richtung optimaler Empfangsfeldstärke schwenken und ausrichten. Das Metallchassis des Gerätes dient als Gegengewicht. Über Abstimm- und Anpassungsglieder wird die UKW-Antenne auf den Empfangsbereich abgestimmt und an den Eingang der Vorstufe angepaßt. Bemerkenswert ist noch, daß die UKW-Antenne in eingeschobenem Zustand über einen Massekontakt gegen das Chassis kurzgeschlossen wird. Dadurch vermindert sich ihre Aufnahmefähigkeit erheblich, so daß auch in der Nähe starker Ortssender Empfang möglich ist. Diese könnten nämlich wegen ihrer großen Feldstärke den UKW-Oszillator „ausblasen“. Der Antennen-Schaltkontakt erfüllt somit die Funktion eines Orts-Fernschalters.

## 2. AM-Eingangsschaltung

Bei AM arbeitet der erste ZF-Transistor T 3 in selbstschwingender additiver Mischschaltung (Bild 2). Es handelt sich um eine allgemein in Transistorgeräten übliche Schaltung, die nur auf den OC 614 umdimensioniert wurde. Der AM-Eingangskreis ist auf einen Ferritantennenstab mit der bemerkenswert großen Stablänge von 22 cm gewickelt. Dadurch ergibt sich eine gute Mittelwellen-Empfangsleistung. Über die Koppelspule Sp 12 auf der Vorkreis-induktivität Sp 11 wird die Empfangsspannung an die Basis des Mischtransistors T 3 über C 24 angekoppelt. Der Mischer arbeitet somit in Emitterschaltung. Die Oszillatorschwingung wird in einer induktiven Rückkopplungsschaltung erzeugt.

2...2,5 pF) kompensiert wird. Die Treiberstufe T 5 ist für FM nicht neutralisiert, da die Rückwirkungskapazität in Basisschaltung etwa fünfmal kleiner (0,5 pF) als in Emitterschaltung, und damit der Sicherheitsfaktor gegen Selbsterregung fünfmal größer ist. An und für sich hätte man auch die anderen FM-ZF-Stufen in Basisschaltung ausführen und dabei auf eine Neutralisation verzichten, das heißt diese vereinfachen können. Aus folgenden Gründen wurde aber hiervon kein Gebrauch gemacht:

1. Die Basisschaltung ergibt bei 10,7 MHz nur eine etwa dreimal kleinere Spannungsverstärkung, weil der Eingangswiderstand eines OC 614 in Basisschaltung (50 Ohm) etwa neunmal kleiner als in Emitterschaltung ist.

2. Die praktisch erreichbare Spannungsverstärkung einer ZF-Stufe in Basisschaltung, bezogen auf gleiche Eingangs- und Ausgangswiderstände, liegt bei 10. Hierbei ist mit technisch realisierbaren Bandfilterkreisen nur noch eine 300-kHz-Selektion von etwa 2,5 möglich, was für die Praxis als zu gering anzusehen ist. Um mehr Selektion je Stufe zu erhalten, muß man die ZF-Kreise unteranpassen, wodurch ein entsprechender Verzicht auf Verstärkung notwendigerweise in Kauf genommen werden muß.

3. Bei der Emitterschaltung läßt sich wegen des größeren Eingangswiderstandes, bei gleicher Verstärkung wie in Basisschaltung, durch Unteranpassen eine bessere Stufenselektion erreichen. Die

größere Streuung des Eingangswiderstandes der Emitterschaltung bei den verschiedenen Transistorexemplaren gegenüber der Basisschaltung wird durch die losere Ankopplung der Bandfilterkreise weitgehend unwirksam gemacht.

4. Die Neutralisation der Emitterschaltung läßt sich bei einer Stufenverstärkung von etwa 10 gut beherrschen. Die Sicherheit gegen Selbsterregung, die umgekehrt proportional der Frequenz ist, kann durch Wahl einer niedrigeren Zwischenfrequenz gesteigert werden. Im „Bajazzo-Transistor“ wurde deshalb für FM die Zwischenfrequenz 6,75 MHz gewählt. Die erste FM-ZF-Stufe, die bei Mittelwelle als Mischstufe verwendet wird, muß am Eingang und Ausgang des Transistors umgeschaltet werden (Bild 2). Die für die FM-ZF-Neutralisation notwendige Spannung wird am Kopfpunkt 5 des ersten AM-ZF-Kreises abgegriffen, an dessen Kreiskapazität bei der gewählten Schaltung eine gegenphasige Spannung abfällt. Das Übersetzungsverhältnis ist entsprechend dem Kapazitätsverhältnis  $1000/47 = 21$ , so daß sich mit  $C_{R0} = 2,5$  pF eine Neutralisationskapazität von etwa 50 pF ergibt. Die Umschaltung der Basisleitung der zweiten FM-ZF-Stufe (T 4) für die beiden Zwischenfrequenzen ist mit Rücksicht auf den AM-Oszillator notwendig, um Störungen der ZF-Stufen bei AM durch Oberwellen des Oszillators, die in den FM-Kanal kommen könnten, zu vermeiden. Gleichzeitig wird damit die FM-ZF-Neutralisation abgeschaltet. Der letzte ZF-Transistor T 5 ist bei FM auf das mit Germaniumdioden OA 172 bestückte Ratiofilter geschaltet. Mit dem Primärkreis dieses Filters liegt das abgestimmte AM-Diodenfilter in Reihe. Diese Stufe arbeitet ebenso wie die davorliegende für die AM-ZF von 460 kHz in Emitterschaltung. Die AM-Neutralisation von T 5 erfolgt über den Kondensator C 48 und von T 4 über C 38, mit denen die jeweils von den zugehörigen Kollektorkreisen über Koppelswicklungen entnommenen Neutralisationsspannungen in richtiger Größe und Phasenlage den entsprechenden Basisanschlüssen zugeführt werden. Die AM-Schwundregelspannung wird vom Diodenarbeitswiderstand abgenommen und über das Siebglied R 26, C 39 an die Basis von T 4 geführt. Hierdurch werden der Kollektorstrom und damit die Verstärkung von T 4 heruntergeregelt. Dieser Strom erzeugt seinerseits an R 19 einen Spannungsabfall, der als Sperrspannung der Diode D 1 zugeführt wird. Bei großen Regelspannungen

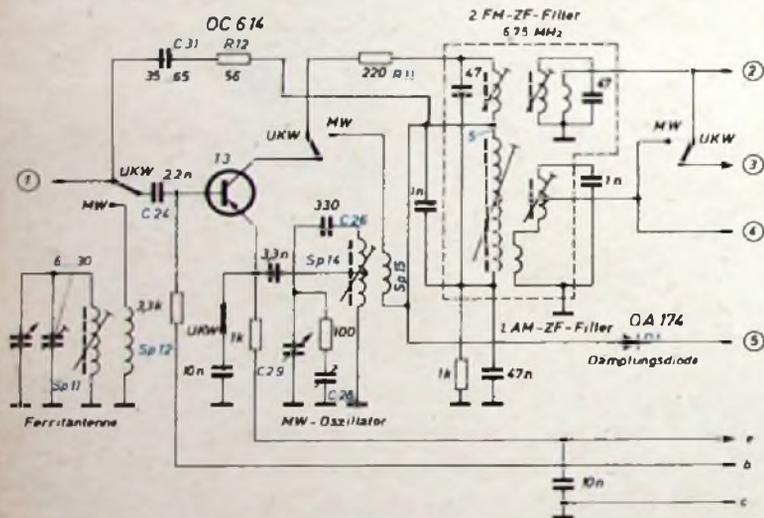


Bild 2. Erste FM-ZF-Stufe und MW-Eingangs- und Mischstufe (gezeichnete Schallerstellung MW)

Hierbei liegt der Schwingkreis Sp 14, C 26, C 28, C 29 in der Emitterleitung des Mischtransistors und die Rückkopplungsspule Sp 15 in Reihe mit dem ersten AM-ZF-Kreis in der Kollektorleitung. Die Oszillatorstufe arbeitet demzufolge in Basisschaltung. Die AM-ZF ist 460 kHz.

## 3. ZF-Verstärker

Zur FM-ZF-Verstärkung dienen drei Transistoren OC 614 (T 3, T 4, T 5), die über zweikreisige Bandfilter gekoppelt sind. Die erste FM-ZF-Verstärkerstufe arbeitet bei Mittelwelle als selbstschwingende Mischstufe. In den Zuleitungen zu den Elektroden dieses OC 614 sind deshalb Umschaltkontakte notwendig.

Bei FM arbeiten die ersten beiden ZF-Stufen mit T 3 und T 4 in Emitterschaltung und die dritte mit T 5, die Treiberstufe, in Basisschaltung. Für die Emitterschaltung ist eine Neutralisationsschaltung (R 12, C 31 bzw. R 15, C 36) vorhanden, mit deren Hilfe die Rückkopplung über die Basis-Kollektorkapazität der OC 614 (etwa

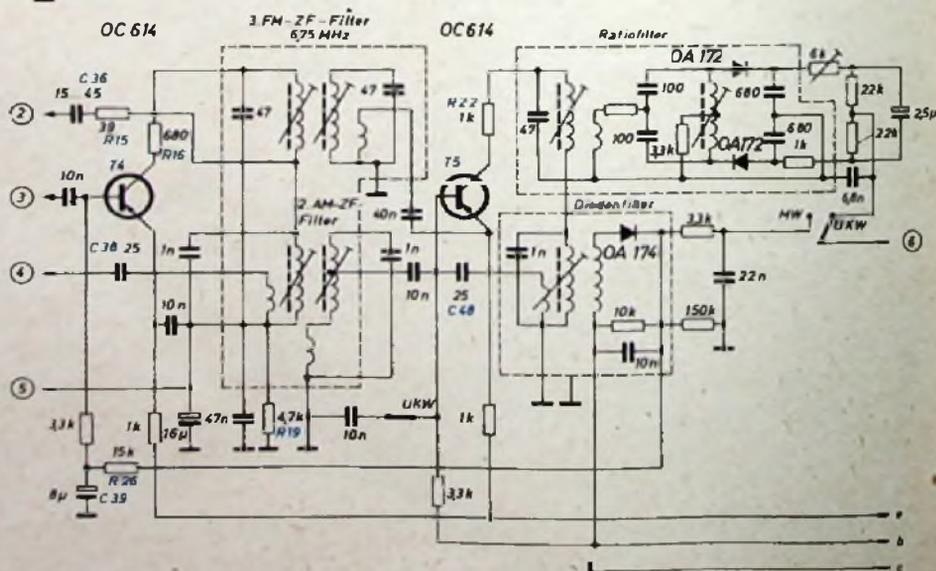
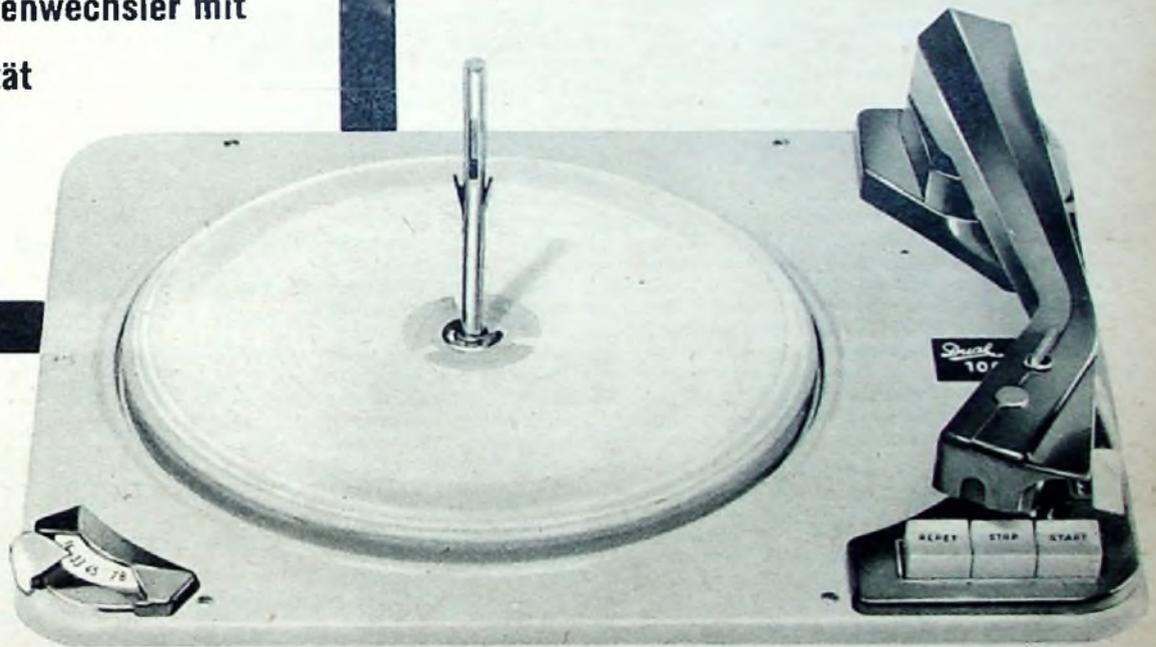


Bild 3 (unten). Zweite und dritte ZF-Stufe

Dual



**Der neue Dual 1006 -  
ein Plattenwechsler mit  
Studioqualität**



Der neue Stereo-Plattenwechsler Dual 1006 ist so vielseitig in seiner Funktion und so hervorragend in der Tonwiedergabe, daß jeder Hi-Fi-Freund staunt. Als vollautomatischer Plattenspieler und Plattenwechsler tastet der Dual 1006 alle Schallplattengrößen ab. Behutsamer als die ruhigste Hand setzt der Tonarm selbsttätig auf die Schallplatten auf. Durch Betätigung der neuartigen „Manual“-Taste kann der Tonabnehmer aber auch auf die sich drehende oder auf die stehende Schallplatte aufgesetzt werden.

Interessant ist die neue Dual-Wechselachse. Sie arbeitet ohne zusätzliche Stabilisierung der Schallplatten. Die patentierte Rollautomatik, der kompakte, rumpelfreie 4-Pol-Motor, das regulierbare Tonarmauflegegewicht, die eingebaute Tonarmwaage – das sind technische Raffinessen, die dem neuen Dual 1006 eine Sonderstellung einräumen.

Der neue Dual 1006 ist – wie jedes Dual-Gerät – Spitzenqualität. Es lohnt sich, ihn anzubieten – es lohnt sich, ihn zu besitzen.

Der neue Dual 1006. Er kostet DM 185.-.  
Der genannte Preis ist ein Richtpreis.

**Zum guten Ton gehört Dual**

Besuchen Sie uns auf der DIM Hannover · Halle 11 · Stand 44

gen, wie sie bei Ortssenderempfang auftreten können, verlagert sich der Arbeitspunkt von D1 vom Sperr- in den Durchlaßbereich, was zur Folge hat, daß dann die Diode den Primärkreis des ersten AM-Filters stark bedämpft. Diese Diode übernimmt damit die Funktion eines Übersteuerungsschutzschalters, der ein Ansteigen der ZF-Spannungen bis zur Übersteuerung des Kollektors verhindert, wodurch sonst Amplitudenbegrenzungen und damit erhebliche Verzerrungen entstehen könnten.

In den Kollektorzuleitungen aller ZF-Transistoren liegen Widerstände ( $R_{11}$ ,  $R_{16}$ ,  $R_{22}$ ), deren Bedeutung nachstehend erklärt sei. Die Kollektorkapazität hängt von der angelegten Kollektorspannung ab, und zwar etwa proportional  $1/\sqrt{U_C}$ . Bei größeren Kollektorwechselspannungen, besonders dann, wenn diese in die Größenordnung der angelegten Gleichspannung kommen, hat die dadurch geänderte Kollektorkapazität bei kapazitätsarmen Kreisen eine merkliche Verstimmung zur Folge. Eine Zunahme der Kollektorwechselspannung hat eine Zunahme der Kollektorkapazität zur Folge. Stimmt man also zum Beispiel die Frequenz der an der Basis eingespeisten konstanten Wechselspannung mit einem Meßsender von  $f < f_0$  ( $f_0$  = Resonanzfrequenz des Kollektorkreises bei sehr kleinen Wechselspannungen) nach  $f_0$  und  $f > f_0$  ab, so wird sich bei genügend weiter Aussteuerung und kapazitätsarmem Kollektorkreis folgendes ergeben: Solange man unterhalb  $f_0$  ist, wird der Kreis wegen der mit der Annäherung an  $f_0$  infolge der Selektionswirkung zunehmenden Kollektorspannung mehr und mehr der zugeführten Frequenz entgegenlaufen, da die wirksame Kreiskapazität zunimmt. Oberhalb der Resonanzfrequenz wird von einem bestimmten Punkt ab wegen der Selektion die Kollektorwechselspannung abnehmen. Dadurch aber nimmt die wirksame Kreiskapazität auch ab, was wiederum eine Abnahme der Spannung wegen der jetzt nach höheren Frequenzen verschobenen Abstimmelage zur Folge hat. Dieser Vorgang spielt sich nach dem Vorhergesagten sprunghaft ab und würde sich beim Abstimmen des Empfängers auf stärkere Sender als „Knacken“ unangenehm bemerkbar machen. Um das Zustandekommen dieser Erscheinung zu vermeiden, gibt es verschiedene Wege. Man könnte beispielsweise die Kollektorkreise mit so großer Kreiskapazität ausrüsten, daß die Änderung der dynamischen Kollektorkapazität keine Rolle mehr spielt. Dieser Weg wird praktisch bei den AM-ZF-Filtern eingeschlagen, wo Kreiskapazitäten von 1000 pF verwendet werden. Für FM erhielte man für die ZF-Kreise zu kleine Resonanzwiderstände, was eine zu geringe Verstärkung zur Folge hätte. Es gäbe auch die Möglichkeit, durch Verwendung von Begrenzerdioden, ähnlich der oben beschriebenen AM-Dämpfungsschaltung mit der Diode D1, diesen Effekt unwirksam zu machen. Wesentlich eleganter und weniger aufwendig ist die Verwendung von Längswiderständen in den HF-führenden Kollektorleitungen. Man macht hierbei von der Tatsache Gebrauch, daß bei der Transformation der Reihenschaltung einer Kapazität (Kollektorkapazität) mit einem ohmschen Widerstand (Längswiderstand) in eine Parallelschaltung Änderungen der Reihenschaltung durch den Widerstand in ihrer Wirkung auf die Parallelkapazität geändert werden. Die Serienschaltung aus C und R ergibt in

#### Parallelschaltung

$$C' = \frac{C}{1 + \omega^2 C^2 R^2}$$

und

$$R' = R + \frac{1}{\omega^2 C^2 R}$$

Sind  $C_1$  und  $C_2$  die beiden Extremwerte von C, so wird  $C'$  mit dem Längswiderstand  $R = \sqrt{\frac{1}{\omega^2 C_1 C_2}}$  für diese beiden Extremwerte den gleichen Betrag haben. Hierfür ist nämlich die Bedingung

$$C' = \frac{C_1}{1 + \omega^2 C_1^2 R^2} = \frac{C_2}{1 + \omega^2 C_2^2 R^2}$$

erfüllt. Mit den Werten der dynamischen Kollektorkapazität des OC 614 für die in Frage kommenden Kollektorspannungen wird man für  $R = R_{op1}$  Widerstände von einigen Kiloohm für optimale Kompensation errechnen. Es ist aber, wie Versuche bestätigten, zur Vermeidung der beschriebenen Abstimmungsschwierigkeiten ausreichend, Widerstände von 500 ... 1000 Ohm vorzusehen, wodurch die zusätzliche Dämpfung des Schwingkreises durch  $R'$  gering wird.

#### 4. NF-Verstärker

Zur Niederfrequenzverstärkung dienen vier Transistoren. Hierbei arbeitet der erste Transistor OC 602 (T 6) als Spannungsverstärker in Emitterschaltung. Daran schließt sich die Treiberstufe mit einem OC 604 (T 7) an, in dessen Kollektorleitung der Gegentakt-Übertrager  $\bar{U}1$  für die Aussteuerung der beiden Leistungsstufen OC 604 spez. (T 8, T 9) der Endstufe in Gegentakt-B-Schaltung liegt. Diese ist für 700 mW Sprechleistung bei 9 V Batterie-Nennspannung ausgelegt. Für die Schallabstrahlung ist in dem Koffergehäuse ein permanentdynamischer Lautsprecher mit den Korbabmessungen 130 x 75 mm eingebaut. Zur Frequenzkorrektur des NF-Verstärkers und zur Verringerung nichtlinearer Verzerrungen ist zwischen der Sekundärseite des Ausgangsübertragers  $\bar{U}2$  und der Basis des Treibertransistors ein Gegenkopplungsnetzwerk eingeschaltet. Die Klangtaste im Tastensatz gestattet bei Bedarf eine Höhenabsenkung des NF-Frequenzganges

#### 5. Stromversorgung

Die Schaltung der Stromversorgung weicht von den bisher üblichen Schaltungen ab, weshalb hierauf eingegangen werden soll. Ein Batteriesatz von sechs Radiozellen 1,5 V (25  $\phi$  x 48 mm) ergibt 9 V Batteriespannung. Die relativ hohe Batteriespannung wurde vor allem mit Rücksicht auf den UKW-Oszillator-Transistor gewählt, der zum sicheren Anschwingen eine Mindestspannung von 4 ... 5 V benötigt. Mit einem 6-V-Batteriesatz käme man zu einer ungünstigeren Betriebsdauer für einen Batteriesatz, weil man diesen nicht weit genug entladen könnte; der UKW-Oszillator setzt unter Umständen zu früh aus.

Der negative Pol der Batterie ist mit dem Chassis verbunden. Dadurch liegen die Kollektorkreise einseitig an Masse, was besonders für die HF- und ZF-Stufen zu

einer günstigen Schaltung und Verdrahtung führt. Alle im Gerät vorhandenen Transistoren, mit Ausnahme derer der Gegentakt-Endstufe, erhalten eine stabilisierte Basis-Emitterspannung. Die Kollektorströme dieser Transistoren sind somit weitgehend unabhängig von der Batteriespannung (etwa im Bereich 6 ... 9 V). Da die Steilheit dem Kollektorstrom proportional ist, sind auch die Verstärkungswerte gegen Änderungen der Batteriespannung stabilisiert. Für die Stabilisierung wird einem parallel zur Batteriespannung liegenden Spannungsteiler aus Widerständen und einer Neumann-Stabilzelle an dieser eine einstellbare Teilspannung als Basis-Emitterspannung entnommen. Die Kollektor- und Basisströme der Vortransistoren einschließlich des Querstromes für die Stabilzelle werden über einen gemeinsamen Widerstand von der Batteriespannung geführt, von dem über den Einstellregler R 51 die Emitter-Basisspannung der Endtransistoren abgegriffen wird. Da der Querstrom in dem gemeinsamen Widerstand (resultierender Widerstand aus R 51, R 54, R 56) im wesentlichen konstant und unabhängig von der Batteriespannung ist, weil die stabilisierenden Ströme zu den Vortransistoren den Hauptanteil ausmachen, wird auch der Spannungsabfall, und damit die abgegriffene Basis-Emitterspannung  $U_{BE}$  für die

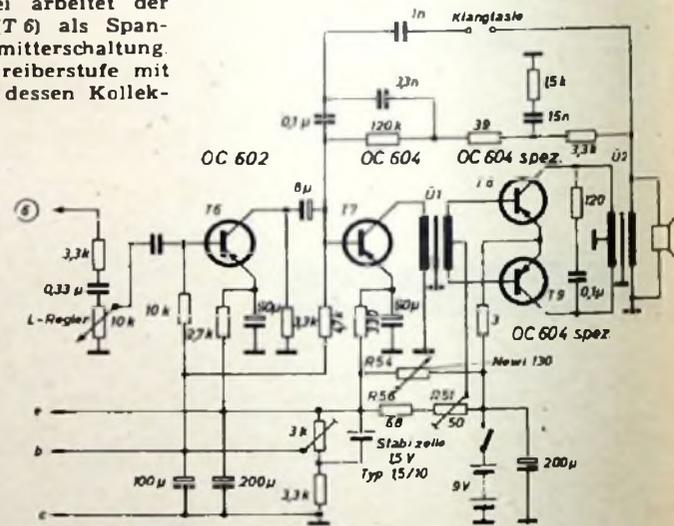


Bild 4. NF-Verstärker und Stromversorgung

Endtransistoren, im wesentlichen konstant sein. Deshalb ändert sich der Arbeitspunkt bei sinkender Batteriespannung nur wenig. Man erreicht mit dieser Schaltung sowohl Stabilisierung der Vorstufen als auch der Endstufe, so daß man für diese Stufen einen kleineren Ruhestrom wählen kann.

#### 6. Aufbau

Die Geräteschaltung ist auf einem Metallchassis, das, wie bereits erwähnt, als Gegengewicht für die UKW-Antenne dient, in normaler Verdrahtungstechnik aufgebaut. Durch Verwendung von Lötstützpunkten ist die Schaltung sehr übersichtlich und leicht zugänglich. Bis auf die beiden UKW-Transistoren sind alle Transistoren an Lötstützpunkte gelötet. Das Metallchassis ist in dem Gehäuse vertikal angeordnet und nach Lösen von drei Befestigungsschrauben für Service-Zwecke leicht auszubauen. Hierbei sind keine Lötverbindungen zu trennen.

## WENN KUNDEN FRAGEN: Welches Band?



1/872

Frischgebackene Tonbandfreunde wollen beraten sein und fragen gern „Welches Band soll ich wählen?“ Empfehlen Sie MAGNETOPHONBAND BASF, das Band der unbegrenzten Möglichkeiten. Verweisen Sie auf die Eigenschaften

**normgerecht  
robust  
volldynamisch  
kopierfest  
magnetisch stabil**

Ihre Kunden werden weiter fragen „Welchen Bandtyp aus dem BASF-Sortiment soll ich wählen?“ Dann raten Sie zum Typ LGS 52, dem unverwüstlichen Standardband.

Nun wird Ihr Kunde von seinem Gerät sprechen, von den kleinen Spulen und seinem Wunsch, auch längere Aufnahmen zu machen. Jetzt werden Sie mit ihm etwas Mathematik treiben müssen. Aus Spulengröße, Laufgeschwindigkeit und gewünschter Non Stop-Aufnahmezeit errechnen Sie leicht, ob Typ LGS 35, das Langspielband gewählt werden sollte oder ein Doppelspielband. In letzterem Falle raten Sie getrost zum Typ LGS 26, aber zeigen Sie dem Kunden auch das Band vom Typ PES 26, wenn er ausdrücklich ein Band auf Polyesterfolie haben will.

Schmalfilmvertoner werden für einen Hinweis auf das Signier-Tonband (Typ LGS 55) dankbar sein, wenn sie ihre Bänder mit Markierungen versehen und beschriften wollen.

Mit dem Tonbandbetrieb schon vertraute Kunden sind besonders angenehm. Darum sollten Sie in Ihrem eigenen Interesse jedem Tonbandfreund die „BASF-Mitteilungen für alle Tonbandfreunde“ in die Hand drücken. Er wird daraus technisches Wissen und neue Anregungen schöpfen. Die Hefte erscheinen viermal jährlich und werden kostenlos abgegeben.

Deutsche Industrie-Messe  
Hannover 1959:  
HALLE 11 · STAND 77



**BASF**

... mit dem großen Tonbandsortiment

**BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG**

L U D W I G S H A F E N A M R H E I N

# Flammenüberwachung und Steuerung vollautomatischer Ölfeuerungsanlagen

DK 621-523.8 : 697.3 : 547.92

Im Gegensatz zu den ölreichen Ländern, zum Beispiel den USA, oder den kohlearmen Gebieten Europas wird die Ölfeuerung in Deutschland erst seit wenigen Jahren in größerem Maße verwendet. Die leichtere Unterbringung des Brennstoffvorrates und die Möglichkeit eines schnellen Hochfahrens auf maximale Kesselleistung hatte zwar auch hier schon um die Jahrhundertwende zum Einbau der Ölheizung in Kriegsschiffen geführt, doch blieb sie darüber hinaus auf Spezialanwendungen beschränkt. Erst ein gewisser Überschuss an Heizölen infolge des

bereits mechanische Verfahren notwendig. Da „Schweröle“ wegen ihrer Dickflüssigkeit schon für den Transport in den Rohrleitungen zusätzliche Mittel erfordern, werden sie trotz ihres niedrigeren Preises ausschließlich in Großanlagen verwendet. Heizöl darf bei Temperaturen unter 55° C keine entflammaren Dämpfe entwickeln. Es muß daher mit Druck (etwa 5 ... 15 atü) in einer Düse zerstäubt und mit dem von einem Gebläse erzeugten Luftwirbel vermischt werden, wenn es mit intensiver Flamme verbrennen soll. Bild 1 zeigt das Blockbild einer Ölfeuerungsanlage.

tenden) Ölbrennern spätestens nach Ablauf einer „Sicherheitszeit“ unterbrochen werden, wenn beim Anlauf aus irgendeinem Grund keine Flamme entsteht. Erlischt die Flamme während des Betriebes, so kann bei Anlagen mit einem Öldurchsatz bis zu 30 kg/h die Zündung sofort wieder einsetzen.

Bei Anlagen über 30 kg/h muß beim Erlöschen der Flamme während des Betriebes die Ölzufuhr innerhalb 1 s abgestellt werden, und es darf erst nach einer Wartezeit (bei Brennern ohne Luftvorspülung zum Beispiel nach 30 s) ein einziger automatischer Wiederezündversuch erfolgen. Die Abschaltung muß endgültig erfolgen, wenn während der Sicherheitszeit keine neue Flamme entsteht. Die Wiederinbetriebnahme des Ölbrenners nach einer Störungsabschaltung darf in jedem Fall nur von Hand vorgenommen werden können.

Die Dauer der Sicherheitszeit hängt vom Öldurchsatz, also von der Größe der Anlage ab. Sie ist zum Beispiel für kleine Anlagen bis zu 10 kg/h 45 s, bei 10 ... 30 kg/h 10 s und bei noch größeren Anlagen beim Brenneranlauf 5 s.

Im folgenden sollen zunächst die verschiedenen Flammenüberwachungsverfahren und danach zwei vollständige Steuereinrichtungen behandelt werden. An diesen wird auch gezeigt, wie sie sich selbst überwachen.

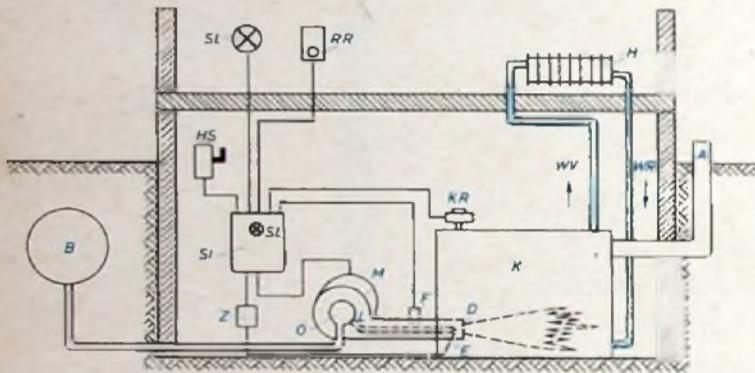


Bild 1. Blockbild einer Ölfeuerungs-Zentralheizungsanlage; A = Rauchabzug, B = Ölbehälter, D = Brennerdüse, E = Zündelektrode, F = Flammenwächter, H = Heizkörper, HS = Hauptschalter, K = Kessel, KR = Kesselregler, L = Lüfter, M = Motor, O = Ölpumpe, RR = Raumtemperaturregler, SI = Störleuchte, SI = Steuergerät, WV = Vorlauf (Warmwasser), WR = Rücklauf (Kaltwasser), Z = Zündtransformator

immer größer werdenden Verbrauches von Vergasertreibstoffen schuf die Voraussetzung für die Verwendung der Ölheizung in Wohnbauten. Trotz des gegenüber einer mit Koks beheizten Zentralheizung noch immer höheren Preises der Ölfeuerung nimmt sie an Beliebtheit ständig zu, da sie keine Bedienung erfordert und größere Bequemlichkeit bietet.

## 1. Allgemeines

Zunächst sei kurz dargelegt, welche Probleme bei der Ölfeuerung auftreten. Gegenüber einer mit Koks beheizten Zentralheizung läßt sich die Bedienung der Ölfeuerungsanlage so automatisieren, daß man sich nach der Versorgung mit Brennstoff und gelegentlicher Brennerreinigung um nichts mehr zu kümmern braucht und daß die beheizten Räume trotz wechselnder Außentemperatur stets gleiche Temperatur haben. Einer der Innenräume dient als „Wärmemuster“, und der darin aufgehängte Raumtemperaturregler schaltet die Kesselheizung dem Wärmebedarf entsprechend ein und aus. Auch unmittelbare Abhängigkeit von der Außentemperatur und kombinierte Regelungsarten werden angewendet. Alle Zentralheizungskessel kann man auf Ölfeuerung umstellen und gegebenenfalls auch wieder mit festen Brennstoffen betreiben. Kessel, Brenner und Schornsteinzug müssen aufeinander abgestimmt sein, um ruß- und störungsfreien Betrieb sicherzustellen und ausreichenden Kesselwirkungsgrad zu erhalten.

Die Heizöle werden entsprechend ihrer Viskosität in fünf Gruppen unterteilt, von denen sich die Typen „Leicht“ und „Extra leicht“ ohne Vorwärmung in Ölbrennern zerstäuben lassen; für „Mittelöl“ sind dazu

Feste Brennstoffe werden bei der Verfeuerung durch den Vorgang des Anzündens in den gasförmigen Aggregatzustand verwandelt und können erst dann mit der zugeführten Luft verbrennen. Dieses Gas-Luftgemisch ist explosiv, doch das tritt im allgemeinen nicht in Erscheinung, da ja bereits zur Gasbildung eine höhere Temperatur vorhanden sein muß, die dann auch zur Entzündung ausreicht. Anders ist es bei der Ölfeuerung. Hier wird durch die motorisch angetriebene Ölpumpe und die Gebläseluft ein verpuffungsfähiger Ölnebel erzeugt, der in gefährlich werdender Menge auftreten kann.

Die Aufgabe der Flammenüberwachung und Steuerung besteht nun darin, den Ölnebel sofort nach seiner Bildung zu entzünden und im Fall des Erlöschens der Flamme die Ölzufuhr zu unterbrechen. Außerdem darf eine neue Entzündung nicht erfolgen, solange noch brennbares Gasgemisch im Feuerraum oder im Schornstein vorhanden sein kann. Diese Bedingungen müssen auch bei und nach Betriebsstörungen eingehalten werden.

Das Anfang dieses Jahres in der endgültigen Fassung erschienene Normblatt DIN 4787 legt die Anforderungen fest, die an die Ölbrenner und ihre Überwachungseinrichtungen zu stellen sind. Einige Punkte der Richtlinien seien nachstehend auszugsweise wiedergegeben<sup>1)</sup>. Danach muß die Ölzufuhr bei allen voll- und halbautomatischen (von Hand einzuschal-

<sup>1)</sup> Die Normblattangaben werden mit Genehmigung des Deutschen Normenausschusses wiedergegeben. Maßgebend ist die jeweils neueste Ausgabe des Normblattes, das bei der Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15 und Köln, erhältlich ist.

## 2. Flammenüberwachung

Die Flammenüberwachung wird bei den in Deutschland erhältlichen Geräten in erster Linie optisch-elektronisch durchgeführt. Für kleinere und kleinste Anlagen, besonders in Fahrzeugen, sind noch Wärmefühler in Form von Bimetallstreifen in Gebrauch. Da sich aber wegen ihrer größeren Wärmeträgheit die geforderten Abschaltzeiten nur schwer einhalten lassen, werden sie in stationären Anlagen nicht mehr verwendet. Außerdem muß man sie im Abzugskanal der Feuergase anordnen, in dem sie leicht verrußen können.

### 2.1 Flammenüberwachung mit Vakuum-Photozelle

Bild 2 zeigt eine Flammenüberwachung mit Vakuum-Photozelle und nur einer Verstärkerröhre für eine mit Mittelöl betriebene Anlage (Heat-On, Lübeck). Solange die Flamme noch nicht brennt, die Photozelle Ph also noch einen hohen Widerstand hat, lädt sich der Kondensator negativ auf und sperrt dadurch RÖ 1. Wird

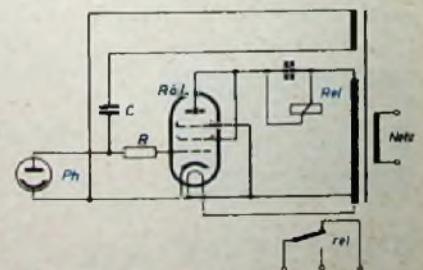


Bild 2. Flammenüberwachung mit Vakuum-Photozelle und Penlode



# Stereo-Geräte seit langem bewährt



Die vollendete  
Vollstereo - Anlage  
PE Musical 99 V Stereo

Diese tragbare PE Vollstereo-Anlage hat in 128 Ländern der Erde zur Einführung der neuen, natur-echten Schallplattenwiedergabe überzeugend bei getragen.

Fordern Sie bitte ausführliche Prospekte und Preislisten von uns an.



Deutsche Industrie-Messe Hannover 1959 · Halle 11 · Stand 13

**Perpetuum-Ebner** St. Georgen/Schwarzwald

Ph in einer Richtung durch Belichtung leitend, so verringert sich die negative Gitterspannung, Relais Rel zieht an und meldet das Erscheinen der Flamme an die übrigen Schaltelemente des Steuergerätes weiter.

Eine Schaltung, die mit zwei Trioden-Systemen arbeitet (Honeywell), ist im Bild 3 dargestellt. Da Leuchtölbrenner auch

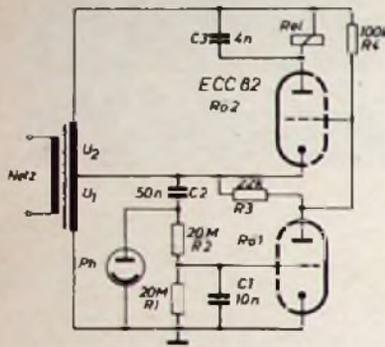


Bild 3. Flammenüberwachung mit Vakuum-Photozelle und Doppeltiode

für kleine Leistungen gebaut werden und oft nur wenig Licht auf die Photozelle gelangt, reicht die Verstärkung durch eine Röhre nicht aus.

Wird eine Vakuum-Photozelle mit Gleichstrom gespeist, so hat sie im unbelichteten Zustand einen sehr hohen (praktisch unendlichen) und im belichteten einen niedrigen Widerstand. Bei Speisung durch Wechselstrom wirkt sie außerdem im belichteten Zustand als Gleichrichter. Dieses Verhalten läßt sich in einfacher Weise dazu ausnutzen, das Vortäuschen einer Flamme auszuschließen, wenn durch Isolationsfehler zwischen den Zuleitungen zur Photozelle ein Strom fließt, der etwa dem bei Belichtung entspricht. Da die Zelle nur mit wenigen  $\mu\text{A}$  belastet werden darf, die Arbeitswiderstände also größer als 10 M $\Omega$  sein müssen, könnten bei Gleichstrombetrieb in den besonders zu Beginn der Heizperiode oft feuchten Kellern Schwierigkeiten auftreten.

Die Wechselspannung  $U_1$  (Bild 3) wird dem Netzwerk C 2, R 2, R 1, C 1 zugeführt. Da bei unbelichteter Zelle der größte Teil dieser Spannung wegen des parallel zu R 1 liegenden Kondensators C 1 an R 2 abfällt, hat das Gitter von R $\bar{ö}$  1 dann etwa Katodenpotential, und R $\bar{ö}$  1 führt Strom. Bei Belichtung der Photozelle bleibt diese für die negativen Halbwellen von  $U_1$  auch weiterhin gesperrt, während die positiven über Ph abfließen können. C 2 lädt sich daher negativ auf. Diese Spannung gelangt über R 2 zum Gitter von R $\bar{ö}$  1 und schwächt beziehungsweise unterdrückt (bei stärkerer Belichtung) den Anodenstrom.

Wenn R $\bar{ö}$  1 Strom führt, also bei nicht belichteter Photozelle, ist R $\bar{ö}$  2 gesperrt, da dann der durch den Anodenstrom von R $\bar{ö}$  1 hervorgerufene Spannungsabfall an R 3 das Gitter von R $\bar{ö}$  2 negativ gegen die Katode macht. Nur bei belichteter Photozelle erhält das Gitter von R $\bar{ö}$  2 über den Spannungsteiler R 3, R 4 positive Spannung, so daß das Relais Rel ansprechen kann.

## 2.2 Überwachung einer Flamme durch freie Elektronen

Die Verstärkerschaltung nach Bild 3 ist noch für eine andere Art der Flammenüberwachung verwendbar. Werden in eine offene Flamme zwei Elektroden gebracht und an Wechsel- oder Gleichspannung gelegt, dann kann wegen der durch thermische

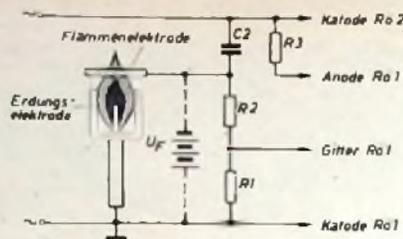


Bild 4. Flammenüberwachung durch freie Ionen und Elektronen (UF ist die durch den Gleichrichtereffekt in der Flamme entstehende Steuerspannung)

Ionisation in der Flamme vorhandenen freien Ionen und Elektronen ein Strom von einigen  $\mu\text{A}$  fließen (Bild 4). Macht man jedoch eine Elektrode größer als die andere (zum Beispiel 4:1), so tritt wegen der gegenüber den Elektronen größeren Trägheit der Ionen bei Wechselstromspeisung ein Gleichrichtereffekt auf, der ausreicht, um den Verstärker zu steuern. Bei diesem Verfahren genügt ein Verstärker zur Überwachung von Zünd- und Hauptflamme. Insbesondere schwachleuchtende Gasflammen, bei denen eine optische Überwachung Schwierigkeiten bereitet, die aber nicht zur Rußbildung neigen, lassen sich auf diese Weise kontrollieren.

## 2.3 Flammenüberwachung mit Thyatron

Die Flammenüberwachung durch Vakuum-Photozellen, deren Photostrom ein geheiztes oder ein Kaltkathoden-Thyatron steuert, wird kaum noch angewendet. Die Schaltungen, die u. U. ohne Netztransformator arbeiten, sind zwar sehr einfach, jedoch muß der Arbeitswiderstand im Photozellenkreis je nach Typ und Beleuchtungsstärke 10...25 M $\Omega$  sein, ein Widerstandswert, der sich unter Feuchtigkeitseinfluß nicht mit der erforderlichen Sicherheit konstanthalten läßt.

Dagegen haben Kadmiumsulfid-(Kristall-) Photowiderstände in Verbindung mit Thyatrons weite Verbreitung gefunden. Wegen ihres kleineren Innenwiderstandes bei Belichtung und der höheren Belastbarkeit kann man leicht genügende Stabilität erreichen. Außerdem sind sie praktisch keiner Abnutzung unterworfen und benötigen nur wenig Platz. Im Gegensatz zur Vakuum-Photozelle wirken sie jedoch nicht als Gleichrichter, so daß eine Überprüfung, ob es sich bei Stromdurchgang um eine Belichtung durch die Flamme oder um einen Fehlstrom handelt, zu Beginn

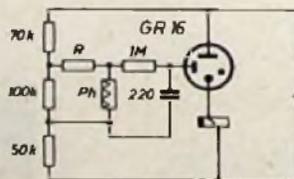


Bild 5. Kristall-Photowiderstand mit Kaltkathoden-Thyatron (Dunkelschaltung,  $R = 0,5...4,7 \text{ M}\Omega$  je nach Typ des benutzten Photowiderstandes)

eines jeden Zündvorganges durch die nachfolgende Schaltung erfolgen muß. Wegen der kleineren Arbeitswiderstände ist die Gefahr einer Falschmeldung aber auch ohne diese Sicherung gering. Bild 5 zeigt die Schaltung. Photowiderstand und Arbeitswiderstand sind meistens so geschaltet, daß das Thyatron bei Belichtung gesperrt wird.

## 2.4 Flammenüberwachung durch Wechsellicht

Bei den unter der Bezeichnung „Fireye“ von Hartmann & Braun auf den Markt ge-

brachten Geräten zur Flammenüberwachung wird die Erscheinung ausgenutzt, daß die von der Flamme abgestrahlte Licht- und Wärmeenergie pulsiert. Die Frequenzen der Intensitätsschwankungen liegen zwischen Null und mehreren hundert Hertz. Um von eventuellen Strahlungen des Tageslichtes, der Rückstrahlung der Kesselwände und der Beeinflussung durch mit Wechselstrom betriebene Beleuchtungskörper unabhängig zu sein, werden nur die Frequenzen zwischen 2 Hz und 30 Hz, die man mit RC-Gliedern ausbleibt, zur Überwachung verwendet. Der Verstärker, der wegen des unempfindlicheren Bleisulfid-Photowiderstandes und zum Ausgleich der durch die Siebglieder entstehenden Verluste drei Doppelröhren enthält, ist so ausgelegt, daß der Anodenstrom der Endröhre und damit der Relaisstrom nur den Wert Null oder einen Maximalwert haben kann. Der Bleisulfid-Photowiderstand hat seine größte Empfindlichkeit im Ultrarot, also bereits im Gebiet der Wärmestrahlung, so daß sich auch schwachleuchtende Gasflammen überwachen lassen.

Eine andere, ebenfalls nur auf Wechsellicht ansprechende Flammenüberwachung (Durag-Apparatebau GmbH) benutzt eine normal blauempfindliche Vakuum-Photozelle (90 AV) mit nachfolgendem Röhrenverstärker und Thyatron PL 21.

## 2.5 Verstärkerlose Flammenüberwachung

Die Weiterentwicklung der Kadmiumsulfid-Photowiderstände ermöglichte es, auf eine anschließende Verstärkung zu verzichten, ohne extrem empfindliche Relais verwenden zu müssen. Der Photoleiter GRP 90 von Valvo, den die Durag-Apparatebau GmbH in ihren Geräten verwendet, hat bei 50 lx einen Durchlaßstrom von 20 mA bei 10 V Spannungsabfall, während der Dunkelstrom bei 300 V Speisespannung 2,5  $\mu\text{A}$  beträgt. Die wirksame Kristallfläche ist nur 1,8  $\text{cm}^2$ , so daß der Photoleiter nicht größer ist als eine Vakuum-Photozelle. Die Speisung erfolgt mit Wechselstrom. Der Gleichrichter ist mit im Flammenfühler untergebracht, wodurch Sicherheit gegen Kurz- oder Erdschlüsse im Zuleitungskabel zur Zelle erreicht wird.

Das vorhandene Überwachungsrelais spricht auf Wechselstrom nicht an. Die spektrale Empfindlichkeit des Kadmiumsulfid-Photowiderstandes sinkt im Rot-Bereich stark ab, so daß glühende Schamotte-Ausmauerung keine Flamme vortäuschen kann. Wie übrigens bei allen lichtempfindlichen Zellen, läßt sich die Spektralempfindlichkeit auch hier durch Farbfilter beeinflussen.

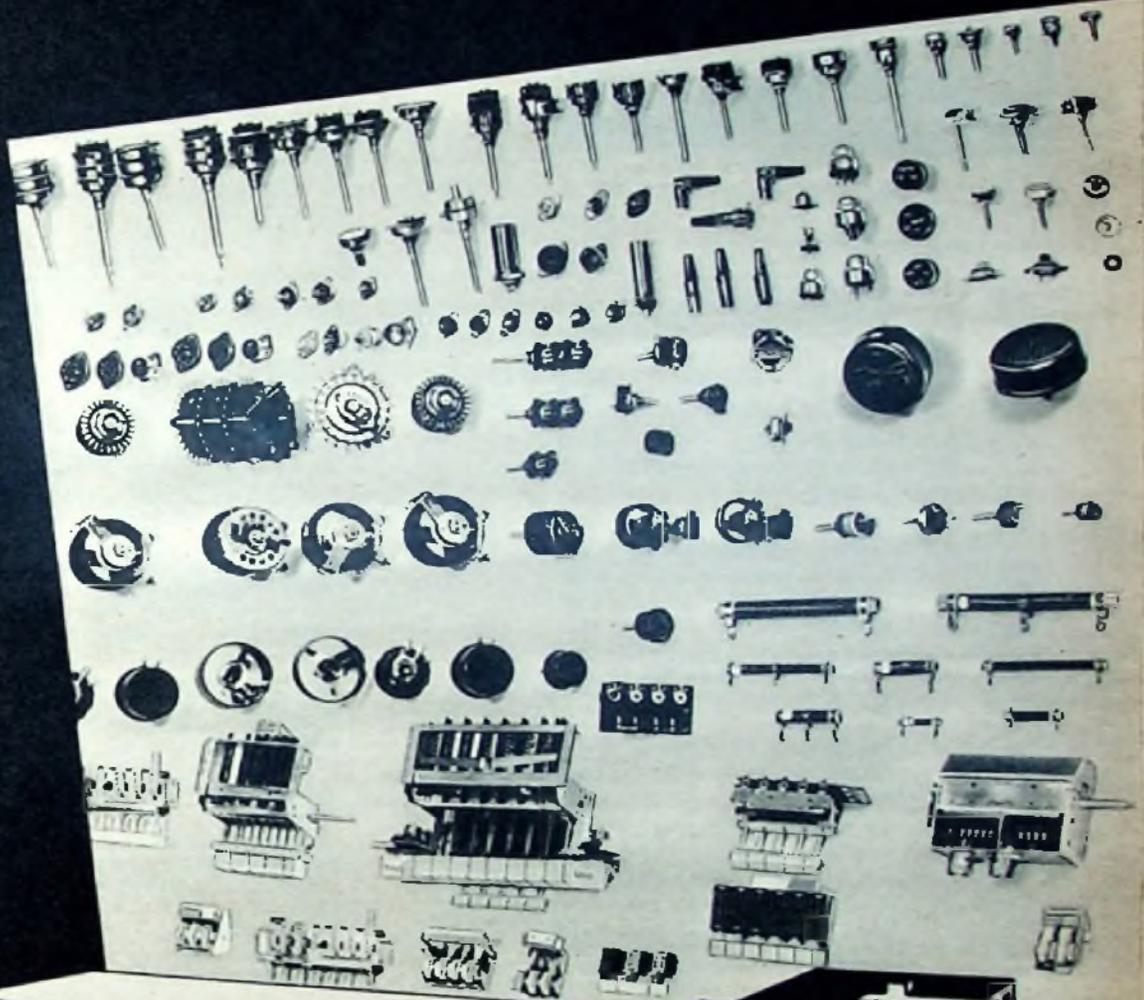
(Wird fortgesetzt)

## Wichtig für unsere Postabonnenten!

Falls Sie ein Heft unserer Zeitschrift einmal nicht erhalten sollten, wenden Sie sich bitte sofort an die Zeitungsstelle Ihres Zustellpostamtes. Sie wird nicht nur für Nachlieferung des ausgebliebenen Exemplares, sondern auch dafür sorgen, daß Ihnen jede Ausgabe künftig pünktlich und in einwandfreiem Zustand zugestellt wird. Unterrichten Sie bitte auch uns über eventuelle Mängel in der Zustellung, damit wir das Nötige veranlassen können.

FUNK-TECHNIK Vertriebsabteilung

# 40 JAHRE *Preh* 1919 1959



## BAUELEMENTE

FÜR DIE RADIO, FERNSEH- u. ELEKTRO-TECHNIK

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE · DRAHTDREHWIDERSTÄNDE  
STUFENSCHALTER · GLASIERTE DRAHTWIDERSTÄNDE  
RÖHRENFASSUNGEN · STECKVERBINDUNGEN · TASTEN

*Preh*

ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE · BAD NEUSTADT/SAALE UFR/BAYERN

# EROFOL II



Als erste Firma in Deutschland brachten wir vor mehreren Jahren Kondensatoren mit Polyesterfolie als Dielektrikum unter der Bezeichnung EROFOL-Kondensatoren auf den Markt. Neben diese Ausführung, die besonders im kommerziellen Bereich Verwendung gefunden hat, tritt nun der Typ EROFOL II, der für Rundfunk und Fernsehen bestimmt ist.

Dieser Kondensator zeichnet sich aus durch:

**kleinste Abmessungen** - durch Verwendung von Polyester-Folien mit hoher Durchschlagfestigkeit sowie durch eine extrem raumparenden Konstruktion.

**weiten Temperaturbereich:** - 40 bis +85° C (bei entsprechendem derating bis + 125° C)

**große Feuchtigkeitssicherheit** - durch sehr niedrigen Wasser-Absorptions-Koeffizienten der Folie in Verbindung mit einem aus Kunstharz gebildeten hydrophoben Überzug.

**Kontaktsicherheit** - durch eine durchgehende metallische Verbindung zwischen Belagfolie und Anschlussdraht.

**Induktionsarmut** durch besondere Konstruktion

**mechanische Widerstandsfähigkeit** - durch Überzug aus gehärtetem Kunstharz, der den Kondensator alkalibeständig macht und gegen sonstige äußere Einflüsse weitgehend schützt.

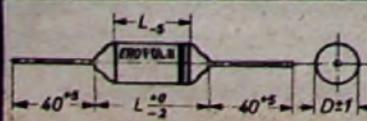
Kapazität	Listen-Nr.	Abm. 125 V - D x L	Listen-Nr.	Abm. 400 V - D x L
2200 pF	—	—	Hx 222/4	5,5x19
3300 pF	—	—	Hx 233/4	5,5x19
4700 pF	—	—	Hx 247/4	6x19
6800 pF	—	—	Hx 268/4	6,5x19
0,01 pF	Hx 310/1	5,5x19	Hx 310/4	7,5x19
0,015 pF	Hx 315/1	6x19	Hx 315/4	9x19
0,022 pF	Hx 322/1	7x19	Hx 322/4	10,5x19
0,033 pF	Hx 333/1	8x19	Hx 333/4	10,5x21,5
0,047 pF	Hx 347/1	9x19	Hx 347/4	12x21,5
0,068 pF	Hx 368/1	8,5x21,5	Hx 368/4	14x21,5
0,1 pF	Hx 410/1	10x21,5	Hx 410/4	12,5x31,5
0,15 pF	Hx 415/1	12x21,5	Hx 415/4	15x31,5
0,22 pF	Hx 422/1	11x31,5	Hx 422/4	17,5x31,5
0,33 pF	Hx 433/1	13x31,5	Hx 433/4	22x31,5
0,47 pF	Hx 447/1	13x31,5	Hx 447/4	22x41,5

Kapazitätstoleranz:  $\pm 20\%$ ,  $> 0,1 \mu\text{F} \pm 10\%$

Prüfspannung:  $2,5 \times U_N$

Isolationswiderstand: (bei 1000 V - ,  $\pm 20^\circ\text{C}$ , nach 1 min)  
 $> 0,1 \mu\text{F}$  12000 sec  
 $< 0,1 \mu\text{F}$  10<sup>4</sup> M $\Omega$

Verlustfaktor:  $< 0,6\%$  bei 800 Hz u.  $20^\circ\text{C}$



ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT-BAY.



Aus der Arbeit des DARC

## Deutschlandtreffen 1959 in Bad Harzburg



Zu den traditionellen Höhepunkten im Clubleben des DARC gehört das in zweijährigem Turnus stattfindende Deutschlandtreffen. In diesem Jahr (7. bis 11. Mai) ist Bad Harzburg der Tagungsort. Der Name dieses Kurortes wird dazu beitragen, auch viele Teilnehmer aus dem Ausland zur Teilnahme zu veranlassen. Man erwartet ferner eine starke Beteiligung der Berliner Om's, da der Harz ein beliebtes Erholungsziel des Berliners ist. Auch in funktechnischer Hinsicht bietet Bad Harzburg interessante Abwechslung, denn die benachbarten UKW- und Fernsendeder sowie das Ionosphäreninstitut in Lindau (Harz) laden zu einem Besuch ein.

Auf die Organisation dieser Tagung im Bereich des DARC-Distrikts Niedersachsen legte A Spengler, DL 3 1Z, besonderen Wert. Bad Harzburg eignet sich sehr gut für ein Familientreffen - das Hobby soll der Familie einmal seine angenehmen Seiten zeigen - und selbst für die Betreuung von Kindern ist gesorgt. Durch das Entgegenkommen der Kurbetriebsgesellschaft wird den Gästen die Sorge um die Jugend unter 15 Jahren abgenommen. Die jungen Leute werden durch geschulte Kräfte betreut und durch Spaziergänge, Sportspiele sowie Besichtigungen unterhalten.

### Vier Tagungsstationen

Anlässlich des Treffens arbeiten in Bad Harzburg vier Stationen. Die Schaustation, eine Gelaso-Anlage, die auf der Ausstellung untergebracht ist, steht in einer Glaskabine. Alle Funkverbindungen kann man über Lautsprecher in den Tagungsaal übertragen. Für den Laien werden die QSO's auf einer Karte gezeigt, auf der das jeweilige Land oder der gerade gearbeitete Distrikt durch Glühlämpchen gekennzeichnet ist. In der Zeit vom 7. bis 10.5 ist das Rufzeichen DL Ø NS mit dem Sonder-DOK HB 59, der für das DLD volle Gültigkeit hat. Alle Funkverbindungen werden auf einer hübschen QSL-Karte bestätigt.

Eine zweite Station, die zur Zeit in Braunschweig arbeitet - Telefunken stellte sie zur Verfügung -, soll überwiegend von den ausländischen Gästen betrieben werden (Rufzeichen DL Ø NSA). Sie besteht aus dem Sender „S 237“ und dem Empfänger „RX 57“. Ihr Standort ist unmittelbar in der Nähe des Kurhauses. Zwischen den QSO's strahlt ihr Sender mit tragbaren Magnetongeräten aufgenommene Kurzreportagen aus dem Tagesgeschehen und Interviews aus. Die Daheimgebliebenen können auf diese Weise drahtlos am Treffen teilnehmen.

Für die mobilen Stationen und für den Überseeverkehr stehen ferner eine 10-m-Station (Rufzeichen DL Ø NSB) sowie für regionale Zwecke eine 2-m-Anlage mit dem Rufzeichen DL Ø NSC bereit. Übrigens arbeitet die 2-m-Station zur Sternfahrt am 7.5.59 vom Torfhaus (820 m) aus.

Besonders interessant verspricht die An- und Auffahrt der mobilen Stationen zu werden. Diese Gerätegattung hat seit dem

letzten Deutschlandtreffen eine beachtliche Aufwärtsentwicklung erlebt. In Bad Harzburg wird sich herausstellen, welche Bänder man für diesen Betrieb bevorzugt. Es nimmt sogar eine Fahrradstation mit einer Leistung von 5 W Input teil

#### Das Veranstaltungsprogramm

Für die zahlreichen Veranstaltungen sind nach einem gemeinsamen Plan Säle und Vereinszimmer vieler Gaststätten und Hofels belegt worden.

Am Donnerstag (7. 5. 59) tagen getrennt in nichtöffentlicher Sitzung Vorstand und Amateurrat. Gleichzeitig öffnet die Industrie-Ausstellung ihre Pforten. Am Nachmittag beginnt die gemeinsame, für alle DARC-Mitglieder offene Amateurrat-Sitzung, und am Abend treffen sich die „Mobilien“ zum Gedankenaustausch über die am gleichen Tag abgewickelte Sternfahrt.

Der Freitag (8. 5. 59) bringt vormittags die Fortsetzung der Amateurrat-Sitzung und Ausflüge in den Harz sowie nachmittags die Auffahrt der mobilen Stationen im Park zur Verkündung der Sternfahrt-Sieger und zur Preisverteilung. Bei dieser Gelegenheit können die teilnehmenden Stationen besichtigt werden. Schließlich halten Amateurrat und Vorstand eine öffentliche Fragestunde ab.

Am Sonnabend (9. 5. 59) stehen Empfänge bei der Stadtverwaltung, die offizielle Eröffnung des „Meeting 1959“ und nachmittags Treffen der einzelnen Interessentengruppen (DX, UKW, EMC, DE und XYL) auf dem Programm. Zu den wichtigsten Ereignissen dürfte ein Vortrag von Herrn Prof. Dr. Diehminger gehören, der mit vielen neuen und überraschenden Erkenntnissen aus dem Geophysikalischen Jahr bekannt machen wird, die besonders die Funkamateure interessieren werden. Der Abend vereint alle Teilnehmer zum großen HAM-Fest, das von den Darbietungen der einzelnen Distrikte umrahmt sein wird. Der Auftakt hierfür ist eine festliche Abendtafel Musik, Tanz und Humor stehen unter dem Motto „Von OM's - für OM's“.

Sonntag vormittag (10. 5. 59) beginnt die fünfstündige Fuchsjagd auf 80 m und 2 m. Für die Nichtteilnehmer findet im Saal eine Reportage statt. Anschließend bieten Siegerverkündung mit Preisverteilung und die Vorführung von Amateurfilmen im „Radau“-Kino erwünschte Abwechslung.

Abschließend finden am Montag Besichtigungen des Großsenders „Harz-West“ des NDR und der drahtlosen Vermittlungsstelle auf dem Torfhaus/Oberharz sowie ein Besuch des Institutes für Aeronomie der Max-Planck-Gesellschaft in Lindau (Harz) statt.

#### Sternfahrt-Wettbewerbe

Die während des Deutschlandtreffens veranstaltete Sternfahrt ist als Wettbewerb ausgeschrieben und findet auf 80 m und 2 m unter voneinander abweichenden Bedingungen statt. Auf dem 10-m-Band wird lediglich eine Station in Bad Harzburg als QSO-Partner betriebsbereit sein, doch findet in diesem Bereich kein Wettbewerb statt.

Mit nur wenigen Teilnehmern rechnet man bei der 2-m-Sternfahrt. Die Senderleistung ist beliebig. Der Wettbewerb läuft von 6 bis 18 Uhr. Gewertet werden nur QSO's, die innerhalb eines Zeitraumes von 120 zusammenhängenden Minuten getätigt werden. Obligatorisch ist eine Funkverbindung mit der auf dem Torfhaus stationierten Leitstation.

Im Gegensatz dazu berücksichtigt der Sternfahrt-Wettbewerb auf 80 m eine starke Beteiligung von etwa 30 ... 50 Stationen. Der Wettbewerb läuft während der gleichen Zeit wie die 2-m-Sternfahrt und unterscheidet die Leistungsklassen von 10, 30 und 50 W Input. Die Klassen werden zwar einzeln gewertet, doch sind die Bedingungen in allen Klassen gleich.

#### Fuchsjagd

Auch die Fuchsjagd des diesjährigen Deutschlandtreffens wird in zwei Abteilungen auf dem 80- und 2-m-Band veranstaltet. Für beide Jagden gelten die gleichen Ausschreibungen. Bei diesen Wettbewerben kommt es auf die Genauigkeit des Peilergebnisses und auf die taktische Auswertung der Karte an. Für die Platzierung ist ein einfaches System gefunden worden.

Erstmalig bei einem Deutschlandtreffen wird es möglich sein, die Fuchsjagd in einem Saal zu verfolgen. Dort befindet sich eine große Karte vom Jagdgebiet. Ein Empfänger arbeitet auf der Fuchsjagdfrequenz; er nimmt die Meldungen der einzelnen Füchse an die Leitfunkstelle nach einem Schlüssel auf und wertet sie aus. Ein zweiter Empfänger dient zur laufenden Kontrolle der Jäger, während ein dritter zum Abhören der 2-m-Fuchsjagd vorhanden sein wird. Über ein Mischpult können alle Empfänger und ein Mikrofon an eine Lautsprecheranlage geschaltet werden. Ein Ansager hat die Aufgabe, den im Saal Anwesenden den Ablauf der Fuchsjagd zu schildern.

Werner W. Diefenbach, DL 3 VD

  
SIEMENS

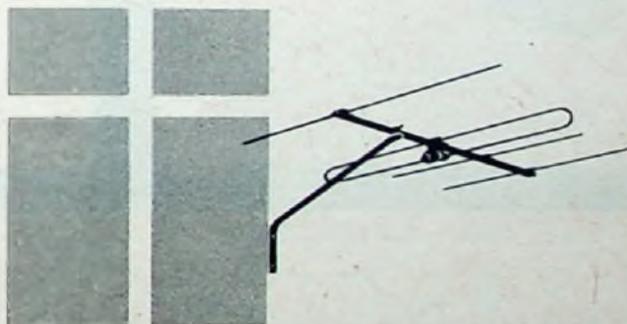
## FERNSEHANTENNEN



### Sturmsichere Antennen

für Überdach-Montage, bewährt in Güte und Leistung. Das fein abgestufte Typenprogramm verbürgt eine wirtschaftliche Lösung für jede Empfangslage. In Verbindung mit neuen Antennenweichen eröffnen sich neue Möglichkeiten für Mehrprogrammempfang.

Anl 31



### Neue Leichtbau-Antennen

Bei Montage am Fenster oder unter Dach, wo die mechanische Beanspruchung geringer ist, empfehlen wir die neue preiswerte Leichtbau-Ausführung mit gleich guten elektrischen Eigenschaften.

Verlangen Sie ausführliche Druckschriften bei unseren Geschäftsstellen.

Industriemesse Hannover

Siemens-Stand in Halle 13

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK



RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR

## ZU DICHT AUF EINANDER

Dies kann auch für die Direktoren der Fernsehantennen gelten. Im Hirschmann-Fernsehantennen-Labor hat man durch viele Meßreihen gefunden, daß nicht nur die Zahl der Direktoren den Antennen-Gewinn bestimmt, sondern auch deren Abstände. Die gewonnenen Erkenntnisse sind in idealer Weise bei den Hirschmann-Kanalgruppen-Antennen für Band III, Fesa 4 D mit 4 Elementen und Fesa 6 D mit 6 Elementen, und bei den Hirschmann-Breitbandantennen für Band III und Band IV verwirklicht. Mit weniger Elementen höheren Gewinn Nutzen Sie diesen Vorteil.

**h Hirschmann**

## VORBERICHT

# Deutsche Industrie-Messe

Auf der diesjährigen Messe tritt die Elektroindustrie wiederum sehr eindrucksvoll in Erscheinung. Schon seit einigen Jahren ist Hannover einziger Messeplatz für diesen volkswirtschaftlich bedeutenden Industriezweig, der in den Hallen 10, 11, 12 und 13 seine neuesten Erzeugnisse ausstellt, die Zeugnis vom hohen Stand der deutschen Elektrotechnik in allen ihren Sparten ablegen. Daneben finden aber auch viele andere Hallen das Interesse des Elektronik-Ingenieurs, beispielsweise Halle 5 (Feinmechanik und Optik), Halle 7 (u. a. Meß- und Regelgeräte) und die Halle 17 (Büro-Industrie) mit elektronischen Rechenmaschinen und Anlagen zur Datenverarbeitung.

Der Beginn der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1959 hat für die Rundfunk- und Fernseh-Industrie in diesem Jahr deshalb wieder besondere Bedeutung, weil die Eröffnung der Messe gleichzeitig der Start zur neuen Fernseh-Saison 1959/60 ist. Alle Hersteller werden sich hier mit ihren neuen Modellen der Fachwelt zur Kritik stellen, und gleichzeitig wird auch der Handel bereits seine ersten Dispositionen treffen. Daneben aber sind auch noch manche neuentwickelten Musikmöbel und Abspielgeräte zu finden, die sich vielfach durch eine weiter vervollkommnete Stereo-Technik auszeichnen. Was auf der vorjährigen Messe meist noch Improvisation war, ist heute eine solide und vielfach verbesserte Technik geworden. Auch die Antennenhersteller und die Hersteller von Bauelementen sind in diesem Jahr wieder mit einem großen Angebot vertreten.

Über die neuen Reiseempfänger und ihre Schaltungstechnik berichteten wir bereits im Heft 6/1959, über Autoempfänger im Heft 8/1959. Die vorliegende Ausgabe der FUNK-TECHNIK enthält zahlreiche Berichte über schaltungstechnische Einzelheiten der neuen Fernsehempfänger, die im Zeichen der 110°-Bildröhre und der weiteren Automatisierung von Einstellvorgängen stehen, sowie über Stereo-NF-Technik und den ersten bisher von der Industrie gemeldeten UKW-Reiseempfänger mit Transistoren. Der nachstehende Vorbericht verzichtet ganz bewußt auf die Besprechung der Fernsehempfänger, über die weitere technische Einzelheiten und Angaben in den nächsten Heften der FUNK-TECHNIK veröffentlicht werden sollen.

### Accumulatoren-Fabrik AG

Die Deac konnte in letzter Zeit das Typenprogramm der sogenannten „Durac“-Akkumulatoren mit gesinterten Elektroden für höchste Stoßbelastungen wesentlich erweitern. Auch auf dem Gebiet der Entwicklung gasdichter Nickel-Cadmium-Akkumulatoren konnten besonders hinsichtlich des elektrischen Verhaltens Verbesserungen erreicht werden. Diese Akkumulatoren sind heute bereits mit Kapazitäten zwischen 20 mAh und 23 Ah lieferbar. Zum erstenmal zeigt die Deac in Hannover einige neue Batterien, und zwar die Typen „5 x D 1,3“ (6 V, 10stündige Kapazität von 1,3 Ah) und „4 x D 1,5“ (4,8 V, 10stündige Kapazität von 1,5 Ah). Der Typ „5 x D 1,3“ ist wegen der hohen spezifischen Leistung von besonderem Interesse.

Unter den Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Trockenbatterien verdienen die 1,5-V-„Pervox“-Hochleistungs-Transistorzellen der Pertrix-Union GmbH besondere Erwähnung. Bei diesen Zellen wird statt der üblichen Elektrolytpaste ein neuartiges Elektrolytpapier verwendet, wodurch es möglich war, bei gleichem Zellvolumen die Menge der aktiven Zellbestandteile um durchschnittlich 40...50% zu erhöhen, so daß sich eine Leistungssteigerung bis zu 100% ergibt. Wegen der besonderen Präparierung des Elektrolytpapiers gewährleisten diese neuen Pertrix-Hochleistungszellen eine noch bessere Lagerfähigkeit und Tropenbeständigkeit als die bisherigen Standardausführungen. Sie bieten größtmöglichen Schutz gegen Elektrolyt-austritt und kommen in mancher Beziehung den bewährten Leak-Proof-Monozellen nahe. Die Hochleistungs-Transistorzellen stehen jetzt in vier verschiedenen Ausführungen zur Verfügung.

Die neuentwickelte Knopfzelle „240“ hat bei 1,5 V Spannung nur noch 11,4 mm Durchmesser und 4,6 mm Höhe; Gewicht 1,6 g. Weiterhin gelang es im Zuge der Miniaturisierung, die Endo-Radio-Zelle nochmals beachtlich zu verkleinern, obwohl sie mit nur 8 mm Durchmesser und 8 mm Höhe bis jetzt schon als kleinste Trockenbatterie der Welt gilt. Der Durchmesser ist jetzt nur noch etwa 4 mm, die Höhe 5 mm.

### Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft

Als Ersatz für Akkumulatoren finden in Labors, Instituten, Prüffeldern und dergleichen heute schon häufig netzgespeiste Gleichrichter hoher Konstanz Verwendung. Für solche Zwecke hat die AEG ein tragbares Transistor-Netzgerät entwickelt, dessen elektronischer Regelkreis sowohl bei  $\pm 10\%$  Schwankung der Netzspannung als auch bei Änderung der Belastung zwischen Leerlauf und Vollast die abgegebene Gleichspannung auf mindestens  $\pm 0,2\%$  konstanthält. Die Regelabweichung wird durch Vergleich der Ausgangsspannung mit der von einer Zenerdiode gelieferten Referenzspannung gebildet. Die abgegebene Gleichspannung läßt sich grob (Stufenschalter) und fein (Potentialometer) einstellen. Die Geräte sind kurzschlußfest.



# Hannover 1959

und für Umgebungstemperaturen zwischen 0 und 35° C ausgelegt. Die Temperaturabhängigkeit ist  $< \pm 0,2\%$  bei  $\pm 10^\circ$  C Temperaturänderung. Wegen des geringen Innenwiderstandes ist die Ausgangsspannung lastunabhängig. Das Transistor-Netzgerät ist in drei Ausführungen für Nennströme zwischen 0,3 A und 2 A lieferbar.

Für genaueste Drehzahlmessungen mit Daueranzeige ist das Drehzahl-Feinmeßgerät „UZ 11 D“ bestimmt, dessen Meßprinzip darauf beruht, Impulse mit maximal 1 MHz Impulsfrequenz auszuzählen. Die zur Zählung benötigten Impulse lassen sich beispielsweise durch photoelektrische Abtastung der zu untersuchenden Welle oder über einen Tachogenerator gewinnen. Sie gelangen über einen Impulstformer und eine Torschaltung auf die Zähldekaden. Die Kippstufen der Torschaltung und der Zähldekaden sind mit Tran-



Tragbares Transistor-Netzgerät der AEG

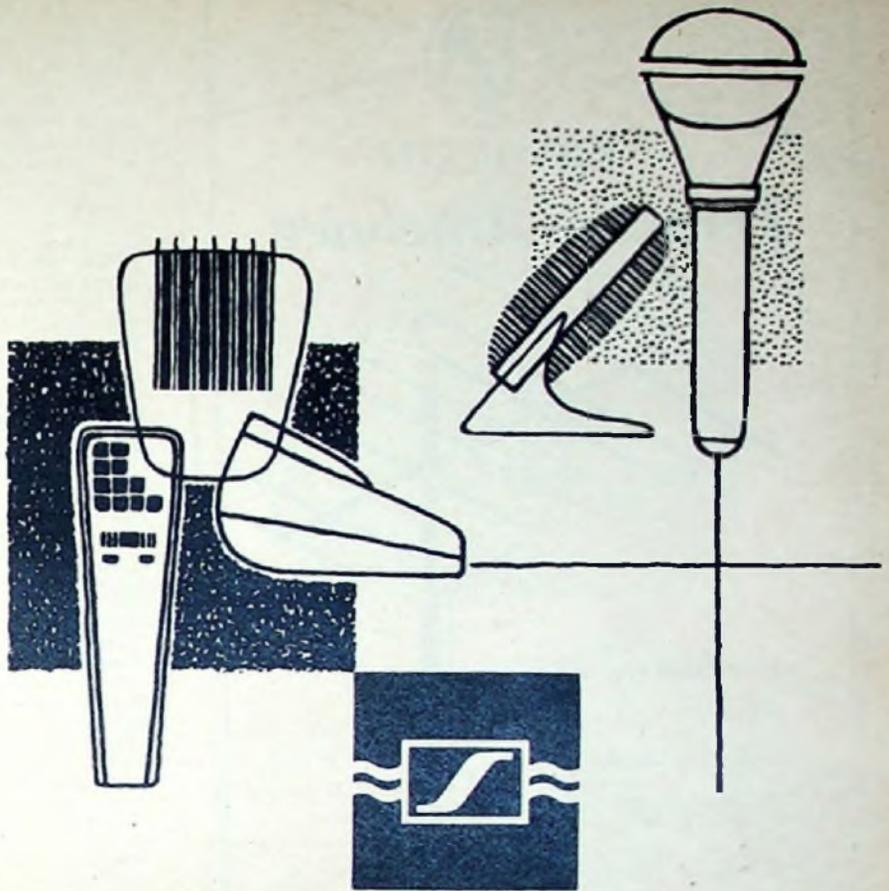


Drehzahl-Feinmeßgerät „UZ 11 D“ (AEG)

sistoren bestückt und in gedruckter Schaltung ausgeführt. Zum Zählen mit zeitlicher Begrenzung, beispielsweise beim Messen von Drehzahlen, wird die Zählzeit von einem Schwingquarz gesteuert. Da das Gerät mit Daueranzeige arbeitet, wird das Zählresultat von den Zähldekaden auf eine gleiche Anzahl von Speicherdekaden übertragen, von denen jede ein Anzeigelinstrument hat. Für den Beschauer ergibt sich dadurch ein ruhendes Bild, und die Anzeige schwankt nur dann, wenn sich der Meßwert von Zählperiode zu Zählperiode ändert. Es läßt sich an das Gerät ein Ziffern-Großanzeigegerät anschließen, bei dem die Ziffern (max. 15x25 cm) auf einer Milchglasscheibe erscheinen. Ebenso lassen sich die Zählresultate über einen Drucker ausdrucken.

Eine Frequenzgang-Meßeinrichtung dient zur Aufnahme des Frequenzganges aller elektrischen und mechanischen Übertragungsglieder, deren Ausgangsgrößen sich in elektrische Spannungen umsetzen lassen. Sie ist deshalb vor allem auch in der Regelungstechnik vielseitig verwendbar.

Um die Lagerhaltung zum Nachbestücken von Ignitron-Schaltanordnungen zu vereinfachen, wurde das Ignitron AJ 5551 A entwickelt, das entweder als Ignitron mit kontinuierlichem Kühlwasserdurchlauf oder mit Temperaturüberwachung für die Regelung des Kühlwasserdurchlaufs oder für die Thermoschutzschaltung verwendet werden



## Mikrophon-Sorgen?

Welches Mikrophon ist z. B. für Ihre Fertigung von Ela.-Anlagen, Tonband- oder Diktier-Geräten richtig? Ganz einfach: Fragen Sie doch bei Sennheiser electronic an. Unsere Ingenieure und Formgestalter entwickeln und entwerfen dann

### für Ihr Fabrikat Ihr Spezial-Mikrophon

Nutzen Sie doch diesen wirklichen Kundendienst aus. Nehmen Sie Kontakt mit uns auf, damit wir nach Ihren Wünschen — für Sprache oder Musik — die für Ihre Geräte-Serien gerade richtigen Mikrophone preisgünstig bauen können

### Wir beraten Sie gern

wenn Sie uns schreiben oder unter Mellendorf (Ferndienst 05130) Nr. 841 anrufen. Auf der Hannover-Messe treffen Sie uns in Halle 11, Stand 30

# SENNHEISER electronic

BISENDORF/HANNOVER



# KATHREIN Fernseh-Antennen



Eine neue preiswerte  
und leistungsfähige F III  
Breitband-Antenne

## „MULTINA“

7 Elemente, unverb. Rpr. DM 41,-

### Weitere Neuheiten:

2 Element-F III-Zimmerantenne  
„Comel“,

23 Element-Antenne für F IV,  
neue preiswerte Isolatoren,  
neue Verstärkertypen u.a.

INDUSTRIEMESSE HANNOVER  
HALLE 11 - STAND 40

**ANTON KATHREIN - ROSENHEIM**

Älteste Spezialfabrik für Antennen  
und Blitzschutzapparate

kann. Das neue Ignitron mit getrenntem Thermo- schalter läßt sich bei gleichen technischen Daten direkt an Stelle des bisherigen Typs 5551 und in Verbindung mit jeweils einem der beiden zur Verfügung stehenden Thermo- schalter an Stelle des bekannten Wasserspartypus 6346 einsetzen. Bei Röhrenwechsel lassen sich die Thermo- schalter ohne Auftrennen von Löt- oder Schraubverbindungen in wenigen Sekunden von Hand entfernen oder anlegen.

Für Uhren, Steuerungs- und Regelanlagen und die Meßtechnik hatte die AEG schon früher Synchron- Kleinstmotoren mit Magnetauf- läufer entwickelt, die als Pulsationsmotoren bezeichnet werden. Bei dem bekannten Hochleistungs-Synchronmotor „SSLK 375“ mit Kurzschluß- ringen im Ständer und dem sich durch besonders kleine Abmessungen auszeichnenden Typ „SSIA“ erfolgt der Synchronlauf mit pulsierender Winkelgeschwindigkeit. Die Drehmomentkennlinie pulsiert dementsprechend auch, wobei nachteilig ist, daß das Drehmoment so oft auf Null sinkt, wie Ständerpole vorhanden sind. Der reine Pulsationsmotor ist deshalb trotz verschiedener Vorteile nicht universell verwendbar. Die neuentwickelten Typen „SSIA 375“ und „SSIA 750“ haben zwar die Eigenschaften von Pulsationsmotoren, jedoch ist – insbesondere beim „SSIA 750“ – sichergestellt, daß die Drehmomentkennlinie nicht mehr bis auf Null sinkt. Anlaufschwierigkeiten oder ein Stehenbleiben während des Synchronlaufs können deshalb nicht mehr auftreten. Beide Typen unterscheiden sich im wesentlichen nur durch ihre Läuferdrehzahlen (375 und 750 U/min) und die verschiedenen Drehmomente. Bezogen auf 1 U/min betragen diese beim „SSIA 375“ im Einlauf 700 cm g, im Synchronlauf 1200 cm g und beim „SSIA 750“ im Einlauf 2000 cm g, im Synchronlauf 3000 cm g.

Der neue Gleichstrom- Kleinstmotor für batteriegespeiste Tonaufzeichnungsgeräte zeichnet sich durch großes Anpassungsvermögen an die jeweiligen Betriebsbedingungen aus. Darüber hinaus hat der Motor, der meistens aus Stromquellen mit begrenzter Kapazität gespeist wird, einen hohen Wirkungsgrad. Die Spulenseite des Kommutators trägt einen Fliehkraftschalter, der intermittierend die Zuleitungen eines Wicklungsstranges von einer Lamelle des Stromwenders trennt. Durch Drehen einer Kontaktschraube sind die Eingriffdrehzahl des Fliehkraftschalters und damit die geregelte Drehzahl des Motors einstellbar. Der Drehzahl-Fliehkraftregler kann für Drehzahlen zwischen 1500 und 4000 U/min ausgebildet werden. Die Nenn Drehmomente (Momente bei größtem Wirkungsgrad) liegen bei der Regelanfangsspannung je nach Auslegung der Wicklung und des Magneten zwischen 2 und 10 p cm, die dabei gemessenen Wirkungsgrade zwischen 40 und 50 % und darüber.

### Franz Baumgartner

Die Transistor-Relais der Typenreihe „TR“ werden jetzt in drei Grundtypen geliefert. Das Transistor-Feinrelais „TRF“ nimmt bei 1,9 V Steuerspannung 95 µW Steuerleistung auf und ist vorzugsweise zum Anschalten an empfindliche Kontakte bestimmt, wie sie beispielsweise bei Meßinstrumenten, Abgleichrelais in Brückenschaltungen und Photozellensteuerung vorkommen. Bei hochohmigen Steuerkreisen wird zweckmäßigerweise das Modell „TRW“ benutzt, in dessen Steuerkreis Widerstände bis 500 kOhm zulässig sind. Dieses Transistor-Relais ist damit beispielsweise zum Abtasten von Flüssigkeiten bei Füllstandsmessungen, bei Niveausteuerungen usw. verwendbar. Soll die Steuerung durch kurze Impulse erfolgen, wie sie beispielsweise bei der Kontrolle von Drahtbrüchen in Verspinnungsmaschinen, bei Drehzahl-Überwachungseinrichtungen und bei Geschwindigkeitsmessungen auftreten, dann läßt sich hierfür das Modell „TRI“ verwenden, das für Impulsweiten ab 50 µs geeignet ist.

In Zähl- einrichtungen lassen sich für relativ niedrige Zählfrequenzen Schrittzähler oder Relais-Zähldekaden verwenden. Für höhere Impulszahlen hat F. Baumgartner jetzt den Transistorzähler „TRZ 5 VA“ herausgebracht, der sowohl für Rechteckimpulse als auch für verformte Impulse im Frequenzbereich 0 ... 40 000 Hz geeignet ist. Dieser Transistorzähler löst beim Erreichen einer vorgewählten Zahl einen Schaltvorgang aus, ebenso ist es möglich, Impulse von Hand zu geben.

### Brown, Boveri & Cie. AG

Das Kleinkanal-Richtfunkgerät System „RT 6“ ist zum Aufbau einer Funkbrücke für die Übermittlung von Fernwirk- und Fernmeßsignalen geeignet. Auf einer Dezimeterwelle lassen sich mit Trägerfrequenzeinrichtungen bis zu sechs Sprechkanäle nebeneinander oder

## Ihre Berufserfolge

hängen von Ihren Leistungen ab. Je mehr Sie wissen, um so schneller können Sie von schlecht bezahlten in bessere Stellungen aufrücken. Viele frühere Schüler haben uns bestätigt, daß sie durch Teilnahme an unseren theoretischen und praktischen Fernkursen in

## Radio - Fernsehen - Elektronik

mit Aufgabekorrektur und Abschlußbestätigung getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittenen bedeutende berufliche Verbesserungen erwirkt haben. Wollen Sie nicht auch dazugehören? Verlangen Sie den kostenlosen Prospekt. Gute Fachleute dieses Gebietes sind sehr gesucht!

FERNUNTERRICHT FÜR RADIO/TECHNIK Abt. 3, Ing. Heinz Riehler  
Güntering - Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.

**VORBERICHT**  
 ein Breitbandkanal übertragen. Das Gerät „RT 646“ arbeitet im Frequenzbereich 460 ... 470 MHz mit 200 kHz Frequenzabstand zwischen benachbarten Kanälen. Die NF-Bandbreite ist 200 ... 3600 Hz ( $\pm 1,5$  dB), der maximale Frequenzhub  $\pm 60$  kHz.

Mit der Tonfrequenz-Multiplex-Fernsteuerung („TMF“) hat BBC ein System entwickelt, das für die schnelle Ausführung der von einer Zentrale ausgesandten Steuer- und Schaltbefehle sehr zweckmäßig ist. Volltransistorisierte Tonfrequenzgeneratoren als Geber und selektive Tonfrequenzempfänger als Auswerter bilden in Verbindung mit Transistorverstärkern direkte Fernsteuerverbindungen, beispielsweise über Fernsprecheinrichtungen oder in Verbindung mit ebenfalls volltransistorisierten Sendern und Empfängern für Industriefunkfrequenzen über Netzleitungen oder induktive Koppelschleifen. Um absolute Erschütterungssicherheit zu erreichen, sind die frequenzbestimmenden Elemente als vergossene Steckeinheiten ausgebildet. Im Temperaturbereich  $-25$  ...  $+50$  °C ist die Frequenzkonstanz besser als  $10^{-3}$ . Als Anwendungsbeispiel zeigt BBC ein über eine Funkstrecke im 460-MHz-Band ferngesteuertes Leuchtturm-Modell. Ein anderes Ausführungsbeispiel ist eine Wendezugsteuerung, bestehend aus einer Einheit für die Lokomotive und einer Einheit für den Steuerwagen. Es lassen sich zur Lokomotive 20 Befehle und zum Steuerwagen sechs Meldungen für die Maschinenüberwachung übertragen. Eine automatische Schaltung sorgt dafür, daß die Fahrtrichtung der Lokomotive mit der Soll-Richtung übereinstimmt, unabhängig davon, wie die Lokomotive angekuppelt ist.

Die Reihe der Xenon-Thyratrons wurde jetzt um das vielseitig verwendbare Kleinthyatron QX 21 erweitert, das sich vornehmlich – als Tetrode geschaltet – für Kolnzidenz- und Antikolnzidenschaltungen eignet. Dieses neue Kleinthyatron läßt sich nicht nur für lichtelektrische Geräte, Zeitschalter, Ignitronsteuerungen usw. einsetzen, sondern empfiehlt sich wegen des geringen Leistungsverbrauches auch für Informationszwecke, beispielsweise für Anzeigen und Messungen im Prüffeld.

Eine Mittelfrequenz-Erwärmungsanlage für Schmiedeböcke kann bei 2000 Hz Arbeitsfrequenz und etwa 180 kW Mittelfrequenz-Leistungsaufnahme Schmiedeböcke von 30 ... 120 mm Durchmesser und 15 bis 200 mm Länge bei einem Durchsatz von etwa 550 kg/h auf Temperaturen von 1050 ... 1250 °C erwärmen. Die Erwärmungsanlage besteht aus dem Schmiedeböckerwärmer einschließlich Erwärmungsspule, der Fördermechanik für den Block durch die Spule, der Kondensatorbatterie zum Kompensieren der MF-Blindleistung, dem Frequenzumformer sowie dem Schützengerüst für die Niederfrequenz- und Mittelfrequenzschütze und der Schaltanlage für Umformer und Blockwärmer.

**Continental Elektroindustrie Gesellschaft mbH**

Schorch - Werke A G

Für photoelektrische Steuerungen hat Schorch Photoköpfe sowie hochwertige Verstärker für Schaltzwecke entwickelt. Die Photoköpfe sind sowohl für Betrieb mit durchfallendem als auch mit reflektiertem Licht geeignet. Für die Messung langsam ablaufender Vorgänge und als Lichtschranken sind der Sender mit einer Niederspannungslampe von 15 W und der Empfänger mit einem Cadmiumsulfid-Photowiderstand getrennt ausgeführt. Wo es auf exaktes Messen einer Länge ankommt, wird der Photokopf „FK 1“ verwendet, bei dem Sender und Empfänger in einem Gehäuse untergebracht sind. Der Sender läßt sich so einstellen, daß durch das eingebaute Linsensystem auf der reflektierenden Unterlage ein Lichtpunkt von etwa 1 mm Durchmesser erzeugt wird.

Norma G m b H

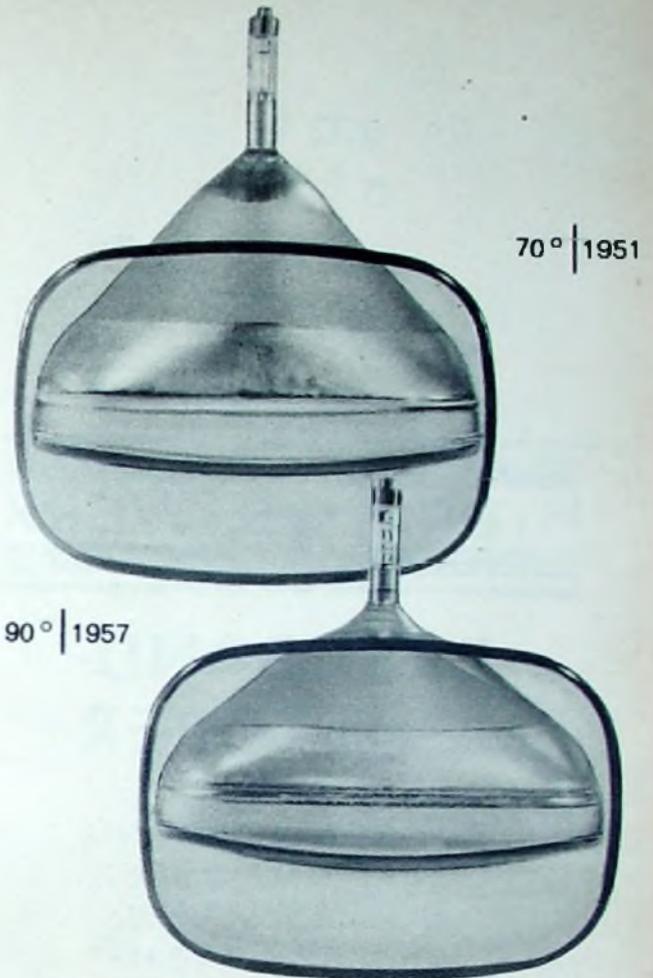
Zur einfachen und raschen Bestimmung der wichtigsten Gleichstrom-Kenndaten von Transistoren kleiner Verlustleistung ist das Transistor-Prüfgerät „Transitest“ bestimmt. Die Kenndaten werden in Emitterschaltung gemessen, wobei die Umschaltung mittels Drucktasten erfolgt. Es werden gemessen: der Stromverstärkungsfaktor von 0 ... 100 und 0 ... 250, der Kollektorstrom bis 5 mA, der Kollektorreststrom bis 50  $\mu$ A. Der Basisstrom ist zwischen 0 und 50  $\mu$ A einstellbar. Meßspannungsquelle ist eine eingebaute 4,5-V-Taschenlampenbatterie.

**WZ-KLEINELYT**  
 Nieder- und Hochvolt  
**Elektrolyt-Kondensatoren**

- kleine Abmessungen
- höchstmass an Qualität
- gleichbleibende Güte

**WILHELM ZEH KG**  
 FREIBURG I. BR.

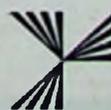
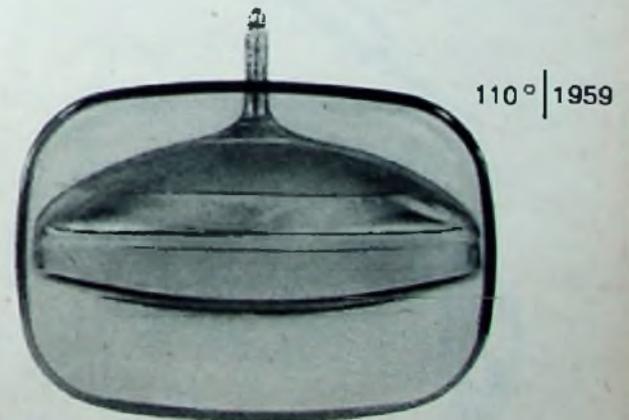
Industriemesse, Halle 10. Stand 512



**Meilensteine der Fertigung von Lorenz-Bildröhren**

- 1951 Bildröhren für 70° Ablenkung
- 1957 Bildröhren für 90° Ablenkung
- 1959 Bildröhren für 110° Ablenkung

Lorenz-Bildröhren immer voran



**STANDARD ELEKTRIK LORENZ**

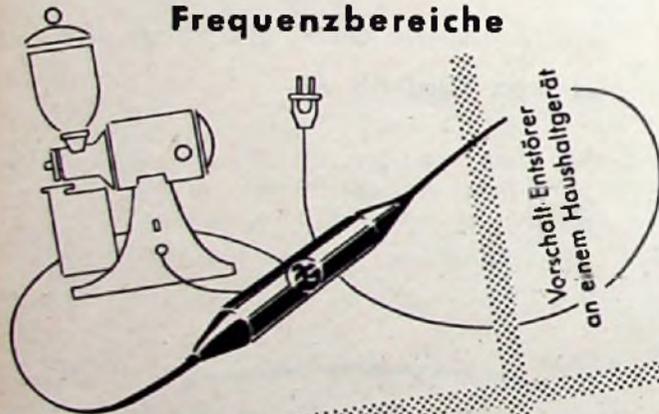
Lorenz-Werke Stuttgart

VDE  
0875  
ist  
obligatorisch!

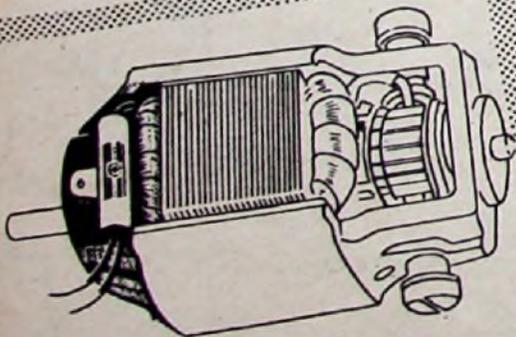


## BREITBAND- ENTSTÖRER

für die  
FUNKENTSTÖRUNG  
nach VDE 0875,  
einschließlich UKW-  
und FERNSEH-  
Frequenzbereiche



Vorschalt-Entstörer  
an einem Haushaltgerät



Einbau-Entstörer  
im Kleinmotor

**HYDRAWERK**  
AKTIENGESELLSCHAFT  
BERLIN N 20

Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover 1959  
Halle 13, Stand 200/207

### Eberle & Co. Elektro-GmbH

Die interessante Neuentwicklung aus der Arbeit der Firma auf dem Silizium-Halbleitergebiet sind die Silizium-Flächendioden für Rechenmaschinen. Sie vereinigen hervorragende Sperrereigenschaften mit kleiner Sperrträgheit und dem guten Temperaturverhalten von Silizium-Dioden. Während diese Dioden vor allem für die Verwendung in Digitalrechnern bestimmt sind, steht für die Anwendung in Analogrechnern ein neues Bauelement zur Verfügung, dessen logarithmische Kennlinie mehrere Dekaden umfaßt. Da die logarithmische Kennlinie im Sperrgebiet erreicht wird, sind die erzielten Spannungen etwa um den Faktor 5 höher als bei Benutzung der Flußkennlinie. Der Temperaturkoeffizient dieser Dioden ist nahezu Null, und sie lassen sich beispielsweise vorteilhaft auch für logarithmisch anzeigende Meßinstrumente verwenden.

Das Programm der Silizium-Zenerdioden wurde durch eine Typenreihe für 1 W Verlustleistung mit Zenerspannungen zwischen 3 und 36 V erweitert. Die Zenerdioden mit axialen Anschlußdrähten benötigen kein Kühlblech und lassen sich freitragend in die Schaltung einlöten. In der Reihe der Gleichrichter entstand eine neue Typenreihe mit 0,5 A Belastbarkeit für Sperrspannungen bis über 800 V. Silizium-Hochstromgleichrichter wurden ebenfalls in das Fertigungsprogramm aufgenommen.

Aus der Reihe der Transistor-Relais sei ein Typ mit eigensicherer Steuerleitung erwähnt, der so aufgebaut ist, daß die Eigensicherheit der Steuerleitung beim Öffnen des Steuerkontaktes bei Leitungsbruch usw. immer gewährleistet ist.

### Elektromeßtechnik Wilhelm Franz

Zahlreiche der bekannten Geräte für die Studioteknik sind der fortschreitenden technischen Entwicklung angepaßt worden und jetzt auch in Stereo-Ausführung lieferbar. Hierzu gehören beispielsweise die bekannten Studio-Plattenspieler „EMT 927“ und „EMT 930“, die nunmehr einen eingebauten Zweikanal-Verstärker enthalten. Das „Stellavox Sm 4“ ist mit nur 1,8 kg Gewicht vielleicht das kleinste Reportagegerät mit Studio-Qualität. Eine Batterieladung reicht bei intermittierendem Betrieb für drei Stunden Aufnahmezeit. Das Nachhall-Erzeugungsgerät „EMT 140“ ermöglicht die Erzeugung von künstlichem Nachhall, wie er bei Tonaufnahmen aus Räumen mit ungünstigen akustischen Eigenschaften benötigt wird. Der Nachhall wird durch eine in Biegeschwingungen versetzte 2 m<sup>3</sup> große Stahlblechplatte erzeugt und über ein Körperschall-Mikrofon abgenommen.

Das Programm der Spezial-Meßgeräte für Elektrolytkondensatoren wurde um die neue Elko-Meßbrücke „EMT 543“ erweitert, mit der die genaue Bestimmung auch größter Kapazitätswerte (bis 100 000 µF) und Verlustwinkel möglich ist.

### Elesta AG

Auf der vorjährigen Messe zeigte Elesta erstmalig die dekadische Zählröhre EZ 10. In der Zwischenzeit wurden an dieser Röhre mehrere Verbesserungen angebracht, die sich sowohl auf den mechanischen Aufbau als auch auf das elektrische Verhalten bei symmetrischem und asymmetrischem Betrieb beziehen. Die Röhren erreichen damit Zählfrequenzen von über 200 kHz. Die gelegentlich bei Strahlungsmessungen störende Emission einer schwachen radioaktiven Strahlung konnte ausgeschaltet werden. Gleichzeitig war es möglich, neue Schaltungen zur Verbesserung des Betriebsverhaltens von mit der EZ 10 aufgebauten Zählern zu entwickeln.

Die neue dekadische Zählröhre EZ 101 ist für langsamere Zählfrequenzen bis etwa 1 kHz bestimmt. Sie entspricht äußerlich der EZ 10, jedoch genügen zum Betrieb bereits Anodenbetriebsspannungen von etwa 200 ... 300 V. Da die Entladung außerordentlich hell ist, ergibt sich eine gute optische Anzeige des Zählerstandes. Bemerkenswert ist, daß diese Röhre noch geringere Ansprüche an die Impulsform als die EZ 10 stellt und auch für asymmetrischen Dauerbetrieb geeignet ist. Die besonders für industrielle Zählgeräte bestimmte Röhre ist allerdings vorläufig nur als Labormuster erhältlich.

Aus dem weiteren Programm an Kaltkathodenröhren zeigt Elesta die bewährten Relaisröhren für Gleich- und Wechselstrom. Bei den Präzisions-Stabilisierungsröhren konnte der Toleranzbereich für den Subminiatur-Typ ES 11 eingeengt und der normale Arbeitsstrombereich auf 0,5 ... 8 mA erweitert werden.

Das Geräteprogramm konzentriert sich nach wie vor auf elektronische Steuergeräte mit Kaltkathodenröhren. Das Ionisationskammer-Zeitrelais „ZS 14“ mit Verzögerungszeiten bis zu 4 Stunden hat sich außerordentlich gut bewährt und ist jetzt auch für kurze Verzögerungszeiten ab 6 Sekunden lieferbar.

### Frieleke & Hoepfner GmbH

Als Neuentwicklungen sind in Hannover zum erstenmal zu sehen: ein System zur Überwachung der radioaktiven Abluft bei kerntechnischen Anlagen, bestehend aus einer großvolumigen Beta-Gamma-Ring-Ionisationskammer für Schornsteineinbau und Zentral-Auswertgerät, eine Überwachungsanlage für Messung radioaktiver Gase bei kerntechnischen Anlagen sowie eine Strahlungsüberwachungsanlage mit Großflächenzählrohr. Sie dient zur laufenden Überwachung und Registrierung der Umgebungs- und Höhenstrahlung sowie zur Kontrolle radioaktiver Abluft. Mit dieser Anlage werden Gamma- und energiereiche Beta-Strahlung erfaßt.

Das Kleinradiometer „FH 40 K“, ein tragbares, netzunabhängiges Kleingerät mit Halogen-Zählrohr zur Messung von Gamma-Strahlung und zum Nachweis von Beta-Strahlung, hat mit quasilogarithmischer Anzeige einen Meßumfang vom normalen Nulleffekt bis 50 mR/h. Das Gerät ist volltransistorisiert und in gedruckter Schaltungstechnik aufgebaut. Das im formschönen Kunststoffgehäuse spritzwasserdicht eingebaute Gerät wiegt nur etwa 200 g und ist wegen der kleinen Abmessungen (74x102x29 mm) bequem tragbar.

Zur Feststellung und Lokalisierung einer aufgetretenen radioaktiven Verseuchung von größeren Flächen, beispielsweise von Fußböden in Isotopen-Labors, wurde ein Fußboden-Kontrollgerät entwickelt, das durch drei Kunststoffräder, die bei Verseuchung gereinigt oder ausgewechselt werden können, fahrbar ist. Zur trügerlosen Anzeige bei



Kleinradiometer „FH 40 K“

schnellem Abfahren läßt sich zusätzlich am Stiel des Gerätes ein Kopfhörer anschließen. Auch dieses Gerät ist volltransistorisiert. Die Meßbereiche sind auf 2000, 8000 und 120 000 Imp/min umschaltbar. Der Nulleffekt ist etwa 400 Imp/min. Eine punktförmige Verseuchung mit  $1 \text{ nC Sr}^{90}$  ergibt eine Erhöhung der Impulsrate um etwa 100 Imp/min. Bei normaler Fahrgeschwindigkeit ist die punktförmige Verseuchung mit  $5 \text{ nC Sr}^{90}$  noch deutlich feststellbar.

#### Herfurth GmbH

Das Herstellungs- und Vertriebsprogramm an Geräten zur Messung radioaktiver Strahlung ist um einige Geräte ergänzt worden. Für bereits bekannte Geräte wurde gleichzeitig der Anwendungsbereich durch neue Zusatzeinrichtungen erheblich erweitert. Es stehen beispielsweise jetzt für das GM-Zählrohr-Gerät „H 1323“ Zählrohrsonden für Alpha- und Beta-Strahlung zur Verfügung. Weiterhin wurde das Gerät dadurch vervollkommen, daß es jetzt serienmäßig mit einer Anschlußbuchse für einen Kopfhörer ausgerüstet ist und daß diese Buchse außerdem zum Anschluß eines Warnzusatzes benutzt werden kann, der jeweils bei Erreichen der Vollausschläge in dem gerade eingeschalteten Meßbereich ein akustisches Signal abgibt. Das „H 1323“ ist damit ein „Cominationmeter“, das allen Ansprüchen in Reaktorstationen und kernphysikalischen Betrieben gerecht wird. Ein neues Gerät ist das „H 1324“, das die Messung von Dosisleistungen zwischen 2 mr/h und 50 mr/h gestattet. Ein weiteres Strahlenschutzgerät, das „H 1325“, wurde als Dosisleistungs-Warngerät entwickelt. Es ist so klein (10,8x7,5x3,3 cm), daß es neben einem Filmdosimeter beispielsweise bequem im Arbeitskittel getragen werden kann. Das Gerät gibt bei Überschreitung einer zwischen 2 mr/h und 200 mr/h einstellbaren Dosisleistung ein kräftiges akustisches Warnsignal ab. Der besondere Vorteil dieses Gerätes liegt darin, daß die betreffende Person sofort gewarnt wird, wenn sie sich in ein Gebiet zu hoher Dosisleistung begibt.

Als deutsche Vertretung der französischen Firma L'Electronique Appliquée, Paris, zeigt Herfurth einen Standard-Meßplatz für Messungen an kernphysikalischen Arbeitsplätzen durch Zählung oder Integration bei gleichzeitiger Amplitudendiskrimination, Koinzidenz bzw. Antikoinzidenz oder Einkanal-Impulshöhen-Analyse. Einige weitere interessante Neuentwicklungen sind die schnelle Zähldekade für 10 MHz sowie der automatische Probenwechsler, bei dem die Meßwerte von 30 Proben jeweils auf einem Ollivetti-Blattschreiber ausgeworfen werden.

#### Hirschmann

Um unter ungünstigen Bedingungen eine beträchtliche Verbesserung des Empfangs zu erreichen, hat Hirschmann die bekannte Breitband-Antenne „Fesa 9 F“ mit Empfangsdipol, zwei Reflektoren und sechs Direktoren verbessert und bei der „Fesa 14 F“ die Zahl der Direktoren von sechs auf zehn erhöht. Weitere Untersuchungen ergaben, daß auch ein zusätzlicher dritter Reflektor zweckmäßig ist, weil er bei der großen An-

IN ALLER WELT - FÜR JEDEN FALL



### D 19 B-Mikrofone

bei der Aufnahme des Festgesanges der Chagga-Krieger am Fuße des Kilimandscharo durch Dr. Ingrid Bernatzik

Das Dynamische Breitband-Richtmikrofon D 19 B mit Sprache- Musik-Schalter ermöglicht auch bei ungünstigen klimatischen Bedingungen hochwertige Aufnahmen

Frequenzbereich: 40-16000 Hz  
Richtcharakteristik: nierenförmig  
Innenwiderstand: 200 Ohm/50 kOhm  
Empfindlichkeit: 0,18 mV/ $\mu$ bar, niederohmig  
2,5 mV/ $\mu$ bar, hochohmig



Deutsche Industrie-Messe Hannover  
Halle 11 - Stand 48

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 20 · TELEFON 55 55 45 · FERNSCHR. 05 23626

VORBERICHT



## Kann Zauberei hier helfen?

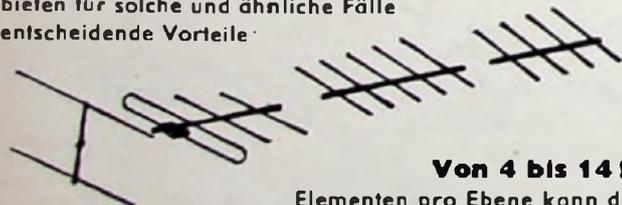
### Ein gar nicht so seltener Fall:

Der Fernseher ist verkauft, die Antenne mustergültig installiert; alles klappt einwandfrei, aber — die Bildqualität ist doch nicht ganz makellos — zu bestimmten Zeiten läßt der Empfang direkt zu wünschen übrig.

Die Leistung der Antenne liegt an der unteren Grenze; es fehlt die Reserve für Tage mit schlechteren Empfangsbedingungen oder für den Ausgleich irgendeiner Qualitätsminderung in der Ableitung bzw. im Gerät.

Hier ist mit Zauberei nichts zu machen. Die Reserve muß her — und zwar durch Steigerung der Antennenleistung.

Unsere Erweiterungstypen der neuen „Grünen Serie“ bieten für solche und ähnliche Fälle entscheidende Vorteile:



**Von 4 bis 14 !!**  
Elementen pro Ebene kann die Grundantenne mit wenigen Zusatzbauteilen erweitert werden — und zwar jederzeit, auch nachträglich.

Darüber hinaus ist jede der 8 Aufbaustufen auch aufstockbar. — Damit ist man praktisch jeder Empfangssituation gewachsen, zumal alle Antennen für jeden Kanal im Band III ohne Änderungen einwandfrei arbeiten.

Einige weitere Vorteile für Sie:  
Bequeme Lagerhaltung — vormontierte Lieferung und ... der günstige Preis!

Versäumen Sie nicht, auf der Hannoverschen Messe in HALLE 11, STAND 17 das vollständige fuba-Fertigungsprogramm kennenzulernen.

**fuba** ANTENNENWERKE - HANS KOLBE & CO.  
Bad Salzdetfurth/Hildesheim • Günzburg/Donau

tennenlänge und der großen Anzahl von Direktoren vor allem das Vor-Rückverhältnis erheblich verbessert. In Fällen, in denen zwei Fernsendeder zu empfangen sind, deren Kanäle beide entweder im oberen oder unteren Bereich des Bandes III liegen, läßt sich der Empfang mit der neuen Antenne noch verbessern, weil Biegeenden an den Reflektoren und Direktoren wahlweise Abstimmung ermöglichen.

Für Gebiete mit schlechten Empfangsbedingungen hat sich gezeigt, daß der Zuwachs an Empfangsspannung durch den Ausbau einer Einebenen-Antenne zu einer Zweiebenen-Antenne besonders bei langen Yagis mit vielen Direktoren beträchtlich größer ist, wenn man den Abstand der Ebenen nicht gleich der halben Betriebswellenlänge, sondern größer wählt. Die größtmögliche Spannungszunahme (etwa 40%) durch die zweite Ebene ergibt sich für lange Yagi-Antennen bei einem Ebenenabstand, der ungefähr 1,2mal so groß ist wie die mittlere Betriebswellenlänge. Bei kleineren Abständen wirken sich Kreuzkopplungen zwischen den Direktoren ungünstig aus. Die neue Koppelleitung „Feko 53“ dient dazu, zwei Band-III-Antennen miteinander zu verbinden, die bis zu 1,8 m (1,2fache Betriebswellenlänge) Abstand voneinander haben. Mit der gleichen Koppelleitung lassen sich auch zwei nebeneinander angeordnete Antennen verbinden.

Der neue Normvorschlag DIN 41 524 steht Spolige Normbuchsen vor, die aus der 3poligen Buchse nach DIN 41 524 durch Einfügen von zwei weiteren Steckbuchsen entstanden sind, um monaurale und stereophone Tonabnehmer und Tonbandgeräte beliebig anschließen zu können. Bei Geräten für monaurale Wiedergabe werden die bisherigen 3poligen Stecker weiterverwendet, aber nicht die zugehörigen 3poligen, sondern die neuen Spoligen Buchsen, deren zusätzliche Steckbuchsen unbenutzt bleiben und nicht mit Kontaktteilen bestückt sind. Hirschmann liefert Buchsen mit 2-, 3- und 5poliger Reststückung und Spolige Stecker gemäß diesem neuen Normvorschlag, die zusätzlich durch den Buchstaben „S“ (Stereophonie) in der Typenbezeichnung gekennzeichnet sind. Es sind dies der 5polige Stecker „Mas 50 S“ und der 3polige Stecker „Mas 30“. Die entsprechenden Buchsen tragen die Bezeichnung „Mab 5 S“ (5polig) und „Mab 3 S“ (3polig).

### IBM Deutschland

Der in Hannover erstmalig der deutschen Öffentlichkeit vorgestellte Magnetkernrechner „IBM 628“ benutzt für die Speicherung von Daten und für die Durchführung von Rechenoperationen ausschließlich Magnetkerne. Die reine Rechengeschwindigkeit ist 5555 Additionen je Sekunde, die Zugriffsgeschwindigkeit zu den gespeicherten Angaben 10 µs je Ziffer. Als Ein- und Ausgabeinheit dient ein Kartenstanzer „IBM 565“, der mit einer Geschwindigkeit von 100 Karten je Minute arbeitet.

Der nur schreibstischgroße Elektronenrechner mit Kommaautomatik „IBM 610“ wird ebenfalls zum erstenmal in Hannover gezeigt. Einige der entscheidenden Vorteile sind: Eingabe durch Programm und Datenstreifenabfühler oder Tastatur, Ausgabe durch Programm und Datenstreifenlocher, automatische Schreibmaschine oder Bildschirm.

### Alfred Neye, Enatechnik

Aus dem Programm der von dieser Firma vertretenen ausländischen Hersteller werden u. a. gezeigt die Cerberus-Hochstromschaltröhre „HSR 21“, die jetzt in Serienfabrikation läuft, sowie neu eine ähnliche Röhre mit einer reduzierten Entladungsleistung von 250 Ws und 1000 V Betriebsspannung. Für Spitzenströme von einigen Ampere wurde eine Kleintriggerröhre entwickelt, die sich für Impulsbetrieb mit Arbeitsfrequenzen von weniger als 50 Hz eignet. Als Demonstration für die Anwendungsmöglichkeiten von Kaltkathodenröhren in der Industrie zeigt Enatechnik eine Überwachungs- und Signalsieranlage mit 20 Kanälen zur Überwachung von Spannung, Strom, Druck, Temperatur usw., in der Kaltkathodenröhren gleichzeitig für Überwachung, Anzeige und als Gedächtnis eingesetzt sind.

Für den vielseitigen Universal-Indikator „51B00“ der Firma Dia Elektronik sind einige neue Einschub- und Zusatzeinheiten entwickelt worden. Ein neuer Vertikaleinschub enthält einen zerhackterstabilisierten Gleichspannungsverstärker mit 200 µV/cm Empfindlichkeit im Frequenzbereich 0...250 kHz. Das Konstant-Temperatur-Anemometer, ein neuartiges Gerät zur Messung von Strömungsgeschwindigkeiten, zeigt die augenblickliche Massenströmung von Flüssigkeiten oder Gasen mit Hilfe eines Heißdraht- oder Heißfilmgebers an.

### Novatechnik

Die Feindrahtpotentiometer der Baureihe „Ak“ mit linearer Kennlinie sind nunmehr standardmäßig mit einem maximalen Linearitätsfehler von 0,15% und in Sonderausführung mit 0,05% lieferbar. Sie werden auch mit Vielfachanzapfung ausgeführt, so daß sich mit Hilfe von Nebenwiderständen Funktionsgeneratoren bilden lassen. Auf Wunsch können diese Potentiometer mit einer elektromagnetischen Abhebevorrichtung ausgestattet werden, die dann zweckmäßig ist, wenn das Potentiometer im Dauerbetrieb angetrieben wird, die Meßwertaufnahme aber periodisch erfolgt.



Digital-Einstellknopf für Wendepotentiometer (Novatechnik)

Die Fertigung der drahtgewickelten Präzisions-Wendelpotentiometer mit 10 Gängen läuft jetzt an. Es lassen sich bis zu sechs Wendelpotentiometer auf einer gemeinsamen Achse stapeln, die eine elektrisch nutzbare Wicklung von 3600° haben (mechanischer Stellweg bis 3780°, durch feste Anschläge begrenzt). Die Linearität der Standardausführung ist 0,15 %, die der Sonderausführung bis 0,02 %. Zur Einstellung der Wendelpotentiometer wurde ein Einstellknopf mit numerischer dreistelliger Anzeige, ein sogenannter Digital-Einstellknopf, entwickelt, der eine plomberbare Feststellbremse trägt. Die ausgezeichnete Reproduzierbarkeit gestattet die Ausnutzung der Genauigkeit des Digital-Einstellknopfes auf Werte von 0,025 %. Die Einer-Stelle der numerischen Anzeige trägt eine Feinteilung 1 : 4.

#### Philips

Als Parallelentwicklung zu dem Tonbandkoffer „RK 40“ zeigt Philips jetzt zum erstenmal den Tonbandkoffer „RK 70“. Das drucktastengesteuerte Gerät für drei Bandgeschwindigkeiten ist für monaurale Aufnahme und Wiedergabe sowie für die Wiedergabe bespielter Stereo-Tonbänder geeignet. Es enthält einen 3,5-W-Verstärker mit Lautsprecher sowie einen Vorverstärker für den zweiten Stereokanal, der beispielsweise über ein Rundfunkgerät wiedergegeben wird. Über eine fünfpolige Buchse lassen sich die beiden Stereosignale aber auch direkt abnehmen und über eine Stereo-Anlage



Der neue Plattenspieler „NG 1275“ (Philips) ist als Einbauchassis „SC 40“ und als Phonokoffer „SK 45“ lieferbar

wiedergeben. Die Steuerung des neuen „RK 70“ erfolgt in allen elektrischen und mechanischen Funktionen automatisch durch neun in drei Gruppen angeordnete Drucktasten. Das „RK 70“ ist mit Tricktaste und eingebautem Mischpult ausgerüstet.

Als Einbauchassis „SC 40“ und als Phonokoffer „SK 45“ bringt Philips einen neuen Plattenspieler Typ „NG 1275“ zum Abspielen monauraler und stereophonischer Schallplatten heraus. Es wurde besonderer

Wert auf beste Wiedergabequalität gelegt, und deshalb treibt ein schwerer symmetrischer Antriebmotor den ausgewuchteten Spritzguß-Plattenteller an. Als angenehm wird es empfunden werden, daß das Gummizwischenrad automatisch entkuppelt wird. Die vier Geschwindigkeiten sind über eine Wirbelstrombremse um  $\pm 2\%$  fein einstellbar. Zum erstenmal wird hier bei einem Plattenspieler dieser Klasse eine Aufsetzautomatik benutzt, die es ermöglicht, den Tonarm an jeder beliebigen Stelle der Platte aufzusetzen. Es ist also nicht mehr notwendig, die gewünschte Rille mühsam zu suchen und dann den Tonarm von Hand aufzusetzen, sondern über einen rechts auf dem Chassis befindlichen Hebel kann der Tonarm sicher und zugleich vorsichtig gesenkt werden. Die wegen ihrer hervorragenden Klangqualität schon seit Jahren erfolgreiche Plattenwechsler-Box mit Verstärker wird jetzt unter der Bezeichnung „WK 70“ in einer neuen Ausführung mit Stereo-Anschlußbuchse herausgebracht.

Die Elektro Spezial GmbH, eine Schwesterfirma der Deutschen Philips GmbH, zeigt erstmalig fünf Meßgeräte mit gedruckter Schaltung. Darunter befindet sich der neue Breitband-Oszillograf „GM 5602“ mit eingebauter Verzögerungsleitung für 0,3  $\mu$ s Signalverzögerung, der auch die Beobachtung von schmalen Impulsen einschließlich der vollständigen Anstiegsflanke erlaubt. Das neue Breitband-Millivoltmeter „GM 6012“, dessen Breitbandverstärker auch getrennt verwendbar ist, zeichnet sich durch die hohe Empfindlichkeit des niedrigsten Meßbereiches von 0...100  $\mu$ V (2 Hz...1 MHz) aus. Die gleiche Empfindlichkeit hat auch das neue HF-Millivoltmeter „GM 6014“ (1 kHz...30 MHz), dessen erste von sieben Verstärkerstufen als Anodenbasisstufe im Meßkopf eingebaut ist. Bei dem neuen FM-Standard-Meßsender „GM 2621“ (4,5...300 MHz), dessen Ausgangsspannung zwischen 0,1  $\mu$ V und 1 V (140 dB in 6 Stufen je 20 dB, 4 Stufen je 4 dB und kontinuierlich 0...4 dB) einstellbar ist, sind sieben verschiedene Modulationsmöglichkeiten vorhanden.

Für Messungen an pnp- und npn-Transistoren kleiner und großer Leistung ist der Transistor-Tester „PP 3000“ bestimmt. Er ist geeignet für Kurzschlußprüfung, für die Messung des Kollektor-Nullstromes und der Kurzschlußstromverstärkung. Um die Kollektor-Nullströme genau ablesen zu können, ist die Skala in ihrem unteren Bereich gedehnt.

Zwei der bekannten Philips-Oszillografen, der „GM 5666/02“ und der „GM 5662/02“, sind jetzt mit der neuen Kathodenstrahlröhre DH 10-78 ausgerüstet, deren Leuchtschirm ein weites Leuchtspektrum hat und deshalb auch für Aufnahmen auf Papier sehr gut geeignet ist.

#### Rohde & Schwarz

Seit der letzten Messe Hannover wurden zahlreiche Meß- und Betriebsgeräte neu entwickelt, von denen hier nur einige erwähnt seien. Der Frequenzverzehnfacher „XVD“ gibt an seinem Ausgang eine zwischen 30 und 300 MHz einstellbare Spannung von

**SCHAUB  
LORENZ**

mit interessanten Koffer-Neuheiten



**Golf T 200**

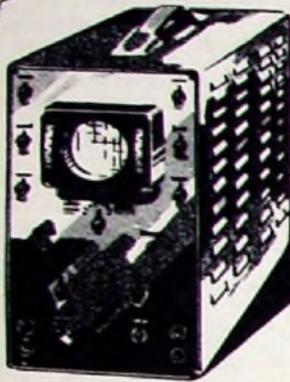


#### Sandgrau - Elfenbein - Resedagrün

In diesen drei Farben präsentiert sich der GOLF T 200 - ein leistungsstarker 7-Kreis-Volltransistor-Reisesuper f. Batteriebetrieb. Keine Röhrenheizung - Keine Anodenbatterie - Betriebskosten nicht spürbar - Nur 4 1,5V-Taschenlampenbatterien erforderlich - Hervorragender Klang mit der Lautstärke eines Heimgerätes. Preis o. B. DM 185.-



# 6 in einem



WOBELGENERATOR  
 FREQUENZMARKENGENERATOR  
 OSZILLOGRAPH  
 BILDMUSTERGENERATOR  
 PRÜFGENERATOR  
 SIGNALVERFOLGER

**KLEMT**

*Fernseh-Service-Gerät*

TYPE FSG 200 M

Zur Reparatur und Prüfung von Fernseh- und UKW-Empfängern und Antennenverstärkern. Leicht transportabel. Zukunftssicher, da mit UHF-Wobbler Type W 800 M für Band IV und V verwendbar.

Für Fernseh-Service außerdem lieferbar:  
 Antennentestgeräte und Röhrenvoltmeter.

ARTHUR KLEMT, Olding bei München

Bogensteiner Straße 5

DM 1820,-  
 einschl. Zubehör

## TELO

### Gemeinschaftsantennenanlagen

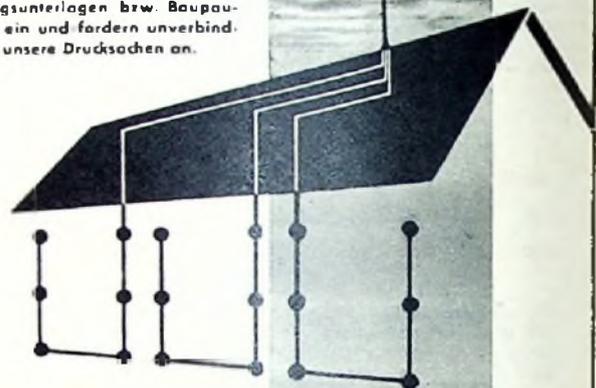
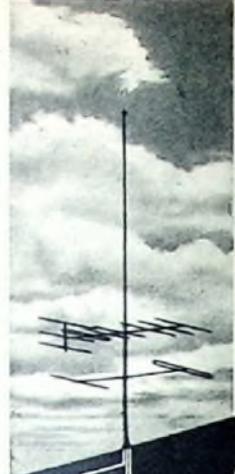
erfüllen alle Anforderungen, die Sie an moderne, stabile, zukunftssichere und leicht montierbare Antennenanlagen stellen müssen.

Die hochwertige Veredelung aller Bauteile garantiert eine lange Lebensdauer.

Ob ohne oder mit Verstärker, für 1 oder 100 Teilnehmer - mit TELO lösen Sie alle Antennenprobleme.

Wir helfen Ihnen gerne bei der Projektierung Ihrer Anlagen.

Bitte reichen Sie uns Ihre Planungsunterlagen bzw. Baupläne ein und fordern unverbindlich unsere Drucksachen an.



ANTENNENFABRIK  
 HAMBURG-WANDSBEK



### WIR FERTIGEN AN:

- DREHKONDENSATOREN
- TRIMMERKONDENSATOREN
- ELEKTROLYTKONDENSATOREN
- KUNSTSTOFFFOLIENKONDENSATOREN
- KERAMIKKONDENSATOREN
- DREHWIDERSTÄNDE (POTENTIOMETER)
- FESTWIDERSTÄNDE
- HALBLEITERWIDERSTÄNDE „NEWI“
- NIEDERVOLTZERHACKER
- DRUCK- UND SCHIEBETASTEN
- FERNSEH-KANALSCHALTER
- GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

N.S.F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK UND ELEKTROWERK G.M.B.H., NÜRNBERG  
 DEUTSCHE INDUSTRIE-MESSE HANNOVER 26. 4. - 5. 5. 1959 · HALLE 11 · OBERG. STAND 1114/1215

## PEIKER

*Dynamic*

### Mikrofon



Typ TM 34

Ein hochwertiges, formschönes und handliches Mikrofon für Ihr Tonbandgerät!  
 Ideal wegen seiner Vielseitigkeit

Dynamisches Cardioid-Mikrofon in Hi-Fi-Qualität  
 für Sprache und Musik  
 Hervorragende Reproduktionsgenauigkeit  
 70-12000 Hz  $\pm$  3 db nach Sollkurve  
 Stark nierenförmige Charakteristik  
 Auslöschung ca. 12-25 db  
 Empfindlichkeit an 200 Ohm  
 ca. 0,24 mV  $\mu$ bar, hoch-ohmig ca. 4 mV  $\mu$ bar

H. PEIKER BAD HOMBURG V. D. H.

0,1 mV ... 3 V, ab, wenn an den Eingang eine Spannung zwischen 0,1 und 5 V mit einem Zehntel der gewünschten Ausgangsfrequenz angelegt wird. Die Vervielfacherstufen sind automatisch blockiert, so daß es unmöglich ist, andere Vervielfachungsfaktoren als 10 einzustellen. Nebenfrequenzen werden mehr als 60 dB geschwächt. Mit dem „XVD“ ist es beispielsweise somit möglich, die Bereiche von Sendern und aktiven Frequenzmessern bis 300 MHz zu erweitern. Quarzoszillatorschwingungen zu verzehnfachen und zu verstärken oder vergrößerte Frequenzhübe zu erzeugen.

Ein besonders stabil und unkompliziert aufgebauter VHF-Meßsender für den relativ weiten Frequenzbereich 25 ... 480 MHz ist der Typ „SLSV“. Die Frequenzkonstanz ist besonders hervorzuheben, denn die Frequenzänderung für 15 Minuten Meßzeit ist  $< 5 \cdot 10^{-5}$ , wenn das Gerät 2 Stunden eingelaufen war. Bei Regelung der Ausgangsspannung tritt eine Frequenzverwerfung von max.  $3 \cdot 10^{-3}$  auf. Die kleinste einstellbare und ablesbare Frequenzänderung ist  $5 \cdot 10^{-4}$ .

Das speziell für Band IV entwickelte VHF-Voltmeter „USVF“ ist ein abstimmbarer Relativ-Spannungsmesser, der innerhalb des Bandes IV (470 ... 582 MHz) auf jeden der 16 Kanäle abstimmbaar ist. In allen 16 Kanälen ist eine Verstimmung vom Träger um  $\pm 8$  MHz möglich. Damit ergeben sich beispielsweise folgende Möglichkeiten: Messung des Amplitudenverhältnisses von Bild- und Tonträger, Messung der spektralen Energieverteilung des Bildsenders bei Modulation mit verschiedenen Frequenzen, Messung der Störstrahlung auf Nachbarkanälen usw.

**Roka**

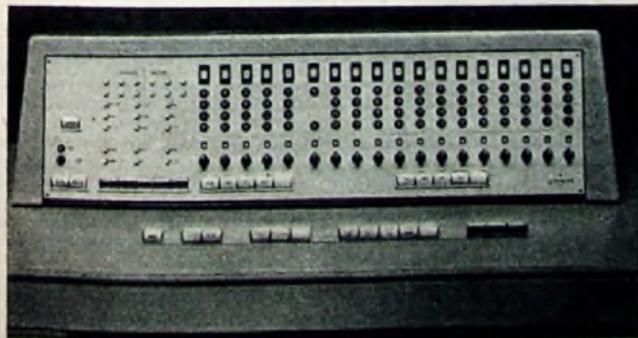
Ein Spezialgebiet der Firma Robert Karst ist die Entwicklung und Fertigung von Teleskop-Antennen. Seit der letzten Messe entstanden zahlreiche neue Typen für die serienmäßige Ausstattung der neuen Reiseempfänger und vieler Fernsehgeräte. Das Angebot umfaßt heute bereits mehr als 140 Typen. Hinzu kommen zahlreiche Typen von Fernseh-Tischantennen, die Roka im Jahre 1951 zum erstenmal auf den Markt brachte, und von UKW-Fensterantennen. Mit Antennen-Installationsmaterial nimmt die Firma eine besondere Stellung ein. Die Fabrikation der bekannten Antennenisolatoren „Kleine Berliner“ überschritt im Februar dieses Jahres die 100-Millionen-Grenze; für „Wanzen“ und Plastikschellen liegen die gelieferten Stückzahlen bereits weitläufig höher.

**Siemens**

Der Siemens-Digitalrechner „2002“ ist ein ausschließlich mit Transistoren bestückter, programmgesteuerter Elektronenrechner. Jede Dezimalziffer wird durch eine vierstellige Binärzahl (Tetrade) dargestellt. Ein Maschinenwort besteht aus 12 Dezimalziffern und einem Vorzeichen und kann als Festkommazahl, Gleitkommazahl, alphanumerischer Begriff oder Befehl interpretiert werden. Jeder Befehl enthält u. a. einen dreistelligen Befehlscode und eine fünfstellige Adresse. Der Digitalrechner „2002“ ist also eine Ein-Adreß-Maschine. Die Eingabe kann über Lochstreifen, Lochkarten oder Magnetbänder erfolgen, die Ausgabe über Streifenschnellocher, Kartenlocher oder Magnetbandgerät, Fernschreiber, Tabelliermaschine, Schnelldrucker oder ein Sichtgerät. Das Steuerwerk bestimmt bei der Rechnung den Ablauf der Vorgänge. Es besteht die Möglichkeit umfassender Adressen-Modifikationen durch Indexregister und Adressen-Substitution. Aus dem Zubringerspeicher (Magnettrommelspeicher mit 16 ms Zugriffzeit) werden die Informationen meistens in größeren Blöcken in den Arbeitsspeicher (Magnetkernspeicher mit 5  $\mu$ s Zugriffzeit) übertragen und umgekehrt. Das Rechenwerk führt die arithmetischen Operationen sowohl für Festkomma- als auch für automatische Gleitkomma-Rechnungen aus. Die Befehlsliste für den „2002“ enthält 87 verschiedene Befehle (Steuerwerkbefehle, Rechenwerkbefehle, Trommel- und Lochstreifenbefehle).

Konstruktiv ist der Digitalrechner „2002“ weitgehend in wenige Typen gleichartiger Schalteinheiten aufgeteilt, die als etwa postkartengroße Flachbaugruppen in gelöteter Technik ausgeführt und tauchgelötet sind. Ein Rechner mittlerer Größe enthält etwa 2500 solcher, steckbarer und daher schnell auswechselbarer Platten in zehn verschiedenen Typen.

Das neu von Siemens entwickelte „Selex“-Verfahren für die betriebliche Nachrichtenverarbeitung entstand aus dem Wunsch, in gleicher Form häufig wiederkehrende, innerhalb von Betrieben schematisch anfallende Nachrichten sogleich selbsttätig in die für die einzelnen Stellen bestimmten Teilnachrichten aufzugliedern und dem Empfänger zuzuleiten. Jede Teilnachricht wird dabei an der Empfangsstelle in der für die sofortige Weiterverarbeitung zweckmäßigen Form niedergeschrieben. Kennungen schalten die angeschlossenen Empfänger ein und ab, Funktionslöcher steuern Wagenrücklauf und



Bedienungspult des Digitalrechners „2002“ (Siemens)

# Wellpappe

ist Universalverpackung. Die technischen Möglichkeiten sind heute nahezu unbegrenzt.

*well*-verpackt  
leicht  
stabil  
sicher

wärmeisolierend

*well*-verpackt  
leicht  
stabil  
sicher

frostschützend

*well*-verpackt  
leicht  
stabil  
sicher

frachtsparend

*well*-verpackt  
leicht  
stabil  
sicher

innen elastisch

*well*-verpackt  
leicht  
stabil  
sicher

mit Werbeflächen

*well*-verpackt  
leicht  
stabil  
sicher

Universalverpackung

VERBAND DER WELLPAPPENINDUSTRIE

Guter Rat  
Nummer

3

Jede Wellpappenfabrik  
ist Ihr Berater



PIPP

# PERTRIX



ein Wertbegriff

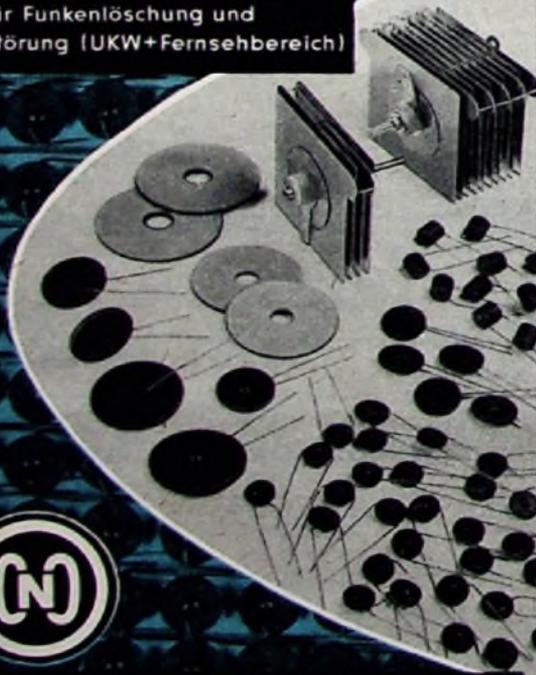
ein Weltbegriff



PERTRIX-UNION GMBH · FRANKFURT/MAIN

## OCELIT-VARISTOREN

spannungsabhängige Widerstände  
für Funkenlöschung und  
Funkentstörung (UKW+Fernsehbereich)



**C. CONRADT NÜRNBERG**

Elektroden, elektrische und galvanische Kohlen

Zellenvorschub und fügen selbsttätig Steuerimpulse für das Herstellen von Lochkarten ein. Die Eingabe der Information läßt sich durch Verwendung bedruckter Lochstreifenkarten wesentlich beschleunigen. Die neu eingeführte 50 mm breite kartonstarke Siemens-Lochstreifenkarte („LSK“-Technik) ist ein sehr handlicher Informationsträger, der neben der Information auch Programmierungen aufnehmen kann. Die Lochstreifenkarte enthält stets wiederkehrende Begriffe – wie Adressen, Versandvorschriften, Nummern und Bezeichnungen von Artikeln – und setzt die von der Tastatur zu schreibenden Texte auf ein Mindestmaß herab. Das „Selex“-Verfahren in Verbindung mit der „LSK“-Technik bietet erstmalig die Möglichkeit, einen einmal geschriebenen Text beliebig oft ohne erneute Schreibarbeit formulargerecht niederzuschreiben und gleichzeitig in gewünschter Auswahl und Form an andere Dienststellen originalgetreu weiterzugeben.

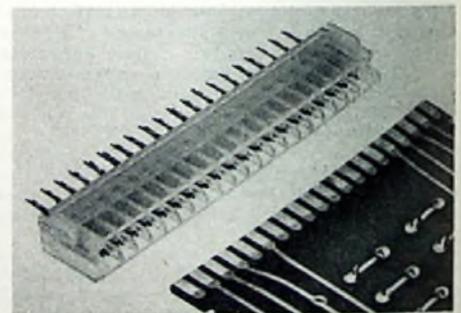
Zur Erhöhung der Betriebssicherheit von Druckgaskabeln, die beispielsweise als Trägerfrequenz-Nachrichtenkabel heute wesentlicher Bestandteil der nationalen und internationalen Fernsprechnetze sind, hat Siemens ein Druckgas-Überwachungssystem entwickelt. In das Kabel, das betriebsmäßig unter einem Überdruck von 0,7 ... 1,0 kp/cm<sup>2</sup> gehalten wird, sind in gleichmäßigem Abstand Kontaktmanometer eingebaut. Überschreitet der im Kabel zu beiden Seiten einer aufgetretenen Undichtigkeit entstehende Druckabfall die einheitliche Ansprechgrenze, so wird über die angeschlossenen Signaladern im Überwachungsamt Alarm gegeben. Mit dieser automatischen Groborientierung läßt sich der Fehlerort auf wenige hundert Meter genau eingrenzen. Für die anschließende Feinortung wird durch ein Ventil an der Verbindungsmuffe in der Nähe der Fehlerstelle ein radioaktives Gas (Radon) eingedrückt, und über die normale Gasströmung reichert sich dieses radioaktive Gas an der Fehlerstelle beim Austritt in das umgebende Erdreich an, so daß der Fehler dann an der Erdoberfläche auf etwa 1 m<sup>2</sup> genau eingemessen werden kann. Mit Hilfe des tragbaren KabelfehlerSuchgerätes, das einen in Imp/s geeichten GM-Zähler enthält, kann der Fehler ausgemessen werden.

Aus der Fülle der weiteren Ausstellungsobjekte sei nur noch hingewiesen auf den neuen Flüssigkeitsstrahl-Oszillografen „Oszillogramm“, der einen feinen Farbstrahl auf das Registrierpapier spritzt, so daß man das Entstehen der Kurve unmittelbar beobachten kann. Er ist für Frequenzen bis etwa 1000 Hz geeignet. Großen Umfang nehmen ferner die neuesten Hilfsmittel für die Meßwertverarbeitung ein, darunter Meßwertdrucker, Funktionsumformer, Programmeinrichtungen, Einrichtungen zur Ansage von Störungen usw. Die Regelungstechnik ist u. a. mit den Bausteinen des „Teleperm“- und „Telepneu“-Systems vertreten.

### Standard Elektrik Lorenz AG

Die Lorenz-Werke zeigen den für die Flugsicherung bestimmten und von Geländeeinflüssen weitgehend unabhängigen Großbasis-Doppler-Peller sowie aus dem umfangreichen Kleinfunk-Programm die Gerätetypen der „SEF“- und „SFM 7-80“-Baureihen und das neue Mehrzweck-100-Kanalgerät „Fu G 8“ für tragbare, mobile und feste Dienste. Eine Schiffsstation ist für den neu eingeführten internationalen Seefunk-Sprechdienst bestimmt. Umschalt- und Überwachungseinrichtungen einer Richtfunk-Relaisstelle im 2-GHz-Band demonstrieren die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten der „Telepuls“-IST-Anlage.

Erstmalig geben auch sämtliche Werke der Standard Elektrik Lorenz AG einen Überblick über ihr Bauelemente-Programm. Die Lorenz-Werke zeigen neben Röhren aller Art als Neuentwicklungen



Steckverbindung für gedruckte Schaltungen der Standard Elektrik Lorenz AG

einen Batteriemotor mit kleinsten Abmessungen, einen Kondensatormotor mit genutetem Ständer, einen Getriebemotor in besonders gedrängter Bauform und einen Spaltpolrundmotor. Das Bauelemente-Werk SAF gibt einen Querschnitt durch das vielseitige Fertigungsprogramm an Bauelementen für die Nachrichten- und Starkstromtechnik, wie teilweise neue Typenreihen von Selen-Kleinstgleichrichtern sowie Hochspannungs-Selengleichrichtersäulen für die Elektrostatik. Neu wurden Bauteile für die Regelungs- und Steuerungstechnik in das Fertigungsprogramm aufgenommen. Typenreihen von Regel- und Stellglied-Magnetverstärkern sowie von Gleichstromwandlern vervollständigen das Programm. Hinzu kommen Germanium-Dioden, Silizium-Gleichrichter und Tantal-Kondensatoren mit festem Dielektrikum in verkleinertem Ausführung.

Im Vorjahr zeigte das Informatik-Werk den volltransistorisierten elektronischen Rechenautomaten „ER 56“. In diesem Jahr ist der elektronische Kleinrechner „ZEBRA“ der englischen Schwestergesellschaft Standard Telephones and Cables Ltd. zu sehen. Es ist ein im Binär-System arbeitender Digital-Computer (Trommelrechner) mit einer Speicherkapazität von 8192 Wörtern bei einer Wortlänge von



Informieren Sie sich über unser

# KLEINTHYRATRON QX 21 (2 D 21) „Edelgastetrode“

auf der Industriemesse Hannover, Halle 13, Stand 90

## BROWN, BOVERI & CIE. AG., MANNHEIM



33 Binärstellen einschließlich Vorzeichen. Außerdem stehen 15 Schnell-speicher mit einer Zugriffszeit von 0,312 ms zur Verfügung. Besonders hingewiesen sei noch auf die neuentwickelten Steckverbindungen für gedruckte Schaltungen. Hierfür wurde eine neuartige Steckverbindung entwickelt, die Platten mit gedruckten Schaltungen zwischen 1,45 und 1,8 mm Dicke aufnimmt. Selbst bei ungünstigen Toleranzen ergibt sich eine Mindestkontaktkraft von 2x60 g, während die maximale Kraft 2x330 g ist. Die Kontaktfedern sind zu je 20 in einer Federleiste schwimmend gelagert und können sich deshalb leicht auf die einzelnen Kontaktlamellen der gedruckten Schaltung einstellen.

### Telefunken

Über zahlreiche neue Entwicklungen aus dem Anlagenbereich wurde bereits in FUNK-TECHNIK Bd 13 (1958) Nr 24, S 833-839, berichtet. Nachstehend seien deshalb nur einige besonders bemerkenswerte Neuentwicklungen erwähnt.

Bei Mikrowellen-Richtverbindungen arbeiten normalerweise je ein Sender und ein Empfänger über eine Antennenweiche an einer Antenne. Die neue Simultan-Kanalpaarweiche für 2 GHz ist die Kombination zweier Sendempfangs-Antennenweichen, die den gleichzeitigen Betrieb von zwei Sendern und zwei Empfängern an einer Antenne gestattet. Schaltungsmäßig ist sie ein aus Brückengliedern und Filterzweigen aufgebauter Achtpol (Brückenweiche) für den Frequenzbereich 2060 ... 2300 MHz. Die Filter haben 10 MHz Bandbreite, der Mindestfrequenzabstand zwischen den beiden durch die Weiche zusammengefaßten Kanalpaaren muß 18 MHz betragen. Diese neue Weiche ist überall dort zweckmäßig, wo einer bestehenden Richtfunkverbindung eine gleichartige Richtfunklinie parallelgeschaltet werden soll, die räumlichen Verhältnisse aber den Aufbau einer zweiten Antenne nicht gestatten.

In vielen Fällen, beispielsweise auf Flugplätzen, muß eine Empfangsanlage mit ihren zahlreichen Antennen von der eigentlichen Bedienungszentrale getrennt aufgebaut werden. Telefunken zeigt eine hierfür bestimmte Fernbedienungseinrichtung, die für Entfernungen bis zu 15 km geeignet ist. Sie besteht aus dem Gebersystem in

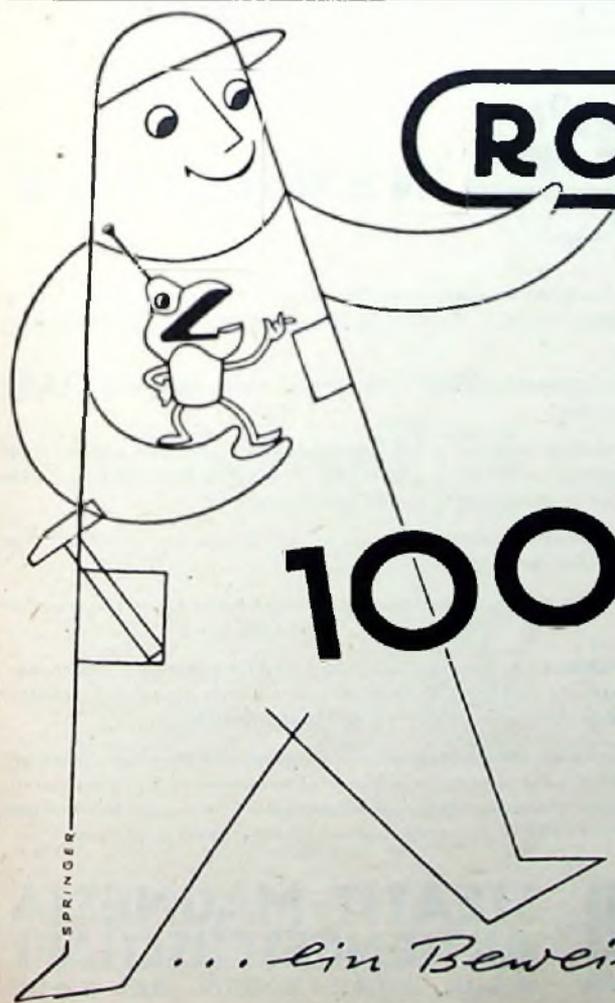
der Zentrale, das Lageänderungen (Umschaltung von Stufenschaltern, Einstellung von Potentiometern usw.) in elektrische Änderungen eines Ruhezustandes umsetzt, dem Steuersystem, das sich normalerweise in der Nähe des ferngesteuerten Empfängers befindet und die elektrischen Kriterien so umformt, daß die am ferngesteuerten Empfänger untergebrachten Stellorgane betätigt werden können, und den Antriebsaggregaten am Empfänger, die Lageänderungen der fernbedienten Elemente ausführen.

Mechanische Filter haben speziell bei kleinen Bandbreiten gegenüber üblicherweise verwendeten Spulen- und Quarzfiltern den Vorteil der kleineren Abmessungen und der besseren elektrischen Eigenschaften. Die von Telefunken entwickelten mechanischen Filter sind in Rohren von 15 mm Außendurchmesser eingebaut. Die Länge variiert entsprechend der Bandbreite der Filter etwa zwischen 70 und 120 mm. Im Zuge der Miniaturisierung der Geräte bieten die mechanischen Filter wegen des kleineren Volumens auch in dieser Hinsicht Vorteile gegenüber Quarz- und Spulenfiltern.

Der neue Strahlungs-Monitor „MS Str 558/1“ ist ein einfacher Mittelwertmesser mit Netzbetrieb zur Überwachung von Radioaktivitäten mit Hilfe von GM-Zählrohren. Der Monitor ist voll transistorisiert und verfügt über eine automatisch wirkende akustische Alarmaneinrichtung mit einstellbarer Schwelle. Der Anschluß weiterer Alarmanrichtungen ist möglich. Die Aktivitätsanzeige ist in zwei Bereichen (0 ... 1000 und 0 ... 100 000 Imp/min) umschaltbar, wobei die Dämpfungskonstanten in beiden Meßbereichen für 4 und 20 Sekunden umschaltbar sind.

Neben den Studiomaschinen und dem Klein-Studiogerät „Magnetophon M 23“ zeigt Telefunken die für den Heimgebrauch bestimmten Geräte „Magnetophon 65/75“ und „Magnetophon 85“, die als Koffergeräte mit eingebauten Lautsprechern und für Truheneinbau ohne Lautsprecher erhältlich sind. Das Spitzengerät „Magnetophon 85 KL“ ist mit Gegentakt-Endstufe ausgestattet. Das bisher schon sehr reichhaltige Zubehörprogramm wurde durch einige Neuentwicklungen ergänzt. Das Fernbedienungsmikrofon „D 9 F Automatik“ ermöglicht die elektrische Fernbedienung aller Telefunken-Magnetophone. So lange das Mikrofon auf dem Tisch liegt oder horizontal gehalten

VORBERICHT



# ROKA

*liefert*

# 100 MILLIONEN Kleine Berliner

*... ein Beweis der Zweckmäßigkeit*

# Walter Arlt's billige Sortimente für die Werkstatt

Unser Großverkauf in Restbeständen gestattet uns, die planmäßig zusammengestellten Sortimente zu unwahrscheinlich günstigen Preisen zusammenzustellen, die wir unseren Kunden zu einem geringen Bruchteil des Wertes abgeben.



**Keramische Kondensatoren, interessant, gut sortiert,**  
50 Stck. 3,00 DM, 100 Stck. 5,50 DM,  
250 Stck. 10,90 DM

**Blockkondensatoren, u. a. Sikotrop, Glimmer Calit und Rollkondensatoren,**  
50 Stck. 1,90 DM, 100 Stck. 3,50 DM,  
250 Stck. 6,90 DM

**Schiebl-Hochohm-Widerstände, 0,25-2 Watt, praktisch gängig sortiert,**  
50 Stck. 2,95 DM, 100 Stck. 4,95 DM,  
250 Stck. 9,50 DM

**Drahtwiderstände, z. T. mit Abgriffschellen, für alle Fäße sortiert,**  
4 bis 40 Watt, 50 Stck. 3,95 DM,  
100 Stck. 5,95 DM, 250 Stck. 11,50 DM

**Keramische und Bohr- und Lufttrimmer, sortiert, 25 Stck. 1,70 DM,**  
50 Stck. 2,90 DM, 100 Stck. 4,90 DM

**Skalenbirnen, gute Auswahl,**  
50 Stck. 8,50 DM, 100 Stck. 14,50 DM,  
250 Stck. 25,50 DM

**Glassicherungen,**  
50 Stck. 1,90 DM, 100 Stck. 3,40 DM,  
250 Stck. 7,90 DM

**Skalenknöpfe, schöne Knöpfe sortiert,**  
50 Stck. 2,95 DM, 100 Stck. 4,95 DM,  
250 Stck. 11,95 DM

**Hochfrequenz-Eisenschrauben, sortiert,**  
25 Stck. 1,95 DM, 50 Stck. 3,25 DM,  
100 Stck. 4,95 DM

**Hochfrequenzkörper, bewickelt und unbewickelt,**  
10 Stck. 0,95 DM, 25 Stck. 1,95 DM,  
50 Stck. 3,25 DM

**UKW-, KW-, MW- und Langwellenspulen, Drosseln, für Versuche**  
25 Stck. 3,95 DM, 50 Stck. 6,45 DM,  
100 Stck. 11,95 DM

**Kleinteile (Formteile), Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben, Lötösen usw.**

100 g ca. 1000 Teile 0,50 DM,  
250 g ca. 2500 Teile 0,95 DM,  
500 g ca. 5000 Teile 1,50 DM

**Isolierteile, Perlinox und Keramikstreifen, Scheiben, Bohrer, Durchführungen usw.**  
100 g Beutel 0,75 DM, 250 g Beutel 1,75 DM, 500 g Beutel 3,75 DM

**Rohrnetze, in gängigen Größen,**  
100 Stck. 0,50 DM, 250 Stck. 1,00 DM

**Schraubensortimente**  
30 M 2 mit Nut 0,75 DM  
30 M 2,4 mit Nut 0,75 DM  
30 M 3 mit Nut 0,75 DM  
30 M 3,5 mit Nut 0,95 DM  
30 M 4 mit Nut 1,25 DM  
30 M 5 mit Nut 1,50 DM  
30 M 6 mit Nut 1,50 DM

**Skalenschildern, Druck-, Zug- und andere Federn**  
kl. Sortiment 0,30 DM, gr. Sortiment 0,50 DM

**Potentiometer, einfach, doppelt und Tandem gängig, sortiert**  
10 Stück 4,90 DM, 25 Stück 9,90 DM  
**Becherblöcke, meist Klasse 1**  
0,07-4  $\mu$ F  
10 Stück 4,90 DM, 25 Stück 9,90 DM

**Lötösen, gut sortiert**  
50 Stck. 0,45 DM, 100 Stck. 0,80 DM,  
250 Stck. 1,75 DM

**Isolierter Scheldraht,**  
25 m Sort. 0,95 DM, 50 m Sort. 1,75 DM

**Isolierte Schalllitze,**  
25 m Sort. 1,30 DM, 50 m Sort. 2,50 DM

**Nietlötösen, gut sortiert,**  
100 Stck. 0,75 DM, 250 Stck. 1,95 DM  
**Unterlag- und Beilagscheiben**  
100 Stck. 0,55 DM, 250 Stck. 0,95 DM

## Tuchelsteckerleiste T 2020

16pol., nach DIN 41 621, mit unverwechselbarer 16pol. Buchsenleiste T 2021 aus Restposten B 388, kompl. 4,00 DM, 10 Satz 35,00 DM, 100 Satz 300,00 DM.



## ARLTS bekannte Sonderlisten neu erschienen!

Fordern Sie sofort kostenlos an:

1. Transistorliste mit Schaltungen
2. Fachliteraturliste
3. Röhrenliste mit Fassungen und Glimmlampen
4. Meßgeräte

TK 4  
FL 7  
R 8 B  
M 6

## Universal-Meßinstrument TS 58 für Gleich- und Wechselstrom

Ein Instrument für Werkstatt und Labor. Ein Spezialmeßgerät mit Umschalter und einer Empfindlichkeit von 3333 Ohm per Volt für = und ~ Null-Korrektur. Als Widerstandsmesser mit 2 eingebauten Batterien bis 2 MOhm zu verwenden.  
Meßbereiche: Gleichstrom 10/50/250/500/1000 Volt, Wechselstrom 10/50/250/500/1000 Volt, Gleichstrom 0 bis 0,5 mA/25 mA/500 mA. Für Dezibelmessungen: -20 db bis +22 db und +20 db bis +36 db.  
Meßgenauigkeit: bei =  $\pm 3\%$ ; bei ~  $\pm 4\%$ .  
Gewicht mit Batterien und Schnüre 395 g.  
Maße 92 x 132 x 42 mm.  
TS 58 komplett mit 2 Batterien und Prüfschnüre 49,75 DM



Beachten Sie bitte unsere Anschriften:

### Arlt Radio Elektronik

G. m. b. H.  
Düsseldorf  
Friedrichstr. 61a (Versandabt.)  
Telefon 8 00 01  
Postcheck Essen 3 73 36  
Herzogstraße 7, Telefon 1 73 59



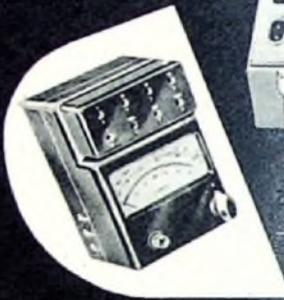
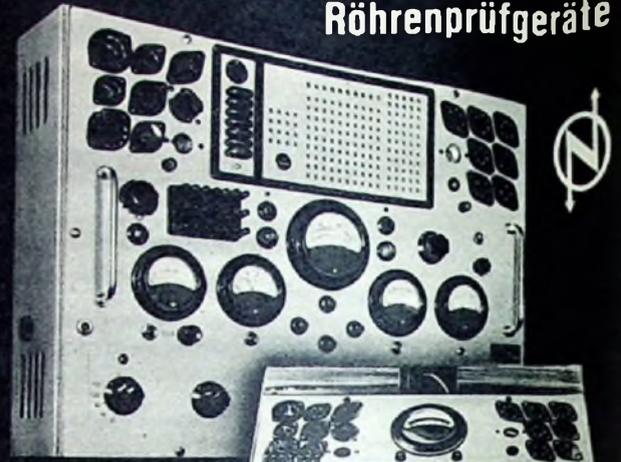
NUR

### Arlt Radio Elektronik

Walter Arlt G. m. b. H.  
Berlin-Neukölln  
(Westsektor)  
Karl-Marx-Str. 27 (Versandabt.)  
Telefon 60 11 04  
Postcheck: Berlin-West 1 97 37

Berlin-Charlottenburg  
(Westsektor)  
Kaiser-Friedrich-Straße 18  
Telefon 34 66 04

## Röhrenprüfgeräte



Für das Labor

Für den Ladentisch

Vielfachmessgeräte  
Leistungsmesser

# NEUBERGER

FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE - MÜNCHEN  
Messe Hannover Halle 10, Stand 173

Hannover Halle 11, Stand 1500  
Standtelefon 3818



## NEUHEITEN

**Metall-Schichtwiderstände** von 1/4 Watt bis 2 W. Engste Toleranz  $\pm 0,1\%$ . TK-Gruppen bis  $TK \leq 15 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}$ , Umgebungstemperatur bei Nennlast bis  $150^\circ\text{C}$ .

**Kohle-Schichtwiderstände** für 5 kV Nennspannung. Abmessung: nur 31 mm lang bei 7 mm  $\varnothing$ .

**RC-Kombinationen** aus einem Keramikröhrchen, auf dem ein oder zwei Kondensatoren sowie ein Kohle-Schichtwiderstand untergebracht sind (Kalitodenkombinationen, Differenzglieder usw.).

**Trimmerkondensatoren:** Rohrtrimmer zum Einlöten in das Chassis. Geeignet für UHF-Fernsehband.

**KERAPERM 03146** für Frequenzen bis 1,6 MHz hat eine Anfangspermeabilität von  $\mu A = 550$ . Bei 500 kHz beträgt  $Q = 135$  (Ringkern).

**KERAPERM ST 7:** Speicherringe D 201 aus ST 7 geben eine erhöhte Ausgangsspannung  $uV 1 \geq 40 \text{ mV}$  (ST 5: 30 mV) bei einer Ausgangsspannung für die gestörte Null von nur  $dV \leq 12 \text{ mV}$ . Störfestigkeit 60%.

**Potentiometer (Werk Berlin):** Verwindungsleiste Potentiometer-Metalleiste Typ 59 L mit abgeschirmten Potentiometerelementen für Fernsehgeräte. Typ 58 D für gedruckte Schaltungen mit vertikaler Betätigung; Abschirmkappe 21 mm  $\varnothing$ . Typ 58 Z: Abschirmkappe nur 17 mm  $\varnothing$ , auch mit Schalter.



**STEATIT-MAGNESIA  
AKTIENGESELLSCHAFT**  
WERK PORZ/RHEIN BEI KÖLN

wird, ist der Antrieb des Tonbandgerätes abgeschaltet. Wird das Mikrofon zum Munde geführt, so schaltet der eingebaute Quecksilberschalter den Antrieb automatisch ein. Das dynamische Richtmikrofon „D 11 B“ mit nierenförmiger Richtcharakteristik ist besonders für Aufnahmen in halligen Räumen und aus größerem Besprechungsabstand bestimmt. Über den eingebauten dreistufigen Umschalter läßt sich der Frequenzgang verändern, und zwar für Musikaufnahmen (Stellung 1), Sprachaufnahmen (Stellung 2) und in Stellung 3 für die Imitation des oft gewünschten „Telefonieffektes“. Als Ergänzungszubehör wird die „Endlos-Bandkassette“ begrüßt werden, die für sich ständig wiederholende Durchsagen usw. geschaffen worden ist. Bei 4,75 cm/s Bandgeschwindigkeit ergibt sich eine Spieldauer von 36 Minuten. Weiterhin ist jetzt eine Schalluhr lieferbar, um auch bei Abwesenheit bestimmte Sendungen über Rundfunkempfänger und Magnetlängengeräte aufnehmen zu können.

Die bewährten Plattenwechslerchassis in Stereo- und monauraler Ausführung sind auch weiterhin lieferbar. Der „TW 502“ ist außer als Wechsler auch als halbautomatischer Spieler verwendbar. Während der „TW 502“ eine einfache Schaltknebelbedienung hat, erfolgt die Bedienung beim „TW 562“ über Drucktasten. Der Plattenwechsler „TW 501“ ist neuerdings auch in Kofferausführung mit und ohne Verstärker erhältlich.

Das Fachgebiet Elektroakustik zeigt u. a. den neuen 12,5-W-Hi-Fi-Verstärker „V 315“ mit umschaltbarer Lautstärkeregelung (linear und gehörrichtig) zum Einbau in Truhen und den Summenverstärker „V 110“ für Stereo-Großanlagen zum Aussteuern von Kraftverstärkern mit Höhen- und Tiefenentzerrung sowie Lautstärkeregelung, Übersteuerungsanzeige und Balanceregler für Kanalabgleich. Zur Entkopplung von Mischanordnungen und Aufhebung der Knotendämpfung steht der ebenfalls neue Knotenpunktverstärker „V 530“ mit sechs Eingängen und max. 18 dB Verstärkung zur Verfügung; der in Kassetteneinbaueinrichtung ausgeführte Verstärker hat bei +6 dB Ausgangspegel (1000 Hz) einen Klirrfaktor von < 0,2%.

Das Röhren- und Halbleiterwerk zeigt das vollständige Fertigungsprogramm an Röhren und Halbleitern. Allein für Rundfunk- und Fernsehempfänger werden über 100 Typen gefertigt. Neben den neuen 110°-Bildröhren verdienen besonderes Interesse die PC 86, eine stelle Triode für die Eingangsstufen eines Fernsehempfängers für Band IV, und die PY 88, eine speziell für die hohen Ablenkleistungen eines 110°-Empfängers entwickelte Booster-Diode.

Neben den schon bekannten Transistoren OC 614 und OC 615, die dem Transistor das KW- und UKW-Gebiet erschließen, steht im Halbleiterprogramm die neue Diode OA 186, die wegen der kleinen Sperrträgheit besonders für Rechenmaschinen geeignet ist, sowie die neue Golddrahtdiode OA 182 in Subminiaturausführung.

#### Telo

Die Telo-Antennen in Baukastenform wurden konstruktiv verbessert, um die Montage noch weiter zu vereinfachen. Neu im Antennenprogramm sind drei Typen für Band IV, und zwar der Typ „404“, eine 4-Element-Antenne für jeweils sechs benachbarte Kanäle, der Typ „407“, eine 7-Element-Antenne für jeweils sechs benachbarte Kanäle und der Typ „415“, eine 15-Element-Antenne für jeweils vier benachbarte Kanäle. Alle Antennen haben 240/300 Ohm Fußpunktwellenwiderstand. Über den Anpaßübertrager „SYM IV“, der in das Isolierstück der Antenne eingesetzt wird, lassen sich aber auch Koaxialkabel (60 Ohm) anschließen.

#### Uher

Mit der Baureihe 500 bringen die Uher-Werke eine neue Geräteserie auf den Markt, die drei Modelle mit den Bandgeschwindigkeiten 9,5 cm/s (Uher „500“), 4,75 cm/s (Uher „501“) sowie 4,75 und 9,5 cm/s (Uher „502“) umfaßt. Bei dieser neuen Serie wurde bewußt auf alles nicht erforderliche Beiwerk zugunsten der bequemen und übersichtlichen Handhabung verzichtet. Dabei bestehen aber Ausbaumöglichkeiten, wie zum Beispiel Einbau eines Mischreglers, einer besonderen Tonregelung usw. Eine technische Einzelheit ist die Kombitaste, die drei Bedienungsvorgänge sehr übersichtlich vereinigt. Durch Schieben nach links oder rechts wird der schnelle Vor-



Magnetengerät „50 D“ von Uher

oder Rücklauf eingeschaltet, während ein leichter Druck auf dieselbe Taste das Gerät stoppt. Das Laufwerk enthält einen kräftigen und ruhig laufenden Außenläufermotor in Verbindung mit einer präzise ausgewuchteten Schwungmasse, so daß sich ein hervorragender Gleichlauf ergibt. Sehr praktisch sind die leicht auswechselbaren Sintermetall-Lager der Tonwelle. Als Tonköpfe werden die „Super-Miniflux“-Tonköpfe benutzt, die wegen ihrer Präzision und langen Lebensdauer Aufnahmen in Hi-Fi-Qualität ermöglichen. Der Verstärker ist in gedruckter Verdrahtung ausgeführt.



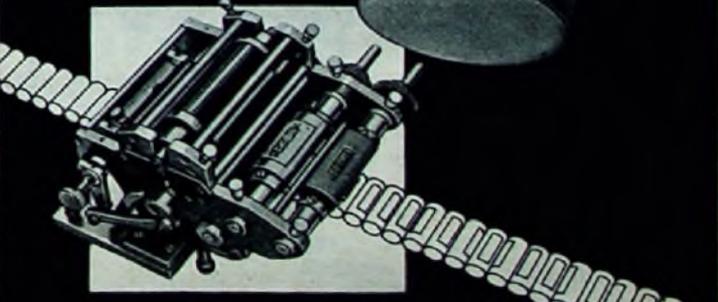
# FERNSEH- RUNDFUNK- MAGNETTON- Geräte

*Kenner  
Käufer*  
**KORTING**

KÖRTING RADIO WERKE GMBH GRASSAU/CHIEMGAU

Wir stellen aus: Industrie-Messe Hannover, Halle 11, Stand 28





## Druckwerke zum Anbau an Fertigungsstraßen

**B. GRAUEL & CO. KG · BERLIN NW 40  
BEDRUCKMASCHINEN**

**becker**  
*Monte Carlo*

**Frohe Fahrt  
und Sicherheit**

Musik, Neueste Nachrichten  
und Straßenzustandsberichte –  
ein Becker-Autosuper hält Sie  
in lebendiger Verbindung zur  
Welt. Er unterhält und hält Sie  
wach – zu Ihrer Sicherheit.

**Fahre gut –  
und höre Becker!**

**Max Egon Becker - Karlsruhe**  
Autoradiowerk Ittersbach über Karlsruhe 2  
Unabhängig vom Autoradiospezialwerk  
baut Max Egon Becker nun auch Flugfunk-  
geräte in einem neuen Werk in Baden-Dos

Leistungsfähiger, raumsparender  
Einblocksuper für LW und MW.  
Voller klarer Ton, hohe Selektivität,  
automatischer Schwundausgleich  
schon ab **169.- DM** (ohne Zubeh.)

**becker**  
*Europa*

Preisw. Drucklastensuper in 3 Typen  
mit versch. Wellenbereichen: LMU  
oder LM oder M. Größte Fahr-  
sicherheit durch einfachste Bedienung.  
ab **255.- DM** (ohne Zubeh.)

**becker**  
*Mexico*

er war der erste vollautomatische  
Autosuper der Welt mit UKW. Elektro-  
nisch gesteuert stellt er jeden  
Sender absolut trennscharf selbst ein.  
In Univers.-Ausf. **585.- DM**

# becker

## autoradio

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

Die Magnetongeräte der Reihe 500 nehmen Spulen von max. 13 cm Durchmesser auf und erreichen bei 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit einen Frequenzumfang von 50 ... 15 000 Hz, bei 4,75 cm/s von 50 bis 8000 Hz. Die Gleichlaufabweichungen sind  $\leq 0,3\%$  bei 4,75 cm/s und  $\leq 0,2\%$  bei 9,5 cm/s.

**Valvo**

Neben bewährten Transistortypen und diffusionslegierten Transistoren für den UKW-Bereich zeigt Valvo interessante Neuentwicklungen, von denen einige für die Verwendung in elektronischen Rechnern und digitalen Steuerungs- und Regelungsanlagen besonders bemerkenswert sind. Die Hochfrequenz-pnp-Schaltertransistoren OC 46 und OC 47 haben eine Grenzfrequenz von 3,3 MHz bzw. 5 MHz, während die Hochfrequenz-npn-Schaltertransistoren OC 139, OC 140 und OC 141 sogar Grenzfrequenzen von 3,8 MHz bzw. 5 MHz bzw. 10 MHz haben. Der Schaltertransistor OC 80 ist mit einer Grenzfrequenz von 1,5 MHz und 600 mA maximalem periodischem Kollektor-Spitzenstrom besonders zur Verwendung in Verbindung mit Magnetkernspeichern bestimmt. Alle diese Valvo-Schaltertransistoren sind auf definiertes Umschaltverhalten geprüft. Aus der Gruppe der Leistungstransistoren seien die neuen Typen OC 26 und OC 27 für die Verwendung in NF-Endstufen von Rundfunkempfängern und Verstärkern sowie der Transistor OC 28 für Gleichspannungswandler und der OC 29 für industrielle Anwendungen erwähnt. Für die Typen OC 28 und OC 29 sind periodische Kollektor-Spitzenströme bis maximal 6 A zulässig.

Die zunehmende Spezialisierung auf den verschiedenen Gebieten der elektronischen Technik und die gesteigerten Anforderungen an die einzelnen Röhrentypen haben eine Reihe neuer Typen entstehen lassen. Von den Valvo-Spezialröhren langer Lebensdauer seien erwähnt: die E 80 CF, eine stoß- und vibrationsfeste Triode-Pentode mit getrennten Katoden als universell verwendbare Mehrzweckröhre, die erste deutsche Leistungspentode E 130 L, bei der Steuer- und Schirmgitter als Spanngitter ausgeführt sind und die besonders zur Verwendung in Breitbandverstärkern, Katodenverstärkern sowie als

Längsröhre in elektronisch stabilisierten Netzgeräten geeignet ist, die 6463, eine Zweifachtriode zur Verwendung in Rechenmaschinen, sowie die der ECC 82 entsprechende Zweifachtriode ECC 186 mit zwischenschichtfreier Katode und großem Durchgriff. Außerdem wurde die UHF-Triode E 86 C in Spanngitter-Technik aufgenommen.

In der Reihe der Thyratrons erschien die PL 106, eine Triode mit Edelgas- und Quecksilberdampf-Füllung, die die Vorteile beider Füllungen miteinander vereinigt, also lange Lebensdauer bei großen



Kaltkathodenröhre Z 71U mit zwei gleichwertigen Zündelektroden



Ziffern-Anzeigeröhre Z 510 M (Valvo)

Kommutierungsfaktoren mit kurzer Anhelezzeit und großem Temperaturbereich. Dieses Thyratron ist besonders für Motorsteuerungen, Wechselstromsteuerungen und andere ähnliche Anwendungen geeignet. Für Zeiten  $\leq 0,1$ s sind bei maximal 2000 V Anodenspitzenspannung Stoßströme bis zu maximal 80 A zulässig. Eine neue Oszillografenröhre, die DH 13-78 mit 13 cm Schirmdurchmesser und hoher Ablenkempfindlichkeit, ist vorzugsweise zur Ver-

**ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE**

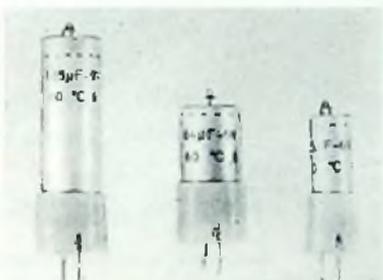
**75 JAHRE**

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

wendung im Breitband-Oszillografen bestimmt. Da diese Röhre einen Planschirm hat, ist es möglich, Oszillogramme mit großer Genauigkeit direkt auf dem Schirm auszumessen oder bei fotografischer Registrierung mit großer Blende zu arbeiten.

Als Senderöhren für die Nachrichtentechnik und für Industrie-Generatoren steht jetzt mit der QE 05/40 H eine Sonderausführung der QE 05/40 mit höherer Heizspannung für Serienheizung zur Verfügung. Zur Bestückung von Industrie-HF-Generatoren sind die 14-kW-Sendetrioden TBI 6/14 (Luftkühlung) und TBW 6/14 (Wasserkühlung) sowie die 38-kW-Trioden TBI 12/38 (Luftkühlung) und TBW 12/38 (Wasserkühlung) bestimmt. Die 2-kW-Dauerstrich-Magnetrons 7091 und 7292 für Luft- oder Wasserkühlung sind jetzt auch mit voneinander getrennten Röhren- und Magnetsystem (unpacked) lieferbar. Für Fernsehempfänger brachte Valvo drei Röhrentypen, die es bisher nur mit E-Heizer gab, in P-Ausführung heraus, gleichfalls eine neue Roosterdiode. Die PC 92 ist für Kanalwähler einfacher Bauart mit Gitterbasisvorstufe bestimmt. Diese Röhre ist aber auch zum Betrieb in Sperrschwinger-Schaltungen freigegeben, wenn diese Schaltungen so dimensioniert sind, daß sie mit 100 mA Katoden-Spitzenstrom noch einwandfrei arbeiten. Die PF 83, eine Regelpentode für NF-Vorverstärker, ist für solche Fernsehempfänger von Bedeutung, bei denen die Lautstärke mit Hilfe einer Regelröhre fernbedienbar sein soll. Der Regelhub der Röhre ist 1 : 6,5, wobei der Klirrfaktor 2,3 % nicht überschreitet. Die PF 86 - eine mikrofonleste Röhre - wird in Oszillator-Schaltungen für Ablenkstufen verwendet. Ein neuer Typ ist die Roosterdiode PY 88. Soll die PL 36 mit ihrer zulässigen Anoden-Spitzenspannung von 7000 V ausgenutzt werden, dann tritt an der Boosterröhre eine Spannung von etwa 5500 V auf. Da die bisher verwendete PY 81 nur mit 5000 V belastet werden durfte, konnte die PL 36 nicht ganz ausgenutzt werden. Die PY 88 ist nun für 6000 V Anoden-Spitzenspannung zugelassen, und damit ist die Röhrenkombination PL 36 - PY 88 auch für die bei der 110°-Ablenktechnik erforderliche Ablenkleistung geeignet.

Die in Subminiaturtechnik ausgeführte Relaisröhre Z 71 U mit Kaltkatode hat zwei gleichwertige Zündelektroden. Sie ist deshalb besonders für Zählschaltungen geeignet, weil sie Vorwärts- und Rückwärtszählung ermöglicht. Daneben findet sie in Schaltkreisen, Zeitgebern und in automatischen Telefonzentralen Verwendung, hier deshalb, weil der Scheinwiderstand im Gebiet der Sprachfrequenzen (0,3 - 3,3 kHz) bei 8 mA Katodenstrom im Mittel nur 400 Ohm ist. Mit dieser Röhre eröffnen sich neue Perspektiven für den Aufbau von kleinen, geräuschlos arbeitenden Nebenstellenanlagen. Als Typ Z 510 M liefert Valvo jetzt auch eine vielseitig verwendbare Ziffern-Anzeigeröhre, bei der 10 Katoden in Form der Ziffern 0 - 9 hinter-



Elektrolytkondensatoren von Valvo mit Kunststoff-Fuß für stehende Aufsteckmontage in gedruckten Verdrahtungen

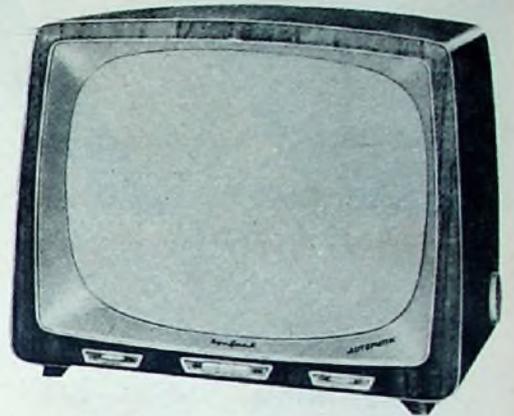
einander liegen und zur Anzeige aufleuchten. Für Zählgeschwindigkeiten bis maximal etwa 4 kHz bringt Valvo ferner noch die neue dekadische Glimm-Zählröhre Z 502 S und die Glimm-Schaltröhre Z 303 C heraus.

Bei Einzelteilen und Bauelementen macht sich der Trend nach immer weiterer Verkleinerung bemerkbar, vor allem wegen der zunehmenden Einführung der gedruckten Schaltung. Deshalb hat Valvo jetzt beispielsweise Elektrolytkondensatoren mit freitragenden Drahtanschlüssen für hohe Betriebsspannung mit verkleinerten Abmessungen entwickelt. Ein Kondensator der Spannungsreihe 350/385 V hat bei 2  $\mu$ F Kapazität nur noch die Abmessungen 10x22 mm. Zur Verwendung in gedruckten Verdrahtungen sind viele Typen jetzt auch mit einem Kunststoff-Fuß lieferbar, der stehende Montage ermöglicht und damit erhebliche Platzeinsparungen auf der Leiterplatte ergibt. Auch der bekannte Lufttrimmer Valvo „3864/01“ steht für gedruckte Verdrahtungen in abgeänderter Ausführung zur Verfügung. Die Stiftanschlüsse entsprechen dem genannten Raster-system, und die Stiftanordnung ermöglicht gute Ausnutzung der Rasterplatte. Klein-Potentiometer in Tandem-Ausführung mit besonders engen Widerstandstoleranzen der beiden Potentiometerbahnen sind besonders für Stereo-Verstärker geeignet und mit logarithmischen oder linearen Widerstandskennlinien sowie mit einer Anzapfung für gehörrichtige Lautstärkeregelung lieferbar. Der Durchmesser ist nur 23 mm, die Achslänge 60 mm und der Achsdurchmesser 6 mm.

Alle Phonogeräte werden jetzt in Vollstereo-Ausführung geliefert. Die Tonarme sind mit Steckkontakten versehen, so daß die Köpfe leicht auswechselbar sind. Neu im Valvo-Programm ist der Duplo-Stereo-Tonabnehmer „3301“, der sowohl zum Abtasten von Stereo-Platten als auch von Normal- und Mikrorillenplatten geeignet ist. Das neue Stereo-Plattenspieler-Chassis „1275“ ermöglicht es, mit Hilfe der Aufsetztaste den Tonabnehmer ohne Gefahr für Schallplatte und Nadel an jeder beliebigen Stelle der Platte aufzusetzen oder abzuheben. Mit der eingebauten Wirbelstrombremse läßt sich die Drehzahl genau auf den Sollwert einstellen, um richtige Wiedergabe der absoluten Tonhöhe zu ermöglichen. Die mechanische Entlastung des Tonarmes ist verstellbar, so daß das Auflagegewicht je nach verwendetem Tonabnehmer eingestellt werden kann.

Neue Form und fortschrittliche Technik

tonfunk

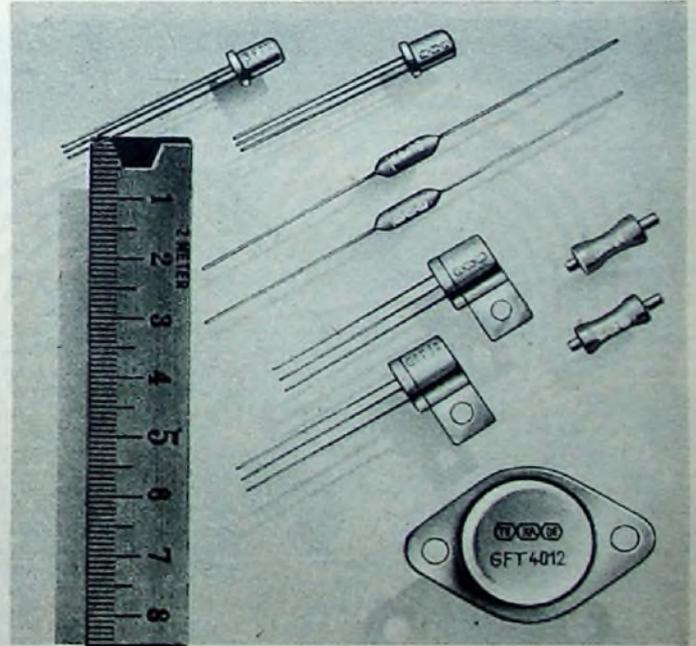


110°-AUTOMATIK-SERIE 1959/60

BILDPERLE 1017  
BILDPERLE 1021  
BILDJUWEL 1043  
BILDJUWEL 1053  
BILDJUWEL 2053  
BILDJUWEL 3053

43 cm - Automatik-Tischgerät  
53 cm - Automatik-Tischgerät  
43 cm - Vollautomatik-Tischgerät  
53 cm - Vollautomatik-Tischgerät  
53 cm - Vollautomatik-Standgerät  
53 cm - Vollautomatik-Kombination  
Fernsehen-Rundfunk-Phono

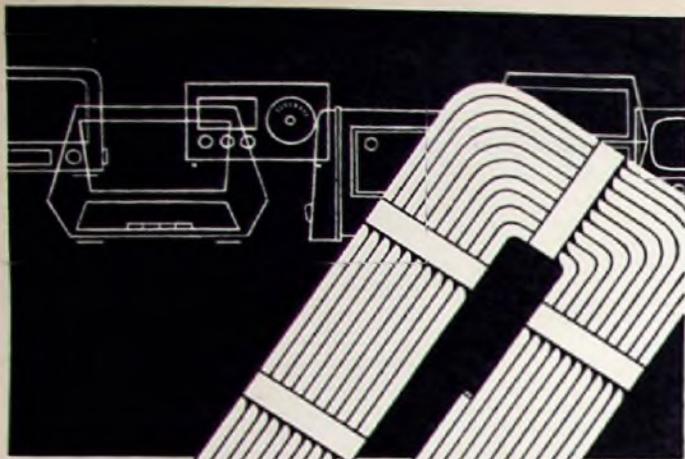
TONFUNK GMBH · KARLSRUHE



Das Halbleiter-Verkaufsprogramm der TE-KA-DE erfüllt auf allen Anwendungsgebieten der Halbleitertechnik hohe Ansprüche. Es umfaßt: Germanium-Dioden, Silizium-Dioden, NF-Transistoren, HF-Transistoren, Leistungstransistoren verschiedener Leistungsstufen und Spannungsfestigkeit. — Bitte, fordern Sie ausführliche technische Unterlagen.

TE-KA-DE

SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRAHTWERKE AG. TE-KA-DE HÜRNBERG



**ALUMINIUM  
ROHRSCHLANGEN  
FÜR DIE  
RADIO-INDUSTRIE**

Kupfer; Messing- u. Aluminium-  
Halbzeuge, Nickel-Chrom- u.  
Kupfer-Nickel-Drähte

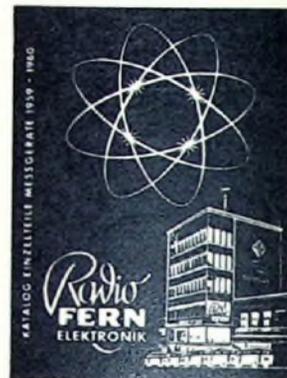
**R-&G-SCHMÖLE-METALLWERKE**  
MENDEN/SAUERLAND

Deutsche Industrie-Messe Hannover 1959 · Halle 10, Stand 812/814



Besuchen Sie uns bitte auf der Deutschen Industrie-Messe 1959 Hannover, Halle 11, Stand 41

**NEUER  
Hauptkatalog!**



**EINZELTEILE -  
MESSGERÄTE**

Vollständig neu gestaltet und  
wesentlich erweitert - ca. 450 Seiten

erscheint im Mai 1959

Schutzgebühr: DM 2.-

bei Voreinsendung + DM -.70 Porto

bei Nachnahme + DM 1.25

Institute Behörden erhalten den  
Katalog gegen Bestellschein

**Transistor-Bauheft**

54 Seiten „Vom Empfänger in der Seifendose  
bis zum 8-Kreis-Superhet, vom einfachen  
Gleichspannungswandler bis zum Strah-  
lungsmeßgerät“. Mit Preisliste für Transistor-  
Bauteile.

Schutzgebühr: DM -.70

Voreinsendung: + DM -.15

bei Nachnahme: + -.70

**Meßgeräte-Liste**

50 Seiten, kostenlos.

**Radio  
FERN**

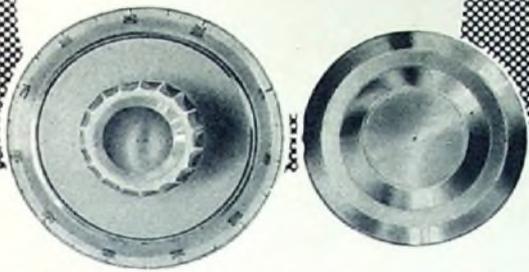
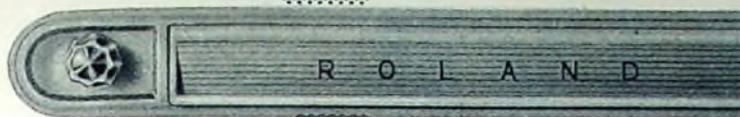
**ELEKTRONIK**

**ESSEN**

Kettwiger Str. 56 · Ruf Sa.-Nr. 31154

Postscheckkonto Essen 6411

## KUNSTSTOFFTEILE



für die Rundfunk- u.  
Fernseh-Industrie



**OK  
W**

**ODENWÄLDER KUNSTSTOFFWERK**

Dr. Herbert Schneider, Buchen/Odw.

**Elkoflex**

Isolierschlauchfabrik

Gewebe- und gewebelose

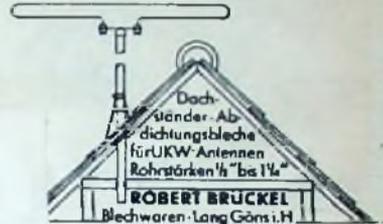
**Isolierschläuche**

für die Elektro-,

Radio- und Motorenindustrie

Berlin NW 87

Mufsenstraße 41/44



**Gibt es das:  
Facharbeiter hinter Gittern?**

Wer an untergeordneter Stelle arbeitet, wo er seine Begabung nicht voll entfalten kann, fühlt sich unfrei und gehemmt. Frei macht besseres Wissen, besseres Können, denn wer mehr kann und mehr weiß, hat die besten Chancen, heute schneller in eine angesehene und besser bezahlte Stellung aufzusteigen als je zuvor. Wie sich strebsame Schlosser, Elektriker, Radiomechaniker, Maurer zu ihrer Werkstattpraxis das höhere technische Fachwissen innerhalb zwei Jahren in ihrer Freizeit ohne Berufsunterbrechung erwerben, erfahren Sie aus dem interessanten Taschenbuch **DER WEG AUFWÄRTS**. Sie erhalten dieses Buch kostenlos mit den Lehrplänen Maschinenbau, Elektrotechnik, Radiotechnik, Bautechnik, Mathematik und Stabrechnen. Schreiben Sie heute noch eine 10 Pfg.-Postkarte an das anerkannte Technische Lehrinstitut

Dr.-Ing. Christiani Konstanz Postfach 1557

Preiswerte

**Vielfachinstrumente**

solide gearbeitet, formschön für — u. ~

1000 Ω/V nur **DM 42,50**

2000 Ω/V nur **DM 52,—**

**M. HARTMUTH ING. Meßtechnik**

Hamburg 34

**BERU**  
*funk-Entstörmittel*

ENTSTOR-ZÜNDKERZEN  
ENTSTOR-KONDENSATOREN  
ENTSTOR-STECKER usw.

für alle Kraftfahrzeuge

BERU VERKAUFS-GMBH, LUDWIGSBURG

Bitte verlangen Sie  
Entstörchrift 415

Meßdrehkos, Ducati o. einem Stück  
gelöst 250 pF / 1500 V . . . . **DM 9,50**  
650 pF / 1500 V . . . . **DM 11,50**

Sender-Drehkos 2000 V  
m. gr. Plattenabstand bis 40 pF **DM 11,50**

Preisünstig interessante  
**Meßinstrumente**

Hochspannungs-  
und MP-Kondensatoren

Radioröhren, Kleinteile usw.  
It. Sonderliste

**RADIO-CONRAD**  
Berlin-Neukölln, Hermannstraße 19

Für Fernsehempfang  
aus Nah und Fern

*trial*  
**ANTENNEN**

Kontaktsicher  
Leistungsstark  
Preiswert  
Dauerhaft

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

**RE** Rundfunk-  
Transformatoren

für Empfänger, Verstärker  
Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich u. Fred Engel GmbH  
Elektrotechnische Fabrik  
Wiesbaden - Doltzheimer Str. 147

**Kaufgesuche**

Rundfunk- u. Spezialröhren  
aller Art in großen und  
kleinen Posten werden  
laufend angekauft.  
Dr. Hans Bürklin - Spezialgroßhandel  
MÜNCHEN 15, SCHILLERSTR. 40, 55 50 83

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

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

Labor-Meßinstrumente aller Art. Char-  
lottenburger Motoren, Berlin W 35

Röhren aller Art kauft: Röhren-Müller,  
Frankfurt/VM., Kaufunger Str. 24

**Verkäufe**

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

**PRESSLER**



**PHOTOZELLEN  
GLIMMLAMPEN**

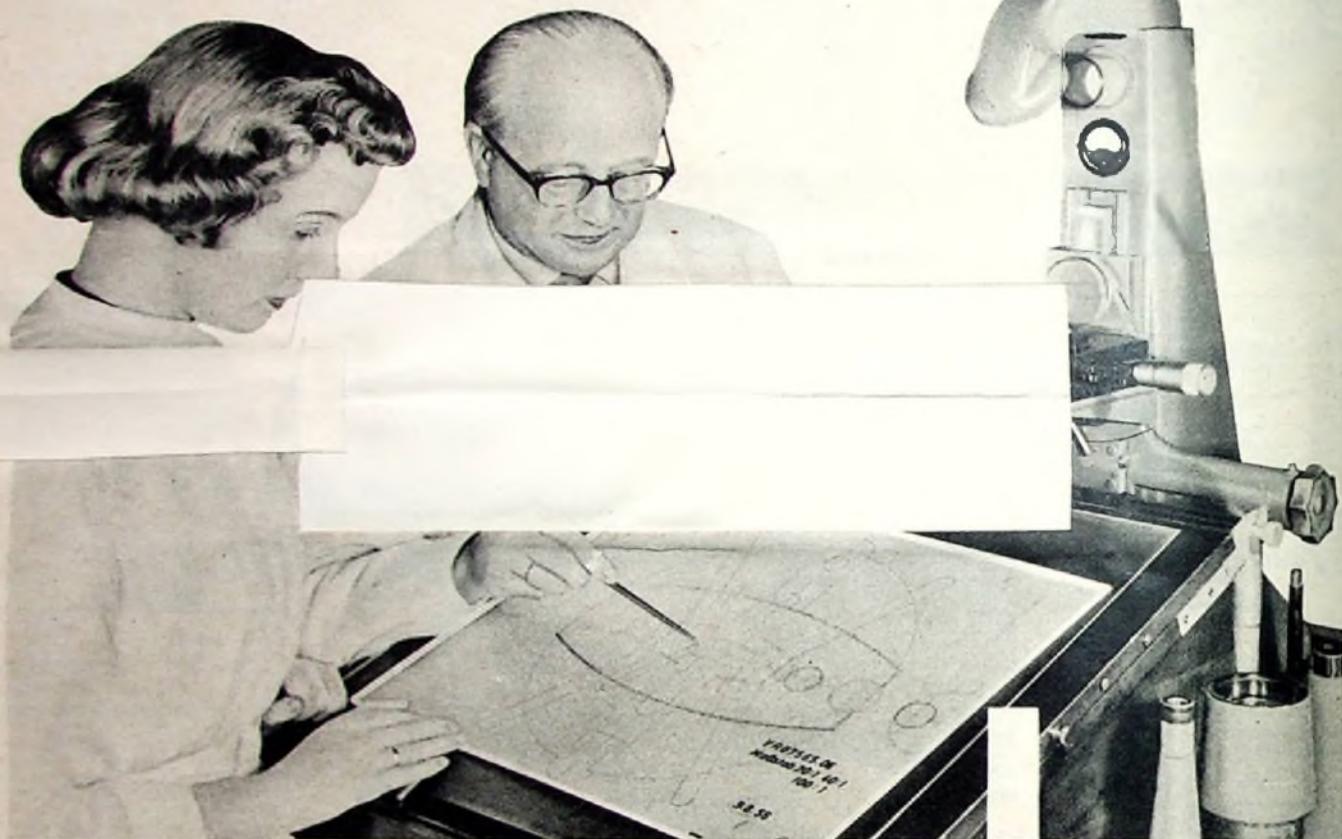
**STABILISATOREN**

**BLITZRÖHREN**

**DGL-PRESSLER  
LEIPZIG**

Ihre Anfragen richten Sie bitte an: Deutscher Innen- und Außenhandel — Elektrotechnik, Berlin C 2, Liebknechtstr. 14, Deutsche Demokratische Republik

# VALVO



Durch sorgfältige Zwischenkontrollen während der Fertigung von

## VALVO RÖHREN

werden Unregelmäßigkeiten bereits erkannt, bevor sie nachteilige Auswirkungen haben können.

Eines der Kontrollgeräte ist oben abgebildet; es dient dazu, die präzise gefertigten Unterteile der Röhre — hier handelt es sich um Glimmerscheiben — auf ein Vielfaches zu vergrößern. Die Einhaltung der vorgeschriebenen Abmessungen wird mit Schablonen überprüft. Auf diese Weise können Abweichungen noch von wenigen Tausendstel Millimetern rasch und sicher festgestellt werden.

**VALVO GMBH HAMBURG 1**

