

A 3109 D

BERLIN

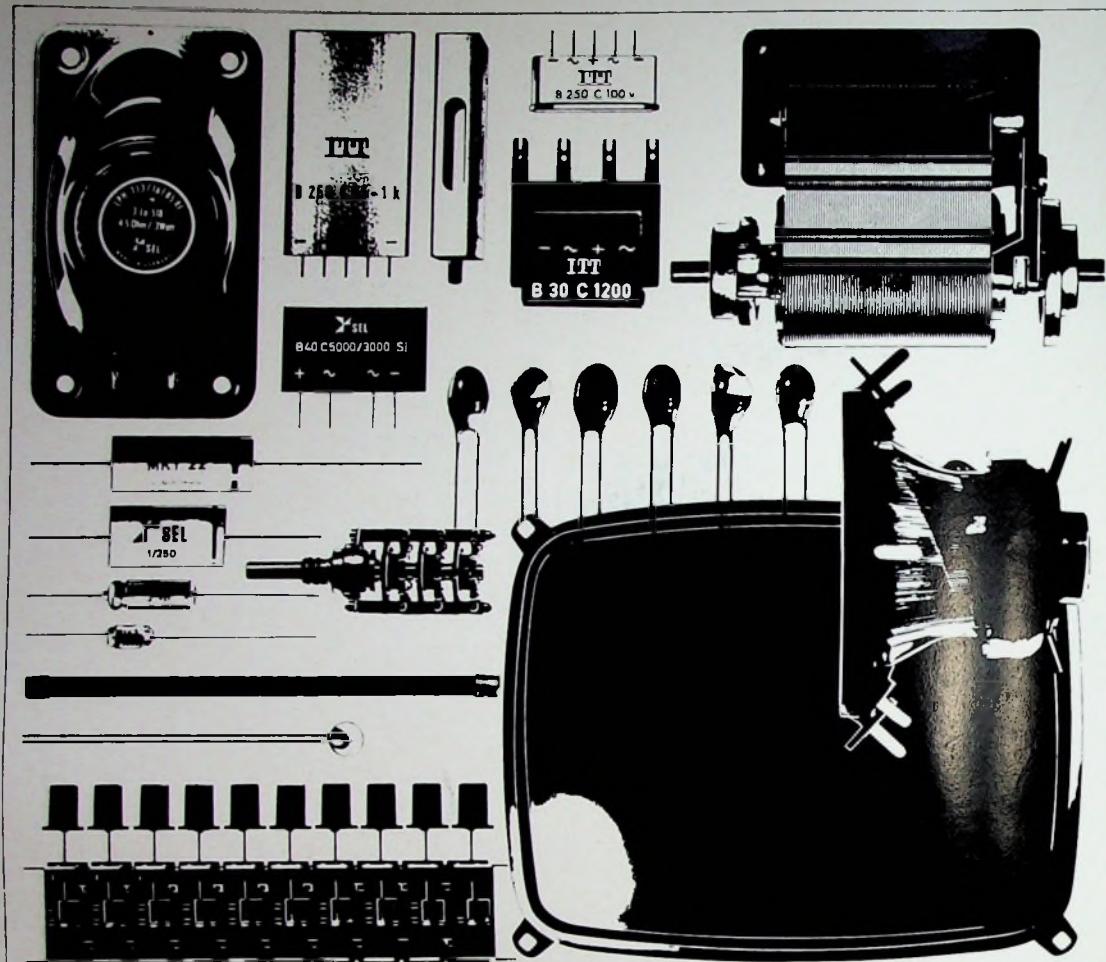
# FUNK- TECHNIK



20

1969

2. OKTOBERHEFT



60010

## Leistungsstark, zuverlässig und vorteilhaft

Kaufleute, Konstrukteure, Techniker und Refa-Fachleute stellen an Bauelemente hohe Ansprüche. Produktion und Service verlangen viel: Qualität, technische Perfektion, kurze Verarbeitungs- oder Austauschzeit. Hohe Preise werden nicht diskutiert. SEL-Bauelemente sind in großen Stückzahlen in der Fernseh-, Phono- und Rundfunk-Industrie selbstverständlich. Unzählige Haushaltsgeräte werden damit bestückt.

Warum?

Weil die Kalkulation stimmt. Die Produktion. Der Service. Weil SEL-Bauelemente Vorteile bieten.

Nicht nur in der Technik. Auch im Preis. Durfen wir Sie informieren? – Nicht nur über unser Programm. Auch über Rabatt und Bonus. Gleichrichter, Widerstände, Kondensatoren, Rohren, Ablenkmittel, Lautsprecher, Schalter, Tasten und Relais und Kleinmotoren liefern wir.

Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente  
8500 Nürnberg, Platenstraße 66  
Telefon: \*\*(0911) 4211, Telex: 06-22 212

Im weltweiten **ITT** Firmenverband

gelesen · gehört · gesehen .....	778
FT meldet .....	780
Fachtagung „Fernsehen im Unterricht“ .....	785
<b>Berichte von der Deutschen Funkausstellung 1969</b>	
Neue Hi-Fi-Geräte .....	786
Neuartige Diodenbegrenzung im Hi-Fi-Stereo-Steuergerät „RTV 650“ .....	790
Integrierte Schaltung TBA 110 für Rundfunkempfänger ..	790
Neue Tonband- und Phonogeräte .....	791
Tongesteuerte Lichteffekte .....	792
Amateurfunk auf der Deutschen Funkausstellung .....	793
Neue Empfangsantennen .....	795
Neues Kurzwellenzentrum in Etringen .....	794
<b>Gesetze, Verordnungen</b>	
Gesetz über den Betrieb von Hochfrequenzgeräten .....	798
<b>Fernsehen</b>	
Video-Recorder „VR 7003“, „VR 5103“ und „VR 7803“ ..	799
Video-Magnetbandmaschine mit 18 Kassetten .....	800
<b>Oszilloskopen</b>	
Kleinoszilloskop für den Unterricht .....	800
<b>Meßtechnik</b>	
Elektronischer Zähler .....	802
<b>FT-Bastel-Ecke</b>	
Einfaches Kapazitätsmeßgerät .....	810
<b>Für Werkstatt und Labor</b>	
Ein Stück-, „Circolon“-Unterlage hilft beim Skizzieren ..	814

Unser Titelbild: Arbeiten im Berliner Werk von AEG-Telefunken am Variometer- und Kondensatoraufbau des Koppelkreises eines 500-kW-Kurzwellensenders, der dazu dient, den Außenwiderstand des Senders auf den für die Röhren YL 1490 notwendigen Arbeitswiderstand zu transformieren (s.a. S. 794)

Aufnahme: AEG-Telefunken

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1 Berlin 52 (Borsigwalde), Eichborndamm 141–167. Tel.: (03 11) 4 12 10 31. Telegramme: Funktechnik Berlin. Fernschreiber: 01 81 632 vrkt. Chefredakteur: Wilhelm Röhl; Stellvertreter: Albert Jänicke; Techn. Redakteure: Ulrich Radke, Fritz Gutschmidt, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu. Anzeigendirektion: Walter Bartsch; Anzeigenleitung: Marianne Weidemann; Chegraphiker: B. W. Beerwirth. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Postscheck: Berlin West 7664 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 7 9302. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 2,80 DM. Auslandspreis laut Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhofer

# Dioden-Schaltungstechnik

## Anwendung und Wirkungsweise der Halbleiterventile

von Ing. WERNER TAEGER



### AUS DEM INHALT:

#### Einleitung

**Halbleiterventile:** Kupferoxidgleichrichter · Selengleichrichter · Kristalldetektoren · Germanium- und Siliziumdioden · Dynamisches Verhalten der Dioden · Siliziumgleichrichter in der Starkstromtechnik · Steuerbare Gleichrichter · Frequenzverhalten der Dioden · Wirkungsgrad der Halbleiterdioden

**Photoeffekt bei Halbleitern:** Physik der lichtelektrischen Leitung · Technologie der Photozellen · Ausführungsformen der Photohalbleiterelemente

**Leistungsgleichrichterschaltungen:** Einweggleichrichter · Doppelweg- oder Zweiweggleichrichter · Gleichrichterbrückenschaltung (Graetz-Schaltung) · Mehrphasengleichrichterschaltung · Spannungsvervielfacherschaltung · Berechnung von Gleichrichterschaltungen · Hochspannungsgleichrichter

#### Frequenzvervielfachung mit Dioden

**Dioden als Schalter:** Grundlagen · Tunneldiode · Doppelbasisdiode · pnpn-Transistor · Torschaltungen mit Dioden · Torschaltungen in der Radartechnik · Logische Schaltungen · Dioden in elektronischen Rechnern

#### Dioden als Schwingungsgeber

**Dioden als Kapazitäten:** Grundlagen · Halbleiterkapazität · Parametrische Verstärker

**Dioden als Modulatoren:** Ringmodulator mit Dioden · Phasenwinkelmodulator

**Dioden in der Rundfunkempfangstechnik:** Demodulator mit Dioden · Nachstimmsschaltungen mit Dioden · Dioden zur Spannungs- und Temperaturkompensation im Transistorempfänger · Dioden als Videogleichrichter · Wiedergewinnung des Schwarzpegels im Fernsehempfänger

**Dioden in der Fernsehselektrotechnik:** Synchronimpulsabtrennstufe im Fernsehsender

**Mischschaltungen mit Dioden:** Allgemeines · Ersatzschaltung und Ausführungsformen der Dioden für Zentimeterwellen

**Zener-Diode:** Zener-Effekt · Gleichspannungsstabilisation mit Zener-Dioden · Schaltungen mit Zener-Dioden zur Erhöhung des Modulationsgrades · Weitere Anwendung von Zener-Dioden

**Dioden und Gleichrichter in der Meßtechnik:** Gleichrichtermeßinstrumente · Dioden in Tastköpfen · Rauschgenerator mit Siliziumdiode · Temperaturmessung mit Dioden · Zener-Diode in der Meßtechnik

#### Vorzüge der Anwendung von Halbleitern

144 Seiten · 170 Bilder · 9 Tabellen · Ganzleinen 21,—DM

### ... und hier ein Urteil von vielen

„... Wer sich über die Vielfältigkeit der Halbleiter-Dioden und deren Anwendung ein Bild machen will, der findet hierzu in diesem Werk einen zuverlässigen Helfer. Hervorzuheben ist die verständliche Darstellung und das weitgehende Vermeiden von Mathematik.“

Der Elektromeister

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im Inland und im Ausland sowie durch den Verlag · Spezialprospekt auf Anforderung

### Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie ab 1970 nicht mehr auf der Hannover-Messe

Die Mitglieder des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI werden im Einvernehmen mit der Deutschen Messe- und Ausstellungs-AG ab 1970 nicht mehr auf der Hannover-Messe ausstellen. Maßgeblich für diesen Entschluß ist ein immer deutlicher hervortretender Wandel in der Beurteilung von Messen und Ausstellungen als verkaufsförderndes Instrument der Branche. Auch unter dem Eindruck der diesjährigen Funkausstellung in Stuttgart verstärkt sich bei den deutschen Herstellern von Rundfunk- und Fernsehgeräten die Tendenz, neben der im Abstand von zwei Jahren stattfindenden großen Funkausstellung, die ab 1971 international sein wird, in den Zwischenjahren regionale Funkausstellungen durchzuführen. Diese Publikumsveranstaltungen sollen – ähnlich wie die Funkausstellung – an wechselnden Orten abgehalten werden, um im entsprechenden Einzugsbereich jeweils einen breiten Konsumentenkreis direkt anzusprechen. Eine derartige Möglichkeit ist bei der Hannover-Messe entsprechend ihrem Charakter als Industriemesse nicht gegeben. In dieser Auffassung besteht volles Einvernehmen zwischen dem ZVEI und der Deutschen Messe- und Ausstellungs-AG Hannover. Eine Änderung der Funktion der Hannover-Messe durch Ansprache des Privatverbrauchers und eine Ausweitung in Richtung einer Publikumsveranstaltung ist mit den Interessen der Gesamtheit aller Aussteller unvereinbar, zu denen auch eine Reihe von Mitgliedsfirmen des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen nach wie vor in anderen Produktgruppen des elektrotechnischen Angebotes auf der Hannover-Messe gehört.

#### 8. Tonmeistertagung

Die 8. Tonmeistertagung findet vom 19. bis 22. November 1969 im Musikstudio I der Studio Hamburg Ateliergesellschaft mbH in Hamburg statt. Das ungewöhnlich reichhaltige und vielseitige Programm enthält auch wieder zahlreiche Vorträge aus dem Bereich der Tontechnik. Einige dieser Themen

seien als Beispiele genannt: Dynamikverbesserung mit dem Dolby-Stretcher, Tendenzen in der Musikaufnahme, Die Übertragung des natürlichen Klangbildes, Versuche mit einem neuartigen Präsenzfilter, Über die Reproduktion von Hörbildern mit Hilfe eines künstlichen Kopfes, Die tonliche Nacharbeitung von Filmen für das Fernsehen oder das Filmtheater, Aussteuerung – ein ungelöstes Problem. Leiter der Tagung ist Hans-Georg Daehn.

Teilnehmerkarten können über das Tagungsbüro 8. Tonmeistertagung, 2000 Hamburg 70, Tonndörfer Hauptstraße 90, Tel. (0411) 66 88 358, bestellt werden. Die Mitgliederversammlung des Verbandes Deutscher Tonmeister und Toningenieure e. V. findet am 21. November, 20 Uhr, statt.

#### Neuer Geschäftsführer der Berliner Ausstellungen

In der Verwaltungsratssitzung der Berliner Ausstellungen am 26. 9. 1969 ist Horst-Ludwig Stein zum neuen Geschäftsführer bestellt worden. Diese Tätigkeit wird er am 1. 1. 1970 aufnehmen. Er löst den aus Altersgründen am 31. 3. 1971 ausscheidenden Dr. Gerhard Friebe ab.

Mit H.-L. Stein, dem derzeitigen Leiter der Zentralen Werbung und Prokuristen der Standard Elektrik Lorenz AG, übernimmt ein Mann die Geschäftsführung der Berliner Ausstellungen, der aus eigener Anschauung die vielfältigen Wünsche und Nöte der Aussteller ebenso gut kennt wie die Gegebenheiten und auch zukünftigen Möglichkeiten vieler Ausstellungsplätze und Messen. Seit über 20 Jahren in der Elektroindustrie tätig und seit 1959 Leiter des Ausstellungsausschusses des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, hat er in dieser Zeit vital und in vieler Beziehung richtungweisend die deutschen Funkausstellungen entscheidend mitgestaltet. Unter anderem arbeitet er auch als Vorsitzender des Arbeitskreises Hannover tatkräftig an der Branchen-Neuorientierung der Hannover-Messe mit. Rund 20 ehrenamtliche Tätigkeiten im Bereich der Industrie – vor allem auch in Gremien der Werbung, des Ausstellungs-

# 1 MΩ/V =

Die hohe Empfindlichkeit von 1 MΩ/V bei Gleich- und Wechselstrom ermöglicht einen universellen Einsatz des neuen Vielfachmeßgerätes

#### UNIGOR 6e

im Rundfunk- und Fernsehservice, Prüffeld und Labor. Der große Meßbereichumfang sowie die hohe Klassengenauigkeit von  $\pm 1\%$  bei Gleich- und Wechselstrom geben dem Gerät eine Spitzenstellung in der bewährten UNIGOR-Typenreihe.

Weitere Vorteile des Unigor 6e:

- Übersichtliche Anordnung der Bedienungselemente
- Gemeinsame linear geteilte A-, V-Skale für alle Gleich- und Wechselstrombereiche
- Umpoler für Gleichstrom
- Spannbandlagerung des Meßwerkes
- Überlastungsschutz

## METRAWATT AG NÜRNBERG

Schoppershofstr. 50-54 · Tel. (0911) 51051



EIN GOERZ-ERZEUGNIS



gelesen · gehört · gesehen · gelesen · gehört · gesehen · gelesen · gehört · gesehen



wesens und der Presse - bürden ihm neben seinen hauptberuflichen Pflichten noch manche zusätzlichen Sorgen auf, sie schufen aber mit den großen Kreis von Freunden, der ihm auch für die kommenden Aufgaben viele Erfolge wünscht.

#### Ehrung technisch-wissenschaftlicher Publizisten

Anlässlich ihres 40jährigen Bestehens verlieh die Technisch-Literarische Gesellschaft e. V. die Siegfried-Hartmann-Medaille an verdiente technisch-wissenschaftliche Publizisten. Mit der Medaille in Gold wurde ausgezeichnet Professor Dr.-Ing. Dr. rer. nat. h. c. Siegfried Balke, Vorsitzender des Deutschen Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine. Die Siegfried-Hartmann-Medaille in Silber erhielten Ing. Heinrich Schiemann, Abteilungsleiter beim Zweiten Deutschen Fernsehen, Mainz, Ernst von Khuon-Wildegg, Chefreporter des Südwestfunks, Baden-Baden, und Heinz Rieger, Redakteur bei der Deutschen Presse-Agentur, Hamburg. Die Ausgezeichneten haben sich besondere Verdienste um die technisch-wissenschaftliche Publizistik oder die technisch-naturwissenschaftliche Berichterstattung in Rundfunk und Fernsehen erworben.

#### Handbuch für den Dienst bei Seefunkstellen

Vom Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen ist ein Nachdruck 1969 herausgegeben worden. Die zur Ausgabe 1964 erschienenen Berichtigungen 1 bis 116 sind eingearbeitet. Bestellungen (Abgabepreis 26,70 DM) sind über die Oberpostdirektionen an das Funkamt Hamburg zu richten.

#### Kassetten-Videorecorder von Sony für Farbfernsehen

Ein neuer kleiner Magnetbandkassetten-Videorecorder wurde jetzt von der Sony Corporation in Japan vorgestellt. Er ist mit einem rotierenden Doppelkopfsystem ausgerüstet und erlaubt die Aufnahme und Wiedergabe sowohl von Schwarz-

Weiß- als auch von Farbsendungen. Die Kassette ist leicht und schnell auswechselbar. Weitere Angaben über dieses Klein-Kassettengerät wurden von Sony noch nicht mitgeteilt.

#### Aus dem Lehrgangskatalog des VDI-Bildungswerks

6.-11. 10. 1969 Karlsruhe Einführung in das Programmieren technischer Probleme

3.-7. 11. 1969 Karlsruhe Elektronische Steuerungstechnik und ihre Anwendung

10.-14. 11. 1969 München Meßdaten-Erfassung und -Verarbeitung mit digitalen Systemen

26.-27. 11. 1969 Bremen Elektrische Elemente der Regelung und Steuerung für Verfahrenstechnik und Energieversorgung

1.-5. 12. 1969 Karlsruhe Prozeßlenkung mit elektronischen Datenverarbeitungsanlagen

Auskunft: VDI-Bildungswerk, 4 Düsseldorf 1, Graf-Recke-Straße 84, Postfach 1139; Telefon: (02 11) 6 21 42 14.

#### Computer-Ausbildung für die Prima

Anfang des Jahres führte in England das regierungsspezifische geförderte National Computing Centre in Schulen der Stadt Bristol (s. Heft 9/1969, S. 348) und Umgebung Versuchskurse für Computer-Ausbildung durch, die so erfolgreich waren, daß sie jetzt auf höhere Schulen in Manchester ausgedehnt werden. Nach Auswertung der Erfahrungen hofft man im September 1970 „Kursus-Pakete“ mit Unterlagen für die Lehrer in den Prima-Klassen aller interessierten Schulen sowie mit visuellen Hilfsmitteln herausbringen zu können. In Bristol haben sich die Kurse für Gymnasien (grammar schools), Einheitsschulen (comprehensive schools) und Alumnate (public schools) sehr gut bewährt und wurden fest in die Schulpläne aufgenommen.

F & P

# VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK



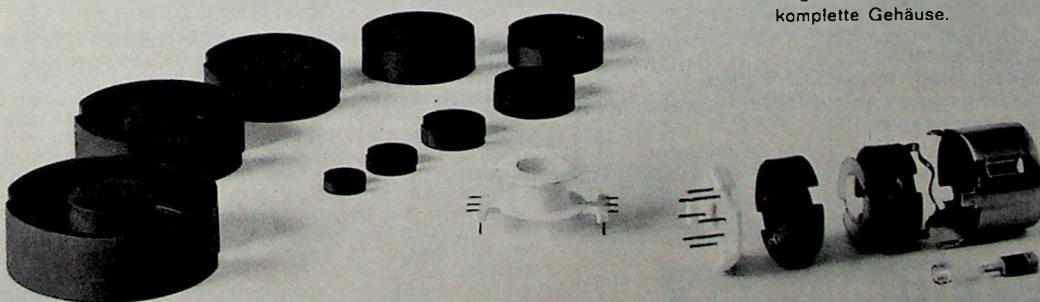
VALVO GMBH HAMBURG

## P-Schalenkerne aus Ferroxcube nach DIN 41293

Valvo-P-Schalenkerne aus Ferroxcube stehen in den Sorten 3H1, 3B7, 3D3 und 4C6 mit und ohne Luftspalt zur Verfügung. Die Vorzugstypen sind in unserem Handbuch mit ihren AL-Werten angegeben.

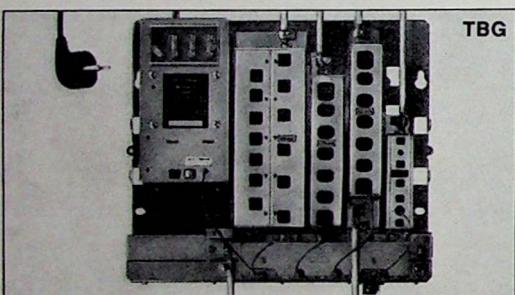
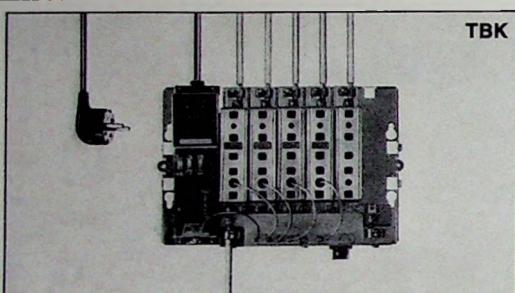
Die Kerne eignen sich für die Herstellung von verlustarmen und konstanten Filtern, Spulen und Transformatoren im Frequenzbereich von 10 kHz bis zu ca. 40 MHz.

Hohe Güte, große Stabilität, geringe Streufelder und geringer Temperaturkoeffizient sind einige ihrer wichtigsten Eigenschaften. Für alle Kerngrößen liefern wir Zubehörteile wie z. B. Spulenkörper nach DIN 41294 Spulenkörper mit Anschlußstiften Abgleichstifte und komplette Gehäuse.



1067/899

# Warum die Hirschmann Transistorverstärker- Baukästen TBK und TBG für die Versorgung kleinster bis größter Gemeinschafts-Antennen- anlagen geradezu ideal sind:



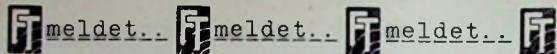
Weil die Baukästen stets die technisch und preislich günstigsten Kombinationen erlauben, weil sie einfach, schnell und betriebssicher zu montieren sind, weil ihr stabiles Gehäuse wenig Platz braucht, weil die eingebaute Sammelleitung Zusammenschaltweichen einspart, weil Programme auch unverstärkt auf die Sammelleitung geschaltet werden können, weil die Gleichstromversorgung mit einer Leitung über einpolige Steckverbindungen erfolgt, wodurch die Verstärker ohne Ausbau einfach überprüft werden können, weil die Hirschmann Transistorverstärker-Baukästen lange leben, wenig Strom verbrauchen und keine Wartung kosten, weil kleinste Rauschzahlen und hohe zulässige Ausgangspegel erreicht sind, weil Temperaturschwankungen zwischen -20° und +60° Celsius nichts ausmachen.



**Hirschmann**

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen/Neckar

III/17



## EBV Elektronik Bauelemente-Vertriebs-GmbH

Am 1. September 1969 hat die **EBV Elektronik Bauelemente-Vertriebs-GmbH** (Inhaber E. Fischer) ihre Tätigkeit aufgenommen. Sie wurde damit gleichzeitig neuer Vertrags-händler der **Motorola Halbleiter GmbH** für Hessen und Nordrhein-Westfalen. Die **EBV Elektronik** unterhält in Frankfurt und Düsseldorf ein Lager von **Motorola-Halbleitern** und passiven Bauelementen für kommerzielle Anwendungen (Metallschicht-Widerstände, Präzisionspotentio-meter, Tantalkondensatoren usw.).

## Inhaberwechsel bei Engels

Nach mehr als 40jähriger Tätigkeit als persönlich haftende Gesellschafterin der Antennenfirma **Max Engels**, Wuppertal-Barmen, schied Frau **Leni Engels** ab 1. 9. 1969 aus. **Karl Hammann**, 1. Vorsitzender des Fachverbandes Empfangs-antennen im ZVEI und langjähriger Geschäftsführer der Firma, sowie sein Sohn **Günter Hammann** traten am selben Tage als persönlich haftende Gesellschafter ein.

## Hartmann & Braun erwarb Wagner Digital-Elektronik

Die **Hartmann & Braun AG**, Frankfurt a. M., hat die Firma **Wagner Digital-Elektronik** erworben. Das 1963 von Dipl.-Ing. **Günter Wagner** gegründete Berliner Unternehmen beschäftigt heute 250 Mitarbeiter; davon sind 50 Elektronik-Ingenieure. Für das Jahr 1969 erwartet man einen Umsatz von etwa 8 Mill. DM. Die neue Firma heißt **Hartmann & Braun, Wagner Elektronik GmbH**. Entwicklung und Produktion bleiben in Berlin, dagegen wird die Vertriebsorganisation nach Frankfurt a. M. verlegt. Das bisherige Management bleibt bestehen: Dipl.-Ing. **Günter Wagner** und Dipl.-Kfm. **Rita Linthe** sind Geschäftsführer der neuen Gesellschaft.

## Umorganisation bei Isophon

Der bisherige Gesellschafter und Mitgeschäftsführer der **Isophon-Werke**, **Willi Schongs**, ist aus Alters- und Gesundheitsgründen ausgeschieden. Die Vertretungsbefugnisse wurden neu gestaltet. Ordentliche Geschäftsführer sind jetzt: **Ewald Fritz** (allein zeichnungsberechtigt) und **Alfred Grade**, **Günther Urban** sowie **Helmut Fritz** (jeweils zu zweit zeichnungsberechtigt).

## Günstige Entwicklung bei Metz

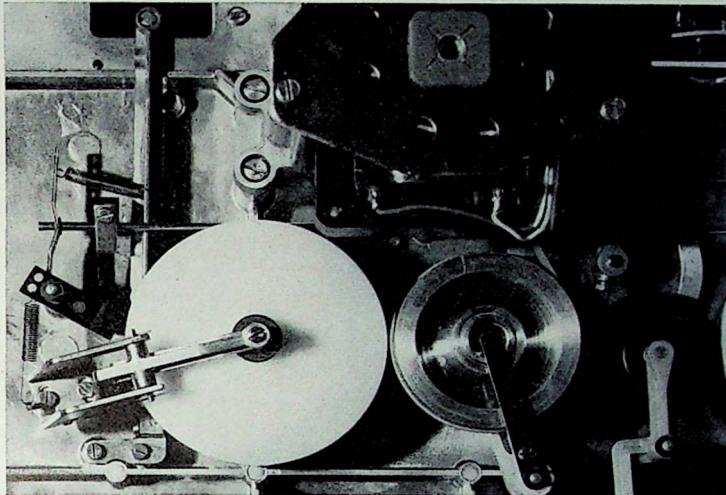
Produktionssteigerung, Rationalisierung und Erweiterung des Programms durch den Fertigungszweig Tonbandgeräte führten bis Ende August 1969 zu einer Zuwachsrate von 25% gegenüber 1968. Nach den Planungen soll 1969 ein Gesamtumsatz von 90 Millionen DM erreicht werden. Von diesem Umsatz entfallen 60% auf Fernsehen, 28% auf Elektronenblitzgeräte und der Rest auf Tonbandgeräte und sonstige elektronische Erzeugnisse. Der Exportanteil am Umsatz beträgt etwa 35%.

## 50 Jahre Minerva

Die österreichische Firma **Minerva Radio W. Wohleber & Co**, Wien, blickt in diesem Jahr auf ein halbes Jahrhundert wechselvoller Geschichte zurück. Seit dem 1. Juni 1968 gehört **Minerva** mit einem eigenen Produktionsprogramm und selbstständiger Vertriebspolitik zur **Grundig-Gruppe**. Es werden Rundfunk- und Fernsehgeräte für den heimischen Markt und für den Export erzeugt. Zur Zeit beschäftigt das Unternehmen rund 500 Mitarbeiter.

## Umsatzsteigerung bei der Sonnenschein GmbH

Die **Accumulatorenfabrik Sonnenschein GmbH** konnte 1968 ihren Umsatz gegenüber 1967 um 16,7% auf 43,6 Millionen DM erhöhen (1967: 37,4 Millionen DM). Dabei erhöhte sich der Auslandsumsatz (10,2 Millionen DM) um 21,2% und der Inlandsumsatz (33,4 Millionen DM) um 15,4%. Während der Anteil der Kleinbatterien (hier vor allem der "dryfit-PC"-Batterien) am Gesamtumsatz etwa 20% ausmacht, sind die Kleinbatterien am Export, der insbesondere in hochindustrialisierte Länder mit elektronischer Industrie erfolgt, etwa zur Hälfte beteiligt. Das Berliner Werk (Ende Juli 1969: 269 Mitarbeiter) ist hauptsächlich Produktionsbetrieb für Kraftfahrzeugbatterien und wertmäßig zu etwa einem Drittel an der Gesamtproduktion beteiligt. Im Werk Büdingen (Ende Juli 1969: 714 Mitarbeiter) sind auch Verwaltung, Technik und Vertrieb der **Sonnenschein GmbH** zentral zusammengefaßt.



## Dieses Tonbandgerät kann nicht nur »hören« — sondern auch fühlen!

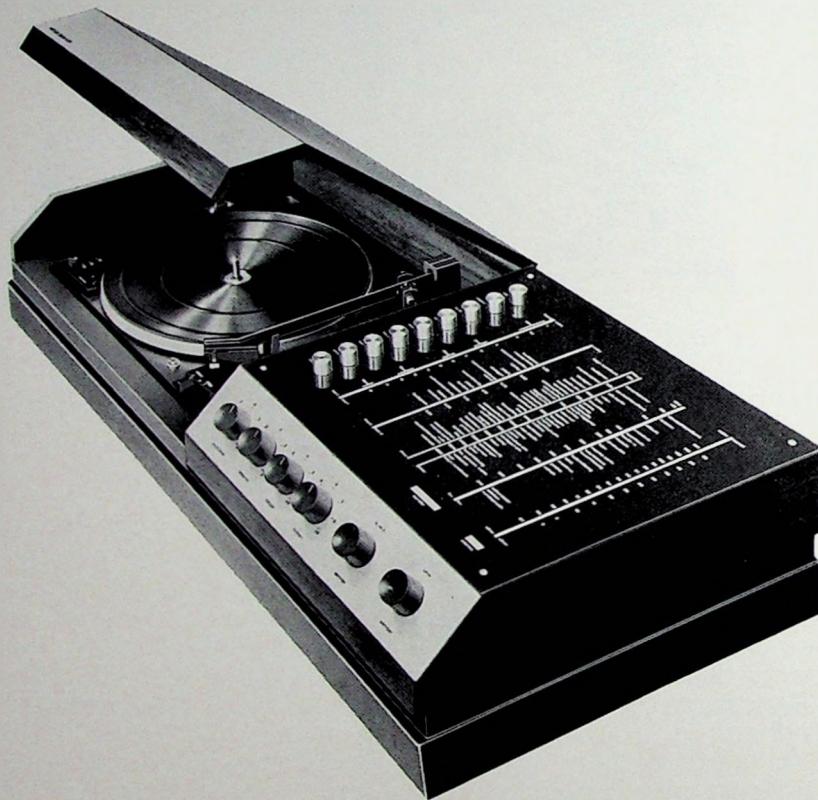
Hören, Tonaufnahmen machen, das können alle Tonbandgeräte. Aber fühlen — das ist etwas Besonderes: Die neuen Uher-Tonbandgeräte mit Bandzugkomparator haben dieses Gefühl — das untrügliche Gefühl für den richtigen Bandzug. Denn sie regeln den Bandzug nicht durch das Gewicht der Tonbandspulen oder durch ständiges Bremsen. Sondern durch eine neuartige Fühlmechanik: Zwei Fühlhebel kontrollieren den Bandzug und vergleichen ihn mit der gleichbleibenden Zugkraft einer Schraubenfeder (Bandzugkomparator!). Jede Veränderung des Bandzugs wird sofort ausgeglichen. In Bruchteilen

einer Sekunde. Deshalb kommt es selbst beim schnellen Vor- und Rücklauf-Stop zu keiner Dehnung (oder gar zu einem Zerreissen) des Bandes. Auch dünne Bänder (Triple-Bänder) können Sie jetzt ohne Risiko verwenden. Und der Gleichlauf — mit das Wichtigste bei einem Tonbandgerät — erreicht durch die Wirkung des Bandzugkomparators den »Traumwert« von  $\pm 0,05\%$ . Ganz gleich, ob das Gerät waagerecht oder senkrecht arbeitet. Es hat also schon einen Grund, daß wir unsere Tonbandgeräte »mit Gefühl« bauen. Wir haben uns auf gute Tonbandgeräte spezialisiert!

**UHER**

UHER WERKE MÜNCHEN  
Spezialfabrik für Tonbandgeräte  
8 München 47, Postfach 37

# Musikstudio Wega 3204 HiFi: Eine Form, die Sie kennen. Eine Technik, die wir weiter verbesserten. Jetzt mit 2x30 Watt Musikleistung.



Musikstudio Wega 3204 HiFi - ein neues Kompaktgerät in einer Form, die Sie gut kennen, denn diese Form ist seit Jahren erfolgreich. Die Technik haben wir jetzt in einigen Punkten geändert. So besitzt der Verstärker eine Musikleistung von 2x30 W, eine Ausgangsleistung von 2x25 W Sinus-Dauerton (der Klirrfaktor ist kleiner als 0,5 %, Intermodulation kleiner als 0,5 % bei 50/5000 Hz). Neu ist auch der Schalter Kontur/Linear. Und der Studiospieler Dual 1209 mit Wechselautomatik und Magnetsystem Shure M 75 MG.

Wega wird von einer anspruchsvollen Käuferelite gekauft. Das bestimmt die technische Konzeption der Wega-Geräte. Wir verwenden nur hochwertige Bauelemente. Dazu kommt die für Wega charakteristische exakte Verarbeitung. Beides kommt Ihren Kunden zugute: in der Wiedergabequalität wird die technische Qualität deutlich spürbar - unabhängig von der Leistungsstärke. Das Musikstudio Wega 3204 HiFi erfüllt hohe Ansprüche und übertrifft die HiFi-Norm DIN 45500.

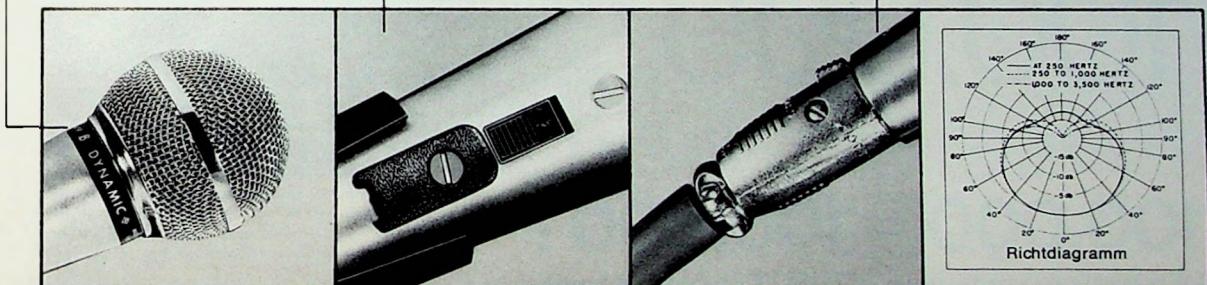
Das Musikstudio Wega 3204 HiFi besitzt aber noch weitere Besonderheiten: abschaltbare UKW-Scharfstellung. Automatische Stereo/Mono-Umschaltung. Abstimmmanzeige durch Drehspulinstrument. Elektronisch abgesicherte Leistungs-endstufen. Linearer Frequenzgang, durch Konturschalter umschaltbar auf gehörrichtige Lautstärkeregelung. Entzerrer-Vorverstärker. Gebundener Endverbraucherpreis ab DM 1398,-. Werbematerial schickt Ihnen gerne Wega-Radio, 7012 Fellbach

# WEGA

# das maximinimikrofon



maximales Mikrofon



Ein eingebautes sphärisches Filtersystem schützt wirksam gegen die explosiven P-Laute („Pop“), sowie Atmungs- und Windgeräusche. Es verhindert Störgeräusche und den Dröhneffekt („Boom“), dadurch ist ein zusätzlicher Windschutz überflüssig. Die Mikrofonkapsel ist vibrationsisolierend gelagert und vermeidet somit die Übertragung störender mechanischer Schwingungen.

Ihrer Bequemlichkeit dient der eingebaute Ein/Aus-Schalter. Er ist einfach mit dem Daumen der haltenden Hand zu bedienen. Um unbeabsichtigtes Ausschalten zu vermeiden, ist der Schalter in Position „Ein“ verriegelbar. Ein Abschalten des Verstärkers in kleinen Pausen ist nicht mehr erforderlich.

Für Ihre Sicherheit verwenden wir nur ausgesuchtes Spezialkabel (wir kennen lediglich 3 Hersteller in der Welt, die unsere Qualitätsforderungen erfüllen können). Doch was nützt das beste Kabel, wenn die Steckverbindung nicht zuverlässig ist? Deshalb verwenden wir mikrofonseitig die kontaktssichere Cannon-Sleekverbindung.

Die „Unispheres“ sind weltberühmt geworden, weil es durch sie Rückkopplungsprobleme nicht gibt, unerwünschter Schall lässt sich leicht ausblenden. Der Grund hierfür: Die echte Nierencharakteristik (achsensymmetrisch und frequenzunabhängig). Das oben abgebildete Richtdiagramm zeigt die ungewöhnlich guten Bündelungseigenschaften.

Das neue Unisphere wird Sie durch seinen Sound begeistern. Alle Shure-Mikrofone sind durch ihre akustischen Eigenschaften berühmt geworden. Wahlweise lieferbar: 588 SA hochohmig und 588 SB niederohmig. Das 4,5 m lange abgeschirmte Spezialkabel wird ohne Aufpreis mitgeliefert.

... zu minimalem Preis

**588 SA und 588 SB**

**SHURE**

**dynamische Richtmikrofone**

Ausführliche Information und Bezugsquellen nachweis durch: Deutschland: Braun AG, Frankfurt/Main, Rüsselsheimer Straße 22  
Niederlande: Tempofoon, Tilburg · Österreich: H. Lurf, Wien I, Reichsratsstr. 17 · Schweiz: Telion AG, Zürich, Albisriederstraße 232.

99.991  
99.992  
99.993  
99.994  
99.995  
99.996  
99.997  
99.998  
**99.999**

**100.000**



## **100.000 = 100.000?**

**(Fabriknummern sind Tiefstapler)**

In diesen Tagen wird das hunderttausendste Studio-Richtmikrofon MD 421 gefertigt. Eine stolze Zahl für ein Mikrofon dieses Ranges. Es wird aber noch Jahre dauern, bis ein MD 421 mit der Fabriknummer 100.000 unser Haus verlassen wird. Der Grund: Die verschiedenen Varianten des MD 421 – z. B. das MD 421 HL, das MD 421 N, die de-Luxe-Ausführungen oder das MD 421-2 – haben alle ihre eigene Fabriknummernreihe. Deshalb wird das hunderttausendste MD 421 bei weitem noch nicht die Fabriknummer 100.000 tragen.

Wir wissen heute noch nicht einmal, in welcher der erwähnten Varianten das hunderttausendste MD 421 anfällt oder wo es seinen Käufer findet. Erst nach den jetzt laufenden Fertigungsserien können wir genau rekonstruieren, welches MD 421 das hunderttausendste gewesen ist. Eines aber wissen wir schon heute: Der Käufer dieses MD 421 wird ein weiteres Mikrofon desselben Typs als Belohnung erhalten. Zu diesem Zweck werden Typ und Fabriknummer des hunderttausendsten MD 421 dann bald veröffentlicht. Und falls sich der Käufer genau dieses Exemplars nicht meldet, wird die nächstgelegene Fabriknummer belohnt.

In aller Welt wird das MD 421 bei Funk und Fernsehen benutzt. Weitauß die meisten MD 421 finden sich aber bei Semi-Professionellen und bei Amateuren in allen Ländern der Erde. Wenn Sie noch mehr über das Sennheiser-Programm und speziell über das MD 421 lesen oder gar hören möchten, so lassen Sie sich kostenlos unsere 80seitige „micro-revue 69/70“ oder gegen Einsendung von DM 2,80 unsere neueste Dokumentations-Schallplatte „Mono/Stereo-Dokumentation mit MD 421“ kommen. Schicken Sie uns einfach den untenstehenden Coupon oder schreiben Sie ihn ab. Übermorgen können Sie mehr wissen.



3002 BISSENDORF · POSTFACH 37

Ich habe Interesse für Sennheiser-Erzeugnisse und bitte um kostenlose Zusendung der folgenden Unterlagen:

- Dokumentationsschallplatte „Mono/Stereo“ gegen DM 2,80 in Briefmarken
- 80-seitiger Sennheiser-Gesamtprospekt „micro-revue 69/70“
- Neuartiger dynamischer Kopfhörer HD 414
- Mikrofon-Anschluß-Fibel 4. Auflage
- Gesamtpreisliste 1/69

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH



FUNK-  
TECHNIK

## Fachtagung „Fernsehen im Unterricht“

Zu einer anlässlich der Deutschen Funkausstellung 1969 in Stuttgart abgehaltenen Fachtagung „Fernsehen im Unterricht“ — sie stand unter dem Vorsitz von Prof. Dr. W. Nestel — waren Teilnehmer aus den Kreisen Pädagogik, Schule und Industrie geladen. In seinem Referat „Probleme der Unterrichtstechnologie“ sagte Prof. A. Schorb (Institut für Unterrichtsschau der Universität München) einleitend: „Die Entwicklung der Technik in der modernen Gesellschaft schafft pädagogische Folgeprobleme. Ein elementares Verständnis und grundlegende Umgangsfertigkeiten, die das Leben in der technisierten Welt voraussetzt, müssen beim Nachwuchs systematisch angelegt werden.“

Im Hinblick auf das Schulfernsehen führte Prof. Dr. Th. Hornberg (Landesbildstelle Württemberg) unter anderem aus: „Was wir gemeinhin Fernsehen nennen, ist ein Komplex verschiedenartiger Techniken und Verfahrensweisen mit einer großen Breite pädagogischer Möglichkeiten und didaktischer Zielsetzung.“ Wenn nun gefordert wird, daß die Schule ein künftiges Aufgabengebiet in der planmäßigen Fernseherziehung suchen muß, so sei nach seiner Ansicht der noch wunde Punkt für die weitere Entwicklung des Schulfernsehens in der Zusammenarbeit zwischen Schulverwaltung, Schulträger, Sendeanstalten und Industrie zu sehen.

Der Einsatz von Fernsehübertragungs- und -aufzeichnungsanlagen, hierüber sprach Dr. Lutz (Landesbildstelle Württemberg), müsse öffentliches Schulfernsehen und Telekollegs, schulöffentlichen Fernsehen, regionales Schulfernsehen, schulinternes Fernsehen, klasseninternes Fernsehen und Unterrichtsmischau berücksichtigen.

Entscheidende Voraussetzung für den Einsatz des Fernsehens im Schulunterricht, das ging aus den Referaten und Diskussionen hervor, ist ein einwandfreies und leichtes Mitschneiden aller dieser Sendungen, da die Schule den hauseigenen Stundenplan nicht den Sendezeiten der Rundfunkanstalten anpassen kann.

Die in der Schule benötigten Grundgeräte sind Fernsehempfänger (Sichtgeräte, Monitore), elektronische Fernsehkameras und Bild-Ton-Aufzeichnungsgeräte (Videorecorder).

An Sichtgeräten dürfen zwei bis drei Geräte je Klasse erforderlich sein. Für bestimmte Unterrichtsfächer (so zum Beispiel für Biologie, Geographie, Physik, Chemie und Kunsterziehung im allgemeinen) sind Farbfernsehgeräte notwendig. Die Sichtgeräte müssen einen großen Bildschirm aufweisen und sowohl einen Anschluß für HF-Sendungen als auch einen zweiten Anschluß (BAS oder FBAS) für den Kurzschlußbetrieb mit Videorecordern oder Fernsehkameras haben.

Für das Arbeiten mit schulinternen elektronischen Kameras wird, um Schärfeverluste zu vermeiden, das Kurzschlußverfahren mit BAS-Signal am zweckmäßigsten sein. Die Fernsehkameras sollten als Zubehör Adapter für Mikroskopie und Sondergeräte für die Abtastung von Unterrichtsfilmen erhalten. In diesem Zusammenhang wurde auch auf ein bereits entwickeltes Gerät für die Wiedergabe von Super-8-Farbfilm auf Farbfernsehempfängern hingewiesen. Bei den Video-Aufzeichnungsgeräten steht von der pädagogischen

Seite die Schwarz-Weiß-Aufzeichnung im Vordergrund; es wurden jedoch auch Forderungen nach Farbaufzeichnungen laut.

Ausführlich referierte Dir. Dipl.-Ing. G. Bolle (Blaupunkt) als Vertreter der Industrie über „Fernsehtechnische Einrichtungen, Stand der Technik und der Normung. Ausblicke auf künftige Entwicklungen“. Dabei erklärte er zur Frage des Videorecorders, daß an dem eigentlichen Aufnahmeverfahren noch gearbeitet werde. Eine Normung sei nicht vor fünf Jahren zu erwarten.

Prof. Dohmen (Universität Tübingen) unterstrich daraufhin in einer Diskussion den Standpunkt der Schulen mit dem Hinweis, daß auf Grund dieser Tatsache eine sofortige Anschaffung von Videorecordern als verfrüht anzusehen sei. Für Schulen und pädagogische Institute sei es erst dann von Vorteil, über ein Aufnahmewiederabgabegerät zu verfügen, wenn auf Bundesebene die Möglichkeit des Austauschs von Lehrbändern möglich sei. Erst dann ist auch die Frage von Bibliotheken für Videobänder lösbar.

Nach Ausführungen von Prof. Dr. Cappel (Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht) müßte für die kommende Generation von Schulneubauten für technische Einrichtungen etwa die Summe von je 500000 DM berücksichtigt werden. Für eine Schule mit 30 Lehrräumen dürften allein für das Schulfernsehen (bei 40 Schwarz-Weiß-Geräten, 20 Farbfernsehempfängern, 15 Fernsehkameras und 15 Videorecordern sowie der zugehörigen technischen Anlage) immerhin Mittel in Höhe von etwa 150000 bis 170000 DM erforderlich sein. Es sei zu begrüßen, daß sich der Frage der Normung der Arbeitskreis „Unterrichtstechnik“ im Technischen Ausschuß des ZVEI angenommen habe. So werde doch immerhin an der Möglichkeit einer rechtzeitigen Normung technischer Detailfragen gearbeitet.

Zieht man die Bilanz aus den auf der Fachtagung besprochenen Themen, dann ist zu sagen, daß zwar an der Optimierung der Aufzeichnungsverfahren noch gearbeitet wird. Es ist aber sicher, daß verschiedene Normen schon jetzt verabschiedet werden könnten. Berücksichtigt man zum Beispiel die seit Beginn des Fernsehens bewährte Video-Übertragungstechnik der Rundfunkanstalten, so ließen sich zum Beispiel weitgehend Daten für Impulsdichten der Ein- und Ausgänge, der Spannungen, der Größen von Impulspiegeln und nicht zuletzt der Anschlußelemente festlegen. Dann könnten Sichtgeräte sowie Verteiler, Regie- und Verstärkeranlagen durchaus schon geliefert beziehungsweise erstellt und benutzt werden. Teure Nachrüstungen solcher Installationen in Schulneubauten sind damit zu vermeiden. Das gleiche gilt auch für die Normung und Lieferung von Fernsehkameras. Bei den Videorecordern wären zunächst Fragen der Anschlußwerte und der Breite des Videobandes zu klären. Wenn auch jeder namhafte Hersteller im Alleingang die wirtschaftlichste Optimierung des eigentlichen Aufzeichnungsverfahrens anstrebt, so ist doch ein rechtzeitiger technischer Gedankenaustausch ratsam. Nur so und unter Benutzung der Erfahrungen der jetzt bekannten Aufzeichnungsverfahren läßt sich die erwähnte Zeitspanne von fünf Jahren für die Normung von Aufzeichnungsgeräten merkbar verringern. Der wesentlichste Punkt einer fruchtbaren Entwicklung aber bleibt die enge Zusammenarbeit zwischen Industrie und Schule. D. Nürmann

## Neue Hi-Fi-Geräte

### Tuner, Verstärker, Steuergeräte

Von AEG-Telefunken wurde zur Funkausstellung das Hi-Fi-Steuergerät „Opus Studio 201“ vorgestellt, über das bereits im Heft 17/1969, S. 659-662, ausführlich berichtet wurde. Mit 6 Wellenbereichen (U2K2ML), 7 UKW-Stations-tasten und sowohl bei FM als auch bei AM mit Feldeffekttransistoren bestückten Stufen hat man auch auf universelle und hochwertige Empfangseigenschaften Wert gelegt. Die Endstufen geben 25 W Sinusleistung ab und sind mit zwei unabhängig voneinander wirkenden elektronischen Sicherungen ausgestattet, die es praktisch unmöglich machen, den Endverstärker durch Kurzschluß, Übersteuerung oder falsche Impedanz zu beschädigen. Auch das Design des Gerätes ist mit der durchgehenden Drucktastenleiste sehr modern und übersichtlich.

Weitgehend mit integrierten Schaltungen ist das UKW-Steuergerät „RTX 6000“ mit 6 Stationstasten von Audioson „Kirksaeter“ bestückt. Neben dem ZF-Verstärker sind auch der Stereo-Decoder und der NF-Vorverstärker mit speziellen (von Motorola gefertigten) monolithischen IS aufgebaut. Die Komplementär-Endstufen liefern jeweils 60 W Ausgangsleistung. Alle Anschlüsse des mit großem Bedienungskomfort ausgestatteten Steuergeräts sind sowohl für deutsche als auch für amerikanische Normstecker ausgelegt. Eine ähnliche Konzeption haben auch die Steuergeräte „RTX 2000“ mit 2 × 100 W Ausgangsleistung und „Compact 5000“ mit 2 × 50 W Ausgangsleistung.

Mit 2 × 6 W Sinus-Dauertonleistung und der Erfüllung aller anderen in DIN 45 500 festgelegten Forderungen bietet das neue Steuergerät „Bilbao“ von Blaupunkt dem Hi-Fi-Freund zu einem attraktiven Preis alle Eigenschaften für eine naturgetreue Wiedergabe. Dabei braucht man bei diesem Gerät keineswegs auf Bedienungskomfort zu verzichten: Von den insgesamt 13 Drucktasten sind 4 als UKW-Stationstasten wirksam, eine weitere dient der automatischen Scharfjustierung. Als Besonderheit ist für den Direktanschluß magnetischer Tonabnehmer mit wenigen Handgriffen ein Entzerrer-Vorverstärker nachrüstbar.

Das größere Blaupunkt-Steuergerät „STG 1291“ mit 2 × 10 W Sinus-Dauertonleistung stellt mit 5 Wellenbereichen (U2KML), 5 Stationstasten und dem vornliegenden Kopfhöreranschluß auch anspruchsvollere Interessenten zufrieden. Ein Entzerrer-Vorverstärker

ist bei diesem Steuergerät fest eingebaut.

Auf dem Braun-Messestand sah man das neue Steuergerät „audio 300“ mit eingebautem Plattenspieler „PS 420“. Mit diesem Gerät setzt Braun die Reihe der „audio“-Kompaktgeräte fort, die viele Anhänger fand. Das Gerät hat 4 Wellenbereiche (UKML), 10/15 Kreise sowie neben 45 Transistoren auch 2 integrierte Schaltungen und liefert 2 × 20 W Sinus-Dauertonleistung bei 0,2 % Klirrfaktor. Der UKW-Tuner ist mit Feldeffekttransistoren bestückt und ergibt eine Empfindlichkeit von 1  $\mu$ V für 26 dB Signal-Rausch-Abstand.

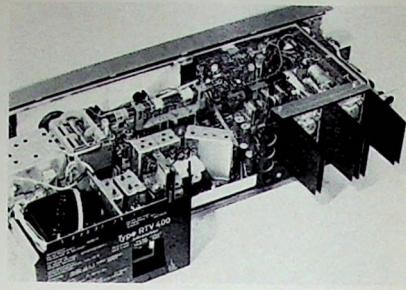
Weiterentwickelt wurde auch der Hi-Fi-Tuner-Verstärker „regie 500“ von Braun. Er heißt jetzt „regie 501“ beziehungsweise „501 K“ und hat eine Sinus-Dauertonleistung von 2 × 30 W. „regie 501 K“ bietet neben Mittelwelle und UKW Kurzwellenempfang an Stelle der Langwelle. Beide Geräte sind im Eingangsteil mit Feldeffekttransistoren bestückt. Das gilt auch für die Tuner „CE 251“ und „CE 501“, die darüber hinaus wie „regie 501“ mit großen, übersichtlichen Abstimmanzeigen ausgerüstet wurden.

Als Weiterentwicklung des Allbereichstuners „CT 14“ stellte Dual in Stuttgart den „CT 15“ mit 8/13 Kreisen für die Wellenbereiche UKML vor. Auch hier ist das Eingangsteil mit Feldeffekttransistoren bestückt und ergibt  $\leq 2 \mu$ V Empfindlichkeit für 26 dB Signal-Rausch-Abstand bei Mono-Empfang.

Aus dem Verstärkerprogramm von Dynacord sei hier der Mischverstärker „MV 82 T“ für Übertragungsanlagen erwähnt. Dieser Mono-Verstärker liefert 80 W Sinus-Dauertonleistung an 4 Ohm und hat neben zwei getrennt regelbaren Mikrofoneingängen weitere Eingänge für Rundfunk, TA und TB sowie einen Steuerleitungseingang. Außerdem niedrigermöglichen Lautsprechern (4 bis 16 Ohm) können an diesen Verstärker mit 100-V-Ausgang auch Lautsprecherketten von Übertragungsanlagen angeschlossen werden.

Elac zeigte die neue Heimstudioanlage „ELAC 4000“. Sie besteht aus dem Steuergerät „4000 T Syntector“ und zwei Lautsprecherboxen „LK 4000“. Das Steuergerät (7/15 Kreise, UK2ML, 6 Stationstasten für U) ist mit einem als Synchro-Detektor bezeichneten FM-Demodulator aufgebaut, der nach Herstellerangaben besonders gute AM-, Gleichkanal- und Nachbarkanalunterdrückung ergeben soll. Die FM-Empfindlichkeit für 26 dB Signal-Rausch-Abstand ist 1,2  $\mu$ V bei Mono-, 5  $\mu$ V bei Stereo-Empfang. Das Gerät ist modern gestaltet und hat neben einer großen Linearskala eine durchgehende Drucktastenleiste.

Als sehr kompakt (56 cm × 12 cm × 28 cm) gehaltenes neues Steuergerät stellte Grundig den Hi-Fi-Tuner-Verstärker „RTV 400“ vor. Das UKW-Eingangsteil dieses Vierbereich-Gerätes



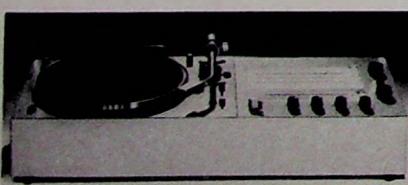
Innenaufbau des „RTV 400“ (Grundig)

(UKML) ist mit Feldeffekttransistoren bestückt und arbeitet mit Vierfach-Diodenabstimmung. 7 Stationstasten ermöglichen die Schnellwahl von UKW-Sendern. Die Endstufen liefern 2 × 20 W Sinus-Dauertonleistung und haben einen auf der Frontplatte angeordneten Kopfhöreranschluß mit Lautsprecherschalter. Das Steuergerät zeichnet sich trotz der gedrängten Bauweise durch einen klar gegliederten und servicefreundlichen Innenaufbau aus. – Als Nachfolgetyp des „RTV 600“ gilt der Hi-Fi-Tuner-Verstärker „RTV 650“, der gegenüber seinem Vorgänger eine Reihe von Verbesserungen aufweist (s. a. S. 790 in diesem Heft). Sie betreffen vor allem die Empfangseigenschaften im UKW-Bereich. Der bewährte NF-Teil blieb praktisch unverändert. Neu hinzugekommen ist ein Kopfhöreranschluß an der Frontplatte, der mit einem Lautsprecherschalter kombiniert ist und den bequemen Anschluß von Kopfhörern mit 8 ... 2000 Ohm Impedanz ermöglicht.

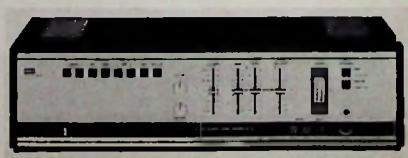
Wo keine Aufstell- oder Einbaumöglichkeiten für Hi-Fi-Einzelgeräte gegeben sind, empfehlen sich Hi-Fi-Steuertruhen, die Tuner, Verstärker und Plattenspieler in sich vereinen. Hier ergänzte Grundig die Auswahl durch das neue „HiFi-Studio 400“. Es ist mit dem Tuner-Verstärker „RTV 400“ und dem Hi-Fi-Plattenwechsler „Dual 1212“ ausgestattet. Einer vergleichsweise höheren Leistungsklasse gehört das ebenfalls neue „HiFi-Studio 650“ an. Hier findet man den Tuner-Verstärker „RTV 650“ mit dem Dual-Plattenwechsler „1219“ kombiniert.

Ein neues Steuergerät stellte auch Imperial General Electric vor. Das „HiFi 2200“ hat vier Wellenbereiche (UKML), 7/13 Kreise und eine UKW-Empfindlichkeit von 1,8  $\mu$ V für 26 dB Signal-Rausch-Abstand bei 40 kHz Hub. Die Ausgangsleistung der Endstufen ist 2 × 15 W Sinus-Dauerton.

„ES 707“ heißt der von Klein + Hummel neu entwickelte Stereo-Verstärker. Er liefert eine Sinus-Dauertonleistung von 90 W je Kanal an 4 Ohm bei 0,1 % Klirrfaktor im Bereich 20 bis 12 500 Hz, 0,1 % Intermodulation (250/8000 Hz, 4:1) und einer Leistungsbandbreite von 10 Hz bis 65 kHz bei 1 % Klirrfaktor. Der Frequenzgang ist



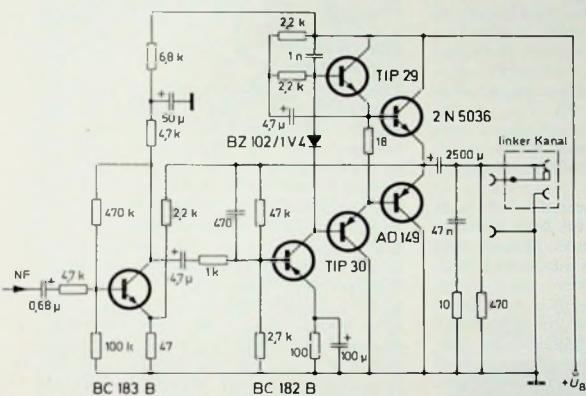
Steuergerät „audio 300“ von Braun



Stereo-Verstärker „ES 707“ (Klein + Hummel)

20 ... 20 000 Hz  $\pm 0.5$  dB. Die insgesamt 8 Eingänge haben eine Übersteuerungssicherheit von mindestens 28 dB. Für die Lautstärkeinstellung sind zwei Regler vorhanden, ein frequenzlinearer Pegel-Vorregler und ein für den Bereich 60 ... 100 Phon gehörig entzerrter Regler. Neben getrennten Höhen- und Tiefenreglern konstanter Steilheit und variabler Übergangsfrequenz findet man auch einen Präsenzregler (Schwerpunktfréquenz 5 kHz, Regelbereich  $\pm 9$  dB). Rausch- und Rumpelfilter (9 kHz bzw. 60 Hz, je 12 dB/Oktave) ergänzen die Ausstattung dieses Spitzengeräts.

Erstmals im Rundfunkgeräte-Programm von Kuba erscheint das Hi-Fi-Steuergerät „Columbia“ mit 4 Wellenbereichen und  $2 \times 15$  W Sinus-Dauerleistung. Die gehörig entzerrte Lautstärkeregelung kann mittels Drucktaste auf geraden Frequenzgang umgeschaltet werden. Auch Rausch- und Rumpelfilter sind mit Drucktasten schaltbar.



$2 \times 25$  W Sinus-Dauerleistung liefert das neue Stereo-Steuergerät „ST 245“ (7/12 Kreise, U2KML) von Loewe Opta. Um ein verbessertes Großsignalverhalten zu erreichen, sind Vor- und Mischstufe des UKW-Eingangsteils mit Feldeffekttransistoren bestückt. Auch die NF-Vorstufe jedes Kanals ist mit einem Feldeffekttransistor aufgebaut, so daß man mühelos eine hohe Eingangsimpedanz erhält. Die Endstufen in wirtschaftlicher komplementärsymmetrischer Schaltung (s. Schaltbild) arbeiten mit einem PNP-Germanium- und einem NPN-Siliziumtransistor. Die Kennlinienunterschiede der Transistoren sind wegen der starken Gegenkopplung ohne Bedeutung.

Als verbesserte Version des Steuergeräts „8001/ST“ stellte Nordmende die Ausführung „8002/ST“ vor. Es ist nicht nur für den Empfang im UKW-Bereich (Vierfach-Diodenabstimmung und Feldeffekttransistoren in der Vor- und Mischstufe), sondern auch für guten AM-Empfang recht aufwendig konstruiert (AM-HF-Vorstufe mit zwei, Mischstufe mit einem Feldeffekttransistor, getrennte ZF-Verstärker für AM und FM). Die Ausgangsleistung ist unverändert  $2 \times 30$  W Sinus-Dauerleistung.

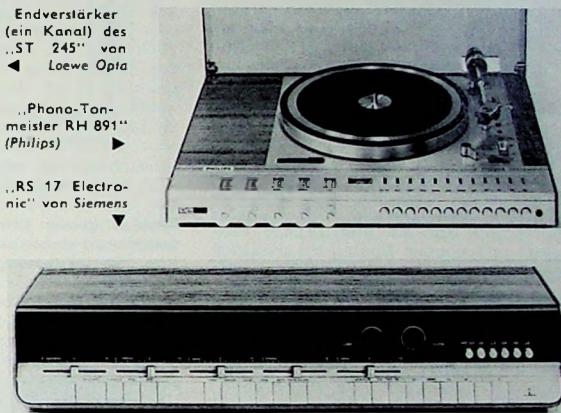
Als neue Variante unter den Hi-Fi-Bausteinen zeigte Philips auf der Funkausstellung die Phono-Steuergerät-Kombination „Phono-Tonmeister

RH 891“. Bei diesem Hi-Fi-Steuergerät wurden ein UKW-Empfänger, ein Stereo-Verstärker hoher Leistung und ein Plattenspieler in einer interessanten Hi-Fi-Kombination zusammengefaßt. Die Geräte sind in einem relativ flachen Palisandergehäuse untergebracht, das die Abmessungen 54 cm  $\times$  15 cm  $\times$  40 cm hat. Der „Phono-Tonmeister RH 891“ kann sowohl als Tischgerät und – bei Verwendung eines Standfußes – auch als freistehendes Musikmöbel aufgestellt werden. Die Geräteoberseite wird vom Hi-Fi-Plattenspieler „202 electronic“ eingenommen, alle Bedienungsorgane sind an der schmalen Gehäusevorderseite angeordnet. Für Lautstärke-, Baß-, Höhen- und Balanceregler sowie die UKW-Abstimmung wurden beleuchtete, geeichte Thermometerskalen auf der Oberseite gewählt. Ein doppelt wirkendes Zeigerinstrument gibt die jeweils eingestellte Lautstärke an und dient bei UKW-Empfang als Abstimmung.

reglern und der eleganten Flachbauweise konsequent dem modernen Formempfinden.

Uher hat jetzt auch einen Hi-Fi-Stereo-Verstärker in das Lieferprogramm aufgenommen. Der „CV 140“ gibt  $2 \times 35$  W Sinus-Dauerleistung ab. Die Möglichkeit, drei Eingänge mit steckbaren Vorverstärkern für Mikrofon sowie magnetische oder Kristalltonabnehmer auszustatten, macht den Verstärker zu einem besonders vielseitig verwendbaren Modell. Hervorzuheben ist, daß alle Eingänge Pegelregler zum Lautstärkeangleich haben. So kann die gehörig entzerrte Lautstärkeregelung immer bei optimalem Grundpegel betrieben werden.

Bei Wega bemüht man sich außer um die Technik auch besonders um die Formgestaltung der Geräte. Neu vorgestellt wurden in Stuttgart das Kompaktgerät „3203 HiFi“, ein Steuergerät mit eingebautem Plattenspieler „Dual 1212“, und „3300 electronic“, eine gleich-



anzeige. Auch alle Drucktasten sind mit einer Leuchtanzeige versehen. Die Endstufen liefern  $2 \times 30$  W Sinus-Dauerleistung bei einer Leistungsbandbreite von 20 bis 20 000 Hz und 0.2 % Klirrfaktor.

Zwei neue Steuergeräte „HiFi-Studio 8040“ und „HiFi-Studio 8080“ stellte Saba vor. Beide Geräte (8/14 Kreise, UKML) unterscheiden sich vor allem durch die Ausgangsleistung ( $2 \times 15$  W beziehungsweise  $2 \times 30$  W Sinus-Dauerleistung) und den Bedienungskomfort. Das kleinere Steuergerät „HiFi-Studio 8040“ hat Feldeffekttransistoren in den AM-Eingangsstufen, das größere Gerät sowohl im AM- als auch im FM-Eingang; außerdem ist die Dreifach-Diodenabstimmung beim „HiFi-Studio 8080“ mit Doppeldioden ausgeführt.

Auch Siemens wartete mit zwei neu entwickelten Steuergeräten in moderner Flachbauweise auf. „RS 12 Electronic“ (7/13 Kreise, U2KML) hat 6 UKW-Stationstasten und liefert  $2 \times 10$  W Sinus-Dauerleistung. Das größere Modell „RS 17 Electronic“ (7/15 Kreise, UK2ML) hat ebenfalls 6 UKW-Stationstasten und Dreifach-Diodenabstimmung, doch sind Ausgangsleistung ( $2 \times 40$  W, umschaltbar auf  $2 \times 20$  W Sinus-Dauerleistung) und Bedienungskomfort höher. Das Design dieses Gerätes folgt mit durchgehender versenkter Drucktastenleiste, 5 Schiebe-

artige Kombination mit höherer Leistungsfähigkeit und besonderem Design. „3203 HiFi“ (7/12 Kreise, UKML, 5 Stationstasten für UKW) hat Diodenabstimmung und liefert eine Sinus-Dauerleistung von  $2 \times 15$  W. Der entsprechende Wert ist beim „3300 electronic“  $2 \times 25$  W, als Plattenspieler findet hier der „Dual 1209“ Verwendung. Auch dieses Gerät (7/14 Kreise, UK2ML, 5 UKW-Stationstasten) hat Diodenabstimmung. Auf Chromrollen gleitend, läßt sich das Gerät neben jedem Sitzplatz frei im Raum aufstellen. Das in Handhöhe angeordnete Steuerteil kann man leicht zur Seite schwenken; es gibt dann den darunterliegenden Plattenspieler frei.

#### Phono- und Tonbandgeräte

AEG-Telefunken hat als neuen Hi-Fi-Plattenwechsler den „W 215 HiFi“ in das Lieferprogramm aufgenommen, der mit dem Magnetsystem „Pickering V 15/AC-2“ ausgestattet ist. Auf Drehzahlfeinregulierung und Antiskating-Einrichtung hat man im Interesse einer günstigen Preisgestaltung verzichtet.

Mit der Typenbezeichnung „PLW 930“ ist bei Blaupunkt jetzt auch eine vorverstärkerlose Version des schon bekannten Plattenspielers „PLW 920“ erhältlich. Als Abtastsystem findet das „Shure M 73 MG“ Verwendung.

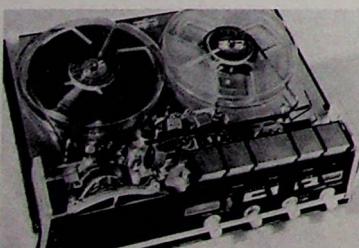


Stereo-Plattenspieler „PS 420“ (Braun)

„PS 420“ heißt die Weiterentwicklung des Vorläufermodells „PS 410“ von Braun. Bei diesem halbautomatischen Plattenspieler sind Antiskatingeinrichtung und Präzisionskugellagerung des durch Zusatzgewichte ausbalancierten Tonarms hinzugekommen. Das neue Modell „PS 600“ kann als Spieler, automatischer Spieler und Wechsler betrieben werden. Der Antrieb erfolgt mit elektronisch geregelterem kollektorlosem Motor. Das Gerät hat eine niederfrequente Chassisauflängung mit ölydraulischer Dämpfung sowie ein eingebautes Stroboskop, das unabhängig von der Außenlichtquelle ist. Die Gleichlaufabweichungen sind  $< 0,07\%$ , der Rumpel-Fremdspannungsabstand  $> 45\text{ dB}$ , der Rumpel-Geräuschspannungsabstand  $> 65\text{ dB}$ . Als Abtastsystem ist das „Shure M 75 MG II“ eingebaut.

Die beiden neuen Hi-Fi-Stereo-Heimtonbandgeräte „TK 246 HiFi“ und „TK 248 HiFi“ von Grundig sind in Vierspuren-Technik für 9,5 und 19 cm/s ausgelegt und können Spulen bis maximal 18 cm Durchmesser aufnehmen. Sie eignen sich für horizontalen und vertikalen Betrieb und haben als Besonderheit einen von zwei Fühlhebeln gesteuerten Bandzug-Stabilisator. Beim Modell „TK 248 HiFi“ sind wegen der drei eingebauten Magnetköpfe Hinterbandkontrolle, Multiplaybackaufnahmen und Echoeinblendungen ohne Zusatzgeräte möglich. Wiedergabeseitig unterscheiden sich die Geräte durch ihre Endstufen-Ausstattung. „TK 246 HiFi“ hat eine 4-W-Endstufe, „TK 248 HiFi“ dagegen zwei. Dementsprechend findet man auch ein beziehungsweise zwei Lautsprechergruppen. Das kleinere Modell eignet sich daher nur in Verbindung mit einer Stereo-Anlage zur Stereo-Wiedergabe.

Eine interessante Neuentwicklung von Grundig ist das Hi-Fi-Batterietonbandgerät „TK 3200 HiFi“. Es ist für 4,75, 9,5 und 19 cm/s Bandgeschwindigkeit und maximal 15 cm Spulendurchmesser ausgelegt. Der Antrieb erfolgt durch einen Motor mit hallsonden-gesteuerter Drehzahlregelung, die Start/Stop-Fernbedienung mit Hilfe eines Servomotors. Tonköpfe und Ent-



Bandführung des „TK 3200 HiFi“ (Grundig)

zerrerverstärker sind für Aufnahme und Wiedergabe getrennt, die Aussteuerungsautomatik ist für Sprache und Musik umschaltbar und auch ganz abschaltbar. Die Abmessungen des 4,9 kg wiegenden „TK 3200 HiFi“ sind 33 cm  $\times$  9 cm  $\times$  24 cm.

Der neue Plattenspieler „HiFi 8002/PE“ von Nordmende enthält den PE-Wechsler „PE 2020“ mit dem Abtastsystem „M 75 MG“ von Shure. Interessant ist die trittschallunempfindliche Aufhängung für Plattenspielerchassis, die man bei Nordmende entwickelte. Die herkömmliche Aufhängung des Chassis mit Federn schafft zwar Abhilfe gegen die akustische Rückkopplung, sie ist jedoch überfordert, wenn eine Schranktür in der Nähe des Spielers nicht be-

ist für maximal 18 cm Spulendurchmesser eingerichtet. 6 Flachbahnregler und ein eingebautes Zweikanal-Mischpult gehören zur Ausstattung dieses preisgünstigen Geräts.

Als neues Gerät der „Variocord“-Reihe stellte Uher den Typ „Variocord 263 Stereo“ vor. Wie alle „Variocord“-Geräte ist auch dieses Modell mit austauschbaren Tonkopfträgern fürwahlweisen Zwei- oder Vierspurbetrieb sowie mit Aussteuerungsautomatik ausgestattet. Die entsprechende Baugruppe kann auch nachträglich in das Gerät eingesetzt werden. Das Laufwerk mit Bandzugkomparator hat die Bandgeschwindigkeiten 4,75, 9,5 und 19 cm/s. Es sind Bandspulen bis zu 18 cm Durchmesser verwendbar. Die Endstufenleistung ist  $2 \times 6\text{ W}$ .

#### Lautsprecher und Kopfhörer

Als neuen Stereo-Kopfhörer liefert AEG-Telefunken den Typ „TH 40“ für den Frequenzbereich 20 ... 20 000 Hz. Der Klirrfaktor ist  $< 0,5\%$  bei 120 Phon, die Anschlußimpedanz beträgt 400 Ohm. Für 100 Phon werden 0,18 mW Leistung benötigt, die Belastungsgrenze je System liegt aber erst bei 100 mW.

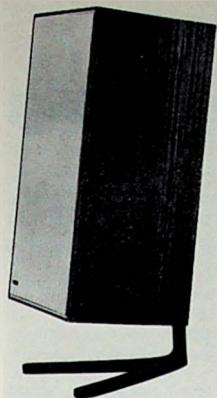
Fünf neue Lautsprecherboxen als Weiterentwicklung der Vorläufertypen stellte Audioson-Kirksaetzer vor. Sie reichen von der Kleinstbox „Piccolo“ mit 25 W Belastbarkeit bis zu „Metropolitan“ mit 50 W Belastbarkeit. Die Dreieckboxen haben Kalottenhochtonsysteme, eine umschaltbare Weiche zur Anpassung an die Raumakustik und eine mit Magnetsstreifen befestigte Bespannstoff-Trägerplatte.

Eine kompakte Hochleistungsbox mit 40 W Belastbarkeit ist die „L 710“ von Braun. Eingebaut sind zwei Tieftonsysteme sowie je ein Mittel- und ein Hochtonsystem mit Kalottenmembran. So erreicht man einen breiten Abstrahlwinkel im gesamten Übertragungsbereich von 25 bis 25 000 Hz. Die Boxabmessungen sind 55 cm  $\times$  31 cm  $\times$  24 cm.

Dual stellte insgesamt sieben neue Lautsprecherboxen vor und hat damit das bisherige Lieferprogramm von Hi-Fi-Lautsprechern umgestellt. Die kleinste Box, „CL 30“ (40 ... 20 000 Hz), hat eine Nennbelastbarkeit von 20 W und misst 16 cm  $\times$  26 cm  $\times$  20 cm, die größte, „CL 100“, ist für den Frequenzbereich 20 ... 25 000 Hz mit 40 W Nennbelastbarkeit ausgelegt und hat die Abmessungen 36 cm  $\times$  66 cm  $\times$  24 cm. Dazwischen findet man unter anderem die Flachbox „CL 31“ mit nur 7,5 cm Tiefe und 3,5 kg Gewicht.

Der von Grundig angebotene Hi-Fi-Lautsprecher-Einbausatz „LS 4032“ besteht aus zwei vollständigen Baßboxen in Rohholzausführung zum Selbstverkleiden und zwei Hi-Fi-Kugelstrahlern mit je sechs Mittel-Hochton-Systemen. Die Baßboxen (23 cm  $\times$  31 cm  $\times$  29 cm) haben ein Volumen von 11 Liter.

Heco stellte die aus sechs Boxen bestehende neue „Professional-Serie“ vor. Die verschiedenen Modelle „P 1000“ bis „P 6000“ dieser Serie reichen vom nur 8 cm tiefen Flachlautsprecher bis zur Box mit 76 Liter Volumen. Bei diesen Lautsprechern hat man besonders steife Gehäuse aus speziell behandelten Hölzern (um hohe Dichte zu



Lautsprecherbox „P 5000“ aus der Heco-Professional-Serie

erreichen), spezielle Magnetsysteme, die praktisch keine Wirbelstromverzerrungen ermöglichen, sowie hochdämpfende Membranwerkstoffe verwendet. Alle Modelle (Nennbelastbarkeit zwischen 30 und 60 W) haben Hochtontsysteme mit Kalottenmembran, bei den größeren Boxen sind auch die Mittel-Hochtont-Systeme so aufgebaut.

Um drei Lautsprecherboxen erweiterte Imperial General Electric das Angebot. Davon ist „LB 15 K“ eine 6-Liter-Box mit 15 W Nennbelastbarkeit, „LB 22 F“ eine 30-W-Flachbox mit 14 Liter Volumen und 10,5 cm Tiefe.

Als Nachfolgetyp der Lautsprecherbox „HSB 45“ stellte Isophon die neue Kompaktbox „HSB 45/8“ mit 45 W Nennbelastbarkeit vor. Sie hat die Abmessungen 67 cm × 35 cm × 27 cm. Das eigens für die neue Box entwickelte Tieftonsystem mit Spezial-Duromembran hat eine besonders breite Schwingspule, um Verzerrungen im Tieftonbereich zu vermeiden. Für das Mittel- und Hochtontsystem findet wie bei den anderen Kompaktboxen ein Spezialmagnetkern Verwendung, womit man den Anstieg des Scheinwiderstands bei hohen Frequenzen vermeidet.

Die neue Lautsprecherbox „LB 33“ von Nordmende ist für eine Nennbelastbarkeit von 18 W und den Frequenzbereich 48 ... 20 000 Hz ausgelegt. Sie hat die Abmessungen 17 cm × 25 cm × 20 cm und wiegt nur 3 kg. Eingebaut sind ein Tiefton- und ein Hochtontsystem; die Anschlußimpedanz ist 5 Ohm.

Zwei neue Lautsprecherboxen stellte auch Saba vor. Das Modell „810“ hat ebenso wie die Box „815“ 15 W Nennbelastbarkeit. Das jeweilige Bruttovolumen ist 24 Liter beziehungsweise 11,5 Liter. Beide Boxen haben 4 Ohm Anschlußimpedanz und geben den Frequenzbereich 50 ... 18 000 Hz wieder.

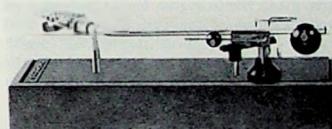
SEL stellte auf der Funkausstellung den Hi-Fi-Lautsprecher-Baukasten „BK 300“ vor. Er enthält je einen Tief- und Mitteltonlautsprecher, zwei Hochtontlautsprecher und eine Dreifrequenzweiche. Die Systeme sind so aufeinander abgestimmt, daß sich beim empfohlenen Volumen ein Übertragungsbereich von 30 bis 20 000 Hz ergibt. Die Nennbelastbarkeit ist 50 W. Die beigelegten Säge- und Bohrschablonen vereinfachen die Herstellung der Schallwand.

„RL 15“ und „RL 17“ heißen die beiden von Siemens ausgestellten Lautspre-

cherboxen mit 20 beziehungsweise 45 W Belastbarkeit. Die „RL 15“ überträgt den Frequenzbereich 50 bis 20 000 Hz und hat ein Volumen von 11 Liter, die „RL 17“ hat bei 45 Liter Volumen den Frequenzbereich 10 bis 26 000 Hz.

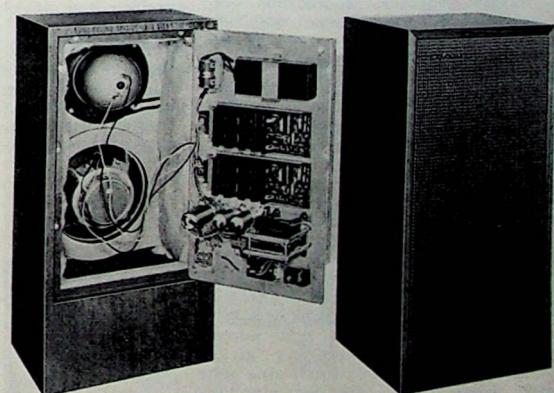
\*

Vier Firmen zeigten am Rande der Funkausstellung in Hotels oder in Ausstellungsräumen von Geschäften ihre Geräteneuheiten. So sah man bei Arena das sehr flache (9,2 cm) Steuengerät „T 2700“ in Modulbauweise mit 2 × 20 W Sinus-Dauertonleistung. Es ist für den Empfang im UKW-Bereich eingerichtet und hat 5 Stationstasten sowie einen mit Feldeffekttransistoren bestückten Tuner. Die gleiche Konzeption hat auch das Steuengerät „T 2600“, jedoch sind zusätzlich die Wellenbereiche KML vorhanden, und das Gehäuse mit der übersichtlichen großen Skala auf der Frontseite hat die Abmessungen 40 cm × 14,8 cm × 21 cm. Von Arena vorgestellt wurde das preisgünstige magnetische ADC-Abtastsystem „220 E“, das für eine Auflagekraft von 1 ... 3 p geeignet ist und eine Compliance von 20 · 10<sup>-6</sup> dyn/cm hat. Auch zwei neue Lautsprecherboxen „HT 27“ und „HT 28“ mit je drei Lautsprechersystemen enthält das Arena-Programm. Die „HT 27“ stimmt in ihren Abmessungen genau mit dem Steuengerät „T 2600“ überein und hat 25 W Belastbarkeit. Mit nur 8 cm Tiefe ist die „HT 28“ ein ausgesprochener Flachlautsprecher. Auch er ist mit 25 W belastbar.



Tonarm „TP 13 A“ von Thorens mit Antiskatingeinrichtung und Aufsetzhilfe

Blick in das Innere und Vorderansicht der Lautsprecherbox „Doris 2 VT“ von Cabasse



Bei Bang & Olufsen hat man das Steuengerät „Beomaster 3000“ entwickelt. Es gibt 2 × 30 W Sinus-Dauertonleistung (2 × 60 W Musikleistung) ab und ist mit seinen Rechenschieber-Skalen in der Gestaltung dem „Beolab 5000“ verwandt. Mit 6 UKW-Stationstasten, schaltbaren Rausch- und Rumpelfiltern, einer speziellen Abstimmungsanzeigeinrichtung mit zwei Leucht-

feldern und weiteren Feinheiten wird ein recht hoher Bedienungskomfort geboten.

Auch Pioneer stellte zwei neue Steuengeräte vor. Das Modell „SX-770“ für die Wellenbereiche UM liefert 2 × 20 W Sinus-Dauertonleistung. Der UKW-Tuner ist mit Feldeffekttransistoren, ZF-Teil und Stereo-Decoder sind weitgehend mit integrierten Schaltungen bestückt. Das größere Gerät „SX-990“ (UM) mit 2 × 35 W Sinus-Dauertonleistung hat Vierfachabstimmung des FET-bestückten UKW-Tuners und Dreifachabstimmung im AM-Bereich. Auch hier sind FM-ZF-Teil und Decoder mit integrierten Schaltungen aufgebaut.

Während die von EMT gefertigten Thorens-Plattenspieler an einem Stand auf der Funkausstellung zu sehen waren, konnte man das vollständige Lieferprogramm auf einer Sonderschau in der benachbarten Kunstabakademie finden. Als Weiterentwicklung des Plattenspielers „TD 150“ wurde das Modell „TD 150/II“ vorgestellt, dessen Tonarm „TP 13 A“ mit einer serienmäßigen Antiskatingeinrichtung und einer hydraulisch gedämpften Aufsetzeinrichtung ausgestattet ist. Der Plattenspieler „TD 125“ mit elektronisch gesteuertem Laufwerk (s. a. Heft 2/1969, S. 51-52) wird jetzt mit dem neuen 230 mm langen Tonarm „TP 25“ (mit Antiskatingeinrichtung, hydraulischer Aufsetzhilfe und Justiermöglichkeit für den vertikalen Abtastwinkel) geliefert. Als weitere Neuheit im Thorens-Lieferprogramm seien auch die magnetischen Ortofon-Abtastsysteme „M 15“ und „M 15 E“ (letzteres mit elliptischem Diamanten) genannt, die sich durch geringes Eigengewicht und extrem niedrige äquivalente Nadelmasse auszeichnen und eine sehr hohe Abtastfähigkeit haben. Schließlich sind noch die neue Kombination aus UKW-Empfangsteil und Stereo-Verstärker

„MX 112“ (9 Feldeffekttransistoren, 2 integrierte Schaltungen, 27 Transistoren, 20 Dioden) von McIntosh, die Lautsprecherbox „Doris 2 VT“ von Cabasse mit zwei eingebauten 10-W-Endverstärkern (für Hoch- und Tiefentonkanal getrennt) sowie zwei neue dynamische Stereo-Kopfhörer „HA-10 A“ und „HA-660/PRO“ von Sharpe zu erwähnen.

F. Gutschmidt

## Neuartige Diodenbegrenzung im Hi-Fi-Stereo-Steuergerät „RTV 650“

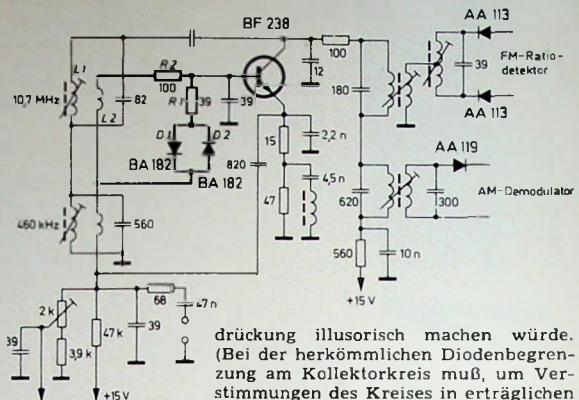
Auf der Deutschen Funkausstellung 1969 Stuttgart stellte *Grundig* unter anderem das neue Hi-Fi-Stereo-Steuergerät „RTV 650“ als Nachfolger des „RTV 600“ vor. Der konstruktive und schaltungstechnische Aufbau des „RTV 600“) wurde weitgehend übernommen. In einigen Punkten konnte durch die Verwendung neuer Bauelemente sogar noch eine Qualitätssteigerung erreicht werden. Rein äußerlich wurde das – gemessen an der Vielzahl von Baugruppen und Bauteilen – schon sehr flache Gehäuse um 15 mm erniedrigt, wodurch der „RTV 650“ noch vielseitiger einsetzbar ist und auch dem modernsten Stilempfunden Rechnung trägt. In elektrischer Hinsicht sind besonders eine Steigerung der Empfindlichkeit, der Selektion und der Störunterdrückung beim FM-Empfang und eine Verbesserung des Signal-Rausch-Abstandes beim AM-Empfang hervorzuheben.

Die Verbesserung der dynamischen Trennschärfe und der AM-Unterdrückung beim UKW-Empfang konnte dabei vor allem durch eine neuartige Diodenbegrenzung mit Hilfe von VHF-Schaltdioden erreicht werden.

Die dynamische Trennschärfemessung erfolgt bei Grundig nach der Zweisen-dermethode, wobei der Störsender mit einem Rauschspektrum von etwa 40 Hz bis 15 kHz bei einem Hub von 40 kHz frequenzmoduliert ist. Das Feldstärkeverhältnis des Nutzsenders zum Störsender, bei dem bei Einstellung auf den Nutzsender die Störmodulation gerade hörbar ist (30 dB unterhalb einer bei entsprechender Modulation vom Nutzsender hervorgerufenen NF), ergibt die dynamische Trennschärfe, die den tatsächlichen Gegebenheiten beim FM-Rundfunkempfang sehr gut entspricht.

Bei bestimmten Empfangsverhältnissen tritt nun eine Verminderung der dynamischen Trennschärfe dadurch auf, daß eine Überlagerung beziehungsweise Modulation des Störträgers durch das Eigenrauschen des Gerätes stattfindet. Besonders bei kleinen Antennenspannungen und enger Frequenznachbarschaft des Störträgers zum Nutzträger (100, 200 oder auch 300 kHz) kann dies zu erheblichen Rauschstörungen im Nutzsenderkanal führen und kommt einer Selektionsverminderung gleich. Dieser Effekt läßt sich durch eine sehr früh einsetzende, frequenzunabhängige und möglichst breitbandige AM-Begrenzung stark mildern. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde für den „RTV 650“ eine neuartige Diodenbegrenzung unter Verwendung von VHF-Schaltdioden in Antiparallelschaltung entwickelt (Bild 1). Infolge des äußerst

Bild 1. Teilschaltbild des „RTV 650“ mit Schaltdioden in Antiparallelschaltung zur AM-Begrenzung



geringen Durchlaßwiderstandes dieser Dioden kann ihre Schaltcharakteristik bereits bei einem verhältnismäßig kleinen Generatorwiderstand voll wirksam werden. Deshalb konnten die Dioden  $D_1$ ,  $D_2$  parallel zur Basiskoppelwicklung  $L_2$  der Ratiotektorstufe gelegt werden. Das bietet eine Reihe von Vorteilen. So gelangen zum Beispiel die ohnehin schon geringen dynamischen Kapazitätsänderungen dieser Dioden nur umgekehrt proportional dem Quadrat des Übersetzungsverhältnisses (Kreiswicklung  $L_1$  zur Basiswicklung  $L_2$ ) an den Kreis, wobei zusätzlich noch eine Kompensation der dynamischen Kapazitätsänderungen sowohl der Dioden wie auch des Eingangs des Ratiotektor-Transistors durch den Widerstand  $R_2$  erfolgt. Infolgedessen kann praktisch keine Verstimmung und auch keine Phasenmodulation durch eine amplitudenmodulierende ZF auftreten, die jede noch so gute AM-Unter-

drückung illusorisch machen würde. (Bei der herkömmlichen Diodenbegrenzung am Kollektorkreis muß, um Verstimmungen des Kreises in erträglichen Grenzen zu halten, in Reihe mit der Diode ein verhältnismäßig großer Vorwiderstand geschaltet werden, der jedoch die Begrenzerwirkung stark schwächt.)

Ein weiterer Vorzug der beschriebenen Schaltung liegt in der Möglichkeit, die Schleusenspannung der Dioden (etwa 0,5 V) als Begrenzungsschwellwert auszunutzen, wodurch keine  $RC$ -Glieder zur Erzeugung einer Vorspannung für die Dioden benötigt werden. Der Widerstand  $R1$  dient zur genauen Anpassung und zur exakten Ausbalancierung einer eventuell vorhandenen Aufwärts- oder Abwärts-Amplitudenmodulation.

Neben einer Erhöhung der dynamischen Trennschärfe bewirkt die Schaltung naturgemäß auch ganz allgemein eine Verbesserung der AM-Unterdrückung beziehungsweise Stör-Unterdrückung (bis zu 10 dB), die insbesondere dem Empfang schwächerer Sender in störverursuchten Gebieten zugute kommt.

## **Integrierte Schaltung TBA 110 für Rundfunkempfänger**

Intermetall stellte auf der Funkausstellung in Stuttgart als Neuentwicklung eine integrierte Schaltung im Dual-in-line-Gehäuse vor, die sich als AM/FM-ZF-Verstärker für Rundfunkempfänger eignet. Das neue Bauelement

filters vor dem AM- beziehungsweise FM-Demodulator angeordnet (Bild 1). Bei AM-Betrieb steuert die gleichgerichtete Ausgangsspannung über den Regelverstärker 4 die Verstärkung der ersten beiden ZF-Stufen 1 und 2. Bei

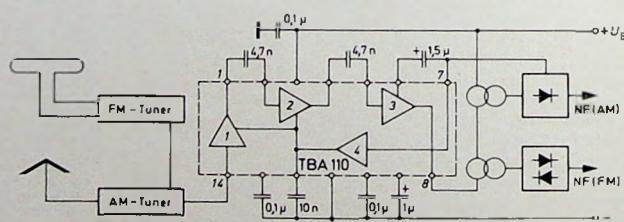


Bild 1: Prinzipskizze der integrierten Schaltung TBA 110

TBA 110 enthält in der Hauptsache einen dreistufigen, über externe Kapazitäten gekoppelten Breitbandverstärker für den Frequenzbereich 460 kHz bis 10,7 MHz und einen Regelspannungsverstärker. Die Selektionsmittel werden bei Anwendung dieser integrierten Schaltung in Form je eines Mehrkreis-

FM-Betrieb arbeitet der ZF-Verstärker dagegen als Begrenzer. Bei 4,5 bis 9 V Betriebsspannung und etwa 15 mA Stromaufnahme hat der ZF-Verstärker eine Spannungsverstärkung von 70 dB bei FM- und 92 dB bei AM-Betrieb. Der Regelbereich des ZF-Verstärkers bei AM ist 90 dB.

<sup>1)</sup> Traub, K., Baumgartner, F.X., Benecke, G., u. Koenigk, W.: Hi-Fi-Rundfunk-Tuner-Verstärker „RTV 600“. Funk-Techn., Bd. 23 (1968) Nr. 9, S. 335-338

# Neue Tonband- und Phonogeräte

Zur Funkausstellung brachte die deutsche Industrie vorwiegend Ergänzungen zu dem auf der Hannover-Messe 1969 vorgestellten neuen Jahresprogramm. Bei diesen Neuerungen liegt das Schwergewicht auf den Hi-Fi-Sektor, über den auf den Seiten 786-789 zusammenfassend berichtet wird.

Bei den Tonbandgeräten, die nicht der Hi-Fi-Norm entsprechen, findet man heute meistens Volltransistortechnik mit Feldeffekttransistoren und integrierten Schaltkreisen, wobei auch bei diesen Geräten oft eine Aussteuerungsautomatik angetroffen ist. Flachbahnregler an Stelle der bisherigen Funktionsdrehknöpfe haben sich durchgesetzt. Bemerkenswert ist ferner die zunehmende Bedeutung der Kassettengeräte, vor allem im Hinblick auf Stereo-Wiedergabe.

Im Phonogeräte-Angebot werden die gehobenen Ansprüche noch mehr als bisher berücksichtigt. Geräte dieser Art sind ohne Stereo nicht vorstellbar. Die Produktpolitik konzentriert sich heute außerdem auf den sogenannten Jugendmarkt. Sein Marktanteil erreichte bei einem führenden Fabrikat rund 40 %.

Während bei Phonogeräten der Ersatz- und Zweitgerätedarf angestiegen ist – die Sättigung liegt hier bei knapp 50 % –, setzt sich das Magnetbandgeräte-Geschäft vorwiegend aus Erstkäufen zusammen. Mit Kassettengeräten gelang es, das Geschäft erheblich auszuweiten; die positive Umsatzentwicklung wurde jedoch auch im normalen Spulen-Tonbandgerätegeschäft nicht geschrämt.

Die nachstehende Übersicht stellt die zur Funkausstellung herausgebrachten echten Neuerungen vor, soweit es sich nicht um Hi-Fi-Erzeugnisse handelt.

## Tonbandgeräte

### AEG-Telefunken

In der Gruppe der Mono-Tonbandgeräte präsentierte AEG-Telefunken in Stuttgart ein neues Vierspurgerät mit 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit in neuartiger Konstruktionstechnik. Dieses „magnetophon 501 de luxe“ (Bild 1) gehört der Niedrigpreisklasse an und hat ein Kunststoffchassis sowie einen „mini“-Rauchglasdeckel, der alle Bedienungselemente frei lässt und dadurch die Bedienung erleichtert. Besondere

Merkmale sind 15-cm-Spulen, Frontlautsprecher, Siliziumtransistoren, mechanische Spurumschaltung („Kopffahrstuhl“) und moderne Ausstattung mit Seitenflächen aus Holz sowie Metallabdeckung. Praktisch ist das übersichtlich angeordnete Panorama-Zählwerk an der Gerätestirnseite. Das Gerät hat eine maximale Spieldauer von acht Stunden.

Zum neu entwickelten superflachen Batterie-Kassetten-Tonbandgerät „cc alpha“ (Bild 2) für Compact-Cassetten gibt es

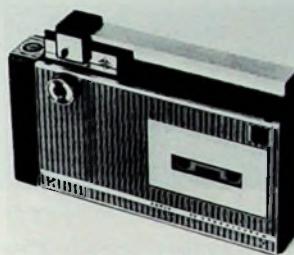


Bild 2. Kassetten-Tonbandgerät „cc alpha“ (AEG-Telefunken)

ein ansteckbares Mikrofon, „TD 24“, das sich dieser „Mini-Musikbox“ in Technik und Design anpaßt. Die Buchsenleiste des „cc alpha“ ist abgedeckt, so daß die Buchsen nicht mehr verschmutzen können. Kabelfach sowie Start- und Stoppschalter sind weitere Vorteile. Dieses Kassetten-Tonbandgerät läßt sich universell einsetzen, denn es kann aus Batterien (Babyzellen), Lichtnetz (über Netzgerät) oder aus der Autobatterie mit Hilfe eines Adapters gespeist werden. Über das Reportermikrofon „TD 30 automatic“ ist automatische Aussteuerung möglich. Das voll mit Transistoren bestückte Gerät hat einen Vorverstärker in Modultechnik sowie ein Anzeigegerät für Aussteuerung und Betriebsspannung, das im Stellknopf des Lautstärkereglers eingebaut ist. Alle Bedienungsorgane sind so angeordnet, daß sie mit den Fingern der Hand erreichbar sind, die das Gerät trägt.

### Loewe Opta

Auf dem Sektor Tonbandgeräte brachte Loewe Opta als Neuentwicklungen vier Modelle für 18-cm-Spulen mit den umschaltbaren Bandgeschwindigkeiten 9,5 cm/s und 4,75 cm/s heraus. Es handelt sich um die Geräte „Optacord 460“ und „Optacord 461“ in Zweispurtechnik und um die Typen „Optacord 465“ und „Optacord 466“ in Vierspurtechnik. Die Vierspurgeräte erreichen bei einem 730 m langen Doppelspielband eine Spieldauer von 2 × 8 Stunden.

### Metz

Die Tonbandgeräte von Metz wurden durch das Stereo-Vierspurgerät „948“ (Bild 3) erweitert. Im Gegensatz zu den übrigen Metz-Tonbandgeräten, die für die Standardgeschwindigkeit 9,5 cm/s

ausgelegt sind, hat das „948“ die umschaltbaren Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/s. Die neu hinzugekommene Bandgeschwindigkeit 19 cm/s gewährleistet eine Wiedergabe im Frequenzbereich 30 ... 20 000 Hz. Mit Flachbahn-Regiereglern für Lautstärke und Pegel kommt Metz bei dem „948“ der Beliebt-



Bild 3. Stereo-Tonbandgerät „948“ von Metz

heit von Geräten mit Studiocharakter entgegen. Die weiteren technischen Daten entsprechen den Stereo-Vierspurgeräten „944“ und „945“ (abschaltbare Aufnahmearmatiken für Sprache und Musik, Aussteuerungsanzeige, Wiedergabeverstärker 2 × 3 W).

Das Stereo-Vierspurgerät „945“ (9,5 cm/s) wird übrigens auch in einer Sonderausführung „945 S“ geliefert; das Edelholzgehäuse mit Plexirauchglasdeckel ist dem Stil der Metz-Hi-Fi-Studioanlage angeglichen.

### Philips

Als Star unter den Kassetten-Tonbandgeräten gilt bei Philips der neue volltransistorisierte Stereo-Kassetten-Rekorder „2400“ (Bild 4). Das Gerät zeichnet sich durch modernes Design und Eleganz aus. Es arbeitet mit der bei

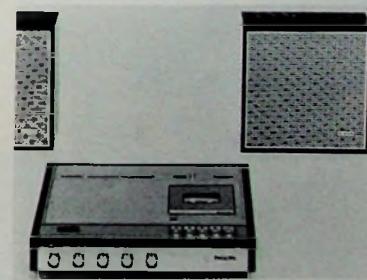


Bild 4. Stereo-Kassetten-Rekorder „2400“ von Philips

Kassetten-Recordern üblichen Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/s bei einem Frequenzbereich 60 ... 10 000 Hz. Für die Bedienung von Vor- und Rücklauf, Aufnahme und Wiedergabe sowie Stop sind Drucktasten vorhanden. Im linken Teil der Stirnseite wurden Drehknöpfe für Aussteuerung, Balance, Höhen- und Tiefenregelung sowie Lautstärke angeordnet. Mit einer Ausgangsleistung von 2 × 4 W und zwei speziell für das Gerät entwickelten 4-Liter-



Bild 1. „magnetophon 501 de luxe“ von AEG-Telefunken

Boxen „LFD 3418“ ist gute Klangqualität möglich. An den Stereo-Kassetten-Recorder läßt sich übrigens auch der Philips-Hi-Fi-Stereo-Kopfhörer „LBB 9900/20“ anschließen.

#### Schaub-Lorenz

In der Außengestaltung entspricht der neue Kassetten-Recorder „SL 55 automatic“ (Bild 5) dem bereits bekannten Modell „SL 50 electronic“. Er hat jedoch eine abschaltbare Aussteuerautomatik.

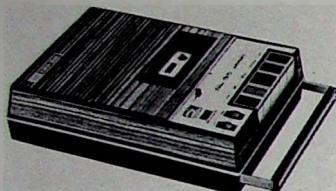


Bild 5. Kassetten-Recorder „SL 55 automatic“ (Schaub-Lorenz)

Für die Aussteuerung der Aufnahme und Wiedergabe sind zwei getrennte Regler vorhanden. Mit dem eingebauten Drehspulinstrument kann man Aussteuerung oder Batterien kontrollieren. Der eingebaute Netzteil macht den Betrieb im Heim noch wirtschaftlicher. Bei Netzbetrieb werden die eingesetzten Batterien automatisch abgeschaltet.

Der Frequenzumfang des Kassetten-Recorders reicht bei einer Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/s etwa von 80 bis 10 000 Hz. Sinnreiche Sperren schließen bei Fehlbedienung Beschädigungen der Tonköpfe und Leerlauf-betrieb ohne Kassette aus. Das neue Modell ist mit 11 Transistoren und 10 Dioden bestückt.

#### Tonbandgeräte-Zubehör

Bei verschiedenen Tonbandgeräte-Herstellern sah man interessantes Tonbandgeräte-Zubehör. So bietet die neue Euro-Kassette (Bild 6) von AEG-Telefunken bequeme Archivierungsmöglich-

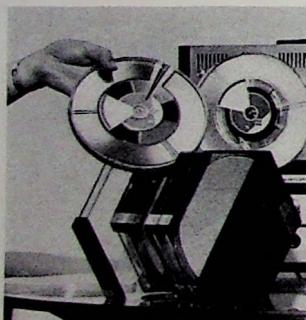


Bild 6. Euro-Kassette zur Tonband-Archivierung (AEG-Telefunken)

keiten für die Spulengrößen 13 cm, 15 cm und 18 cm. Ein durchsichtiger Einsatz gestattet das Lesen des beschrifteten Spulenetikets. Ferner können die Bänder mit Hilfe von farbigen Schieberettern nach Sachgruppen geordnet und nummeriert werden. Mit geeigneten Verbindungsstücken ist es ferner möglich, die einzelnen Kassetten zu

beliebig großen Boxen zu kombinieren. Neuerdings enthalten sämtliche Spulen- und Kassetten-Tonbandgeräte von Grundig in ihrer Zubehör-Erstausstattung das rauscharme Grundig-Hi-Fi-Tonband. Auch das Bandprogramm für den Einzelverkauf ist nahezu vollständig auf Hi-Fi-Tonband umgestellt. Es umfaßt Langspiel- und Duobänder, die auf 13-, 15- und 18-cm-Spulen in praktischen Archivkassetten angeboten werden. In den gleichen Spulengrößen stehen Nachfüllpackungen mit Grundig-Hi-Fi-Duoband bereit. Die Grundig-Compact- und -DC-Cassetten enthalten ebenfalls das Grundig-Hi-Fi-Tonband. Diese Hi-Fi-Tonbandspulen erkennt

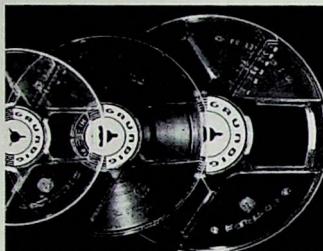


Bild 7. Neue Tonbandspulen von Grundig

man sofort an den neu gestalteten stabilen Spulenkörpern, deren Wickelkörper noch mehr Schutz für das Tonband bieten. An der Einteilung der Ziffernskala (Bild 7) kann man den Bandvorrat nach seiner wirklichen Länge abschätzen. Durch die Einführung der Grundig-Hi-Fi-Tonbänder in die Standard-Ausrüstung wird die Qualität von Magnetton-Aufzeichnun-

gen weiterhin verbessert, vor allem hinsichtlich Dynamik und Höhenwiedergabe.

Metz bietet nunmehr für seine Stereo-Tonbandgeräte die kleinen und gefälligen Lautsprecherboxen „985“ an. Schon der Anschluß einer einzelnen Box an der rechten Seite genügt zur Stereo-Wiedergabe. In diesem Fall arbeitet der Lautsprecher des Tonbandgerätes als linke Tonquelle. Beim Anschluß eines weiteren Lautsprechers schaltet sich der Gerätelautsprecher automatisch ab.

Der vor allem für Playback-Aufnahmen bestimmte Mithörverstärker „986“ von Metz mit einer Ausgangsleistung von 2 W hat einen eingebauten Lautsprecher und ermöglicht beim Einsatz als Verstärker für einen zweiten Kanal beim Abspielen von Stereo-Tonbändern auch den Besitzern von Mono-Vierspuren-Tonbandgeräten echtes Stereo-Erleben. Wenn man den Verstärker durch Anschluß eines Spezialkabels abschaltet, dann läßt sich das Gerät übrigens auch als bloßer Zweitlautsprecher verwenden.

Neu im Programm der Philips-Service-Abteilung ist eine Reinigungsband-Kassette, mit der man die Magnetköpfe auf einfache Weise reinigen kann. Sie kommt unter der Bezeichnung „811/CCT“ auf den Markt und eignet sich für Kassetten-Tonbandgeräte.

#### Phonogeräte

Die deutsche Industrie stellte neue Standardgeräte, die nicht das Prädikat „Hi-Fi“ in Anspruch nehmen, bereits in Hannover vor. Darüber wurde im Heft 12/1969 ausführlich berichtet.

Werner W. Diefenbach

## Tongesteuerte Lichteffekte

Auf der Deutschen Funkausstellung 1969 Stuttgart lockten verschiedene Firmen mit von Tonquellen gesteuerten farbigen Lichteffekten die Besucher zu ihren Ständen. Dabei handelte es sich zum Teil um für die Ausstellung besonders angefertigte Lichtsteuergeräte. Zwei Firmen (Dynacord und Roka) boten jedoch auch listenmäßig entsprechende Steuergeräte an.

Sehr vielseitig ist das Lichtsteuergerät „Dynamux“ (Bild 1) von Dynacord. Es kann zur Steuerung von vier getrennten Kreisen einer vierfarbigen Lichtquelle (beispielsweise Gelb, Grün, Rot und Blau) eingesetzt werden. Ansteuerungsmöglichkeiten

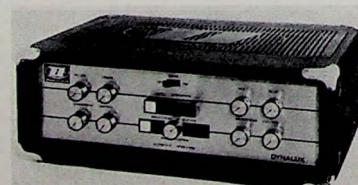


Bild 1. Lichtsteuergerät „Dynamux“ von Dynacord

bestehen über Mikrofon (3 mV, 10 kOhm), Steuerverstärker (770 mV, 30 kOhm) und Lautsprecher (1 bis 50 V, 600 kOhm). Die vier Steuerkanäle haben getrennte Empfindlichkeitssteller zur stufenlosen Einstellung der Lichtstärke bei automatischem oder manuellem Betrieb. Die Steuerung erfolgt mit Hilfe einer Thyristor-Anschlußsteuerung (Triac). Drei Kanäle werden frequenzabhängig in

einander anschließenden Frequenzbereichen gesteuert (30...350 Hz; 350...1200 Hz; 1200 bis 20000 Hz). Den vierten Kanal steuert ausschließlich die Tonquellenamplitude aus. Das Schaltvermögen eines jeden Kanals ist maximal 4 A. Das mit 34 Siliziumtransistoren, 4 Zweiweg-Thyristoren sowie 13 Halbleiterdioden und -gleichrichtern bestückte Gerät ist für Wechselstromnetzanschluß ausgelegt (110, 130, 220, 240 V) und hat eine Leistungsaufnahme von maximal 3500 W. Abmessungen des etwa 6,1 kg schweren Gerätes: 41,5 cm x 16,5 cm x 29 cm. Als „Dynamux-E“ gibt es das Gerät auch als Chassis zum Einbau, beispielsweise in einen Diskothekenschrank. Als Lichtquelle liefert Dynacord auch eine Colorbox „DCB 4“, die das Aussehen einer Lautsprecherbox hat, jedoch an Stelle des Bespannstoffes eine gerillte lichtdurchlässige Scheibe enthält.

Das preisgünstige, gleichfalls mit Thyristoransteuerung arbeitende Lichtsteuergerät „Psycholight“ von Roka ist einfacher aufgebaut. Es spricht ausschließlich auf Amplitudenschwankungen an. Als Steuerquelle können auch hier Mikrofon, Verstärker, Plattenspieler oder Tonbandgerät eingesetzt werden. Die maximale Eingangsspannung (Lautsprechereingang) ist 12 V. „Psycholight“ hat einen Ausgang für von Roka lieferbare Lichtkästen (3 oder 5 Glühlampen) oder andere Lichtquellen (maximale Belastung 4 A). Die Grundeinstellung für die Umsetzung der Lautstärkeschwankungen in Lichtstärkeschwankungen erfolgt mit einem Bedienknopf. Mit Hilfe eines zweiten Bedienknopfes läßt sich manuell die Helligkeit der angeschlossenen Lampen stufenlos regeln. Das Gerät ist für 220-V-Wechselstromanschluß ausgelegt und hat die Abmessungen 20 cm x 6,5 cm x 16 cm.



Der Eingang zur Parkhalle mit der DARC-Sonderschau „Amateurfunk“

In der Informationshalle der DARC-Sonderschau konnte man viele Ausbildungshilfen kennenlernen



## Amateurfunk auf der Deutschen Funkausstellung

Die Sonderschau der Funkamateure in der Parkhalle des Stuttgarter Ausstellungsgeländes auf dem Killesberg war kaum zu verfehlten, denn schon von weitem grüßten zwei je 24 m hohe Antennentürme. Der Deutsche Amateur-Radio-Club e. V. (DARC) hatte hier unter Leitung seines Ortsverbandes Stuttgart und dank der Initiative erfahrener Clubexperten (OVV H. Häge, DJ 8 IE, Egon Koch, DL 1 HM, und andere) ein attraktives Ausstellungszentrum geschaffen. Die große Anzahl der Besucher – nicht selten war die Halle überfüllt – ließ erkennen, wie sehr in Deutschland das Interesse für den Amateurfunk gewachsen ist.

### Vielseitiger Stationsbetrieb

Einen besonderen Anziehungspunkt bildete für Funkamateure und Interessenten der während der Ausstellungs-dauer ständig abgewickelte Funkbetrieb. Insgesamt wurden vier verschiedene Stationen eingesetzt. Für Europa- und Überseefunk stand eine moderne SSB-Station mit Dreieckstrahler zur Verfügung. Eine weitere Funkanlage war für den Fernschreibbetrieb auf allen KW-Bereichen einsatzbereit. Für Orts- und Regionalverbindungen sowie für Gespräche mit portablen und mobilen Funk sprechgeräten wurde eine leistungsfähige 2-m-Anlage mit Linear-Endstufe benutzt. Als Leitstelle für ankommende motorisierte Besucher hatte man noch eine 28,5-MHz-Station in Betrieb. Sie erteilte Auskunft über Anfahrtsweg und alle mit dem Besuch in Stuttgart zusammenhängenden Fragen.

Interessant war ferner eine Fernschreibanlage mit kommerziellen Eigen-schaften (SEL). Bei dieser modernen Einrichtung arbeitet der Fernschreiber zusammen mit einem neuartigen elektronischen Regelgerät. Es gleicht Änderungen in der Übertragungsgeschwindigkeit automatisch aus. Diese Technik hat besondere Bedeutung für Übersee-verbindungen.

### Aus der Arbeit der Funkamateure

Zahlreiche Tafeln, Schaubilder und dergleichen unterrichteten über den

Amateurfunk gestern und heute. Man erfuhr hier, daß Funkamateure Mitglieder einer Weltorganisation sind und schon 1924 der damalige Student Horckheimer (KY 8) die größte auf der Erde mögliche Entfernung Deutschland-Neuseeland überbrücken konnte. Es wurde auch darauf hingewiesen, daß Mobilfunkverbindungen aus dem Auto nach Übersee heute nichts Ungewöhnliches mehr sind. Im übrigen verwendet man heute immer mehr drehbare Richtantennen beim Mobilfunk, um optimale Bedingungen zu garantieren. Amateurfunk-Weltkarten und Amateurfunk-Diplome geben einen Einblick in die weltweite DX-Tätigkeit. Gezeigt wurden unter anderem das DXCC-Diplom, das DLD 500, das Helvetia-Diplom und das WAC-Diplom. Sie gehören zu den beliebtesten Amateurfunk-Diplomen.

Obwohl man heute erstklassige und leistungsfähige Amateurfunkstationen kaufen kann, spielt der Selbstbau von Amateurfunkgeräten aller Art, vor allem beim Nachwuchs, eine Rolle. Die Sonderschau bot verschiedene Amateurfunkgeräte in moderner Technik, bei denen die kleinen Abmessungen und die neuzeitliche Ausstattung auffielen (DJ 7 VP).



Funkbetrieb an der SSB-Station der Parkhalle in der Sonderschau



Prof. Pungs spricht an der Amateurfunkstation



Ehrenpräsident des DARC, R. Ropcke, überreicht Deutschlands jüngstem Funkamateuer, Wolfgang Feist, die Sendelizenzzurkunde. In der ersten Reihe von links nach rechts: Prof. Bruch, Dir. Herlenstein, Prof. Nestel, Prof. Pungs, Prof. Runge

## Der Weg zum Amateurfunk

Funkamateure erhalten ihre technische und betriebliche Ausbildung in Kursen der Ortsverbände, in Lehrgängen des DARC oder in Fernkursen. Sie können ihr Wissen aber auch aus dem reichhaltigen Fachschrifttum schöpfen, wie es in der Informationshalle der Sonderausstellung ausgestellt war. Dazu gehören ferner Lehrbalkästen und ein Morse- kurs auf Schallplatten.

Der lizenzierte Amateur benötigt ebenso wie der Empfangsamateur Logbücher für den Nachweis des abgewickelten Funkbetriebs oder der aufgenommenen Stationen. Er benötigt aber auch Bestätigungsbriefe zum Austausch mit dem Funkpartner. Auch für diese Zwecke gibt es ein reichhaltiges Angebot spezialisierter Verlage.

## Amateurfunk und Empfangsstörungen

Wenn veraltete Empfänger für Rundfunk- oder Fernsehempfang benutzt werden, kann der in der Nachbarschaft betriebene Amateurfunksender Störungen verursachen. Mit modernen Empfängern und einwandfreien Sende- anlagen sind aber Störungen dieser Art meistens nicht zu befürchten. Diese Tatsache demonstrierte ein im Amateurfunkbetriebsraum der Parkhalle aufgestellter Fernsehempfänger, mit dem das Fernsehprogramm zu sehen und zu hören war. Selbst wenn im gleichen Raum nur wenige Meter entfernt mehrere Stationen gleichzeitig sendeten, traten weder Bild- noch Tonstörungen auf.

## Goldene Ehrennadel für Professor Dr. Pungs

Funkamateure sind oft Helfer der Wissenschaft. Das gilt vor allem für die Anfangszeit des Rundfunkentwickelns, in der die Funkamateure durch ihre weltweite Beobachtungstätigkeit die Rundfunkversuche wissenschaftlicher Institute, Industrielabors usw. fördern konnten. Auch Professor Dr.-Ing. Dr.-Ing. h.c. Leo Pungs, dem wir die Pungs-Drossel und die Hapug-Modulation unter anderem verdanken, wußte die Empfangsberichte, die beispielsweise aus Dänemark und Neuseeland kamen, sehr zu schätzen.

Die Beziehungen von Professor Pungs zum Amateurfunk waren stets freundschaftlich. In Anerkennung seiner hervorragenden technischen Leistungen und der Zusammenarbeit mit dem Amateurfunk konnte Dipl.-Ing. Feilhauer (DL 3 JE) am ersten Tag der Funkausstellung als früherer Schüler Pungs' im Auftrag des DARC seinem ehemaligen Professor die Goldene Ehrennadel überreichen. Diese Feierstunde erhielt durch die Anwesenheit zahlreicher prominenter Vertreter aus Wissenschaft und Industrie ihr besonderes Gepräge. Überraschend kam über die Ausstellungsstation DL 0 ST anlässlich der Auszeichnung eine Grußbotschaft mit Gratulation der Funkamateure der Deutschen Welle in Kigali, Rwanda (Zentralafrika), die Professor Pungs sofort dankend erwiderte. Dieses Amateurfunkgespräch mit Kigali in SSB-Technik bewies durch seine gute Sprachverständlichkeit den hohen Stand des Amateurfunks in aller Welt.

## Mit 15 Jahren lizenziert

Wie erfolgreich die DARC-Lehrgänge sein können, erfuhr man von Ehrenpräsident R. Rapp (DL 1 WA), der dem 15jährigen Wolfgang Feist, Kurssteilnehmer in Herrenberg, nach gut bestandener Lizenzprüfung die Lizenzurkunde der Deutschen Bundespost mit dem Rufzeichen DK 3 SM

überreichen konnte. Diese Ausnahmegenehmigung – in Deutschland müssen Sendelizenzbewerber mindestens 18 Jahre alt sein – darf als ein schöner Beweis für die gründliche Jugendausbildung angesehen werden. Der DARC ist als jugendfördernd anerkannt.

Werner W. Diefenbach

## Neues Kurzwellenzentrum in Ettringen

Am 26. August 1969 wurde der Grundstein für die neue Kurzwellen-Sendestelle der Deutschen Welle in der Nähe von Ettringen im Allgäu (Kreis Mindelheim) gelegt. Hier soll in den nächsten Jahren eines der größten Kurzwellenzentren der Welt entstehen. Die ersten fünf der bisher neun bestellten 500-kW-Sender liefert und installiert AEG-Telefunken noch rechtzeitig vor Beginn der Olympischen Spiele 1972 in München. Es werden die ersten Kurzwellensender der Welt sein, die mit dieser hohen Sendeleistung automatisch abgestimmt werden können. Sie haben automatische Abstimmung auf jede am Steuersender eingestellte Frequenz innerhalb des Frequenzbereiches des Senders ohne Auswechseln von Schwingkreiselementen. Als Anodenkreis-Induktivität wird dabei ein kontinuierlich einstellbares, wassergekühltes Spezialvariometer (Bild 1) verwendet. Der Frequenzbereich liegt zwischen 5,9 MHz und 26,1 MHz. Auch eine automatische Umschaltung jedes Senders auf jede Antenne ist vorgesehen. Das Ein- und Ausschalten sowie der Frequenzwechsel und die Betriebsüberwachung werden ebenfalls ferngesteuert. Ein Frequenzwechsel dauert im Mittel 30 s.

Die Fernsteuerung soll ein Prozeßrechner übernehmen. Der Rechner bekommt alle drei Monate die Anweisung, wann welcher Sender über welche Antenne auf welcher Frequenz in welches Land strahlen soll und nimmt dann automatisch die notwendigen Schalt- und Einstellarbeiten vor.

Die HF- und die NF-Endstufen sind mit Tetroden bestückt. Die NF-Stufe arbeitet mit zwei siedegekühlten Hochleistungs-Tetroden YL 1490 (Bilder 2 und 3) als Gegenaktverstärker und liefert die notwendige NF-Leistung für die Modulation der HF-Stufe. Die HF-Stufe mit ihren zwei parallel arbeitenden Tetroden gibt an die Antenne bei voller Modulation im Mittel 750 kW, im Scheitwert der NF-Wechselspannung sogar 2000 kW HF-Leistung ab.

Ein wichtiges Kapitel bei Sendern dieser Größe ist die Kühlung. Für die YL 1490 ist deshalb eine Siedekühlung vorgesehen. Dem Dampfkondensator kann ein Dampf-Wasser-Wärmetauscher vorgeschaltet werden, um den Heizwert des Dampfes (etwa 335000 kcal/h je Sender) zum Beispiel für die Zentralheizung der Gebäude nutzbar zu machen. Für die Luft- und Wasserkühlung der anderen Anlagenteile sind eigene Kühlanlagen vorhanden.

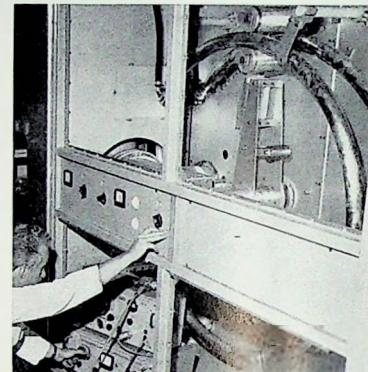


Bild 1. Meßarbeiten am kontinuierlich einstellbaren Spezialvariometer zur automatischen Abstimmung der Sendefrequenz



Bild 2. Montage des Systems einer Hochleistungstetrode YL 1490, die zu den stärksten KW-Senderöhren der Welt gehört

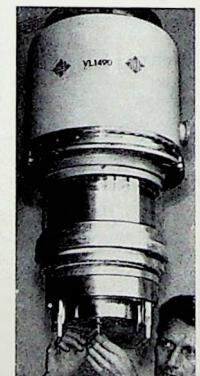


Bild 3. Die fertige YL 1490 ist etwa 83 cm hoch, hat einen maximalen Durchmesser von 38 cm und wiegt rund 80 kg

Die Sendungen sollen über insgesamt 74 Richt- und Rundstrahlantennen ausgestrahlt werden. Die Anlage wird im Endausbau zwölf Sender, 52 Vorhangsantennen, elf Dipolantennen, sechs Quadrantantennen und fünf logarithmisch-periodische Antennen umfassen. Als Träger für die Vorhangantennen dienen Stahlgittertürme mit Höhen bis zu 122 Metern.

Mit Ausnahme der logarithmisch-periodischen Antennen wird die gesamte Antennenanlage einschließlich der Stahlkonstruktionen von der Brown, Boveri & Cie AG (BBC), Mannheim, erstellt.

# Neue Empfangsantennen

## 1. Allgemeines

„Entscheidend für den zufriedenstellenden Empfang der Ton- und Fernseh-Rundfunkprogramme ist neben einem einwandfreien Empfangsgerät die gute, fachmännisch errichtete Außenantenne (Überdachantenne).“ So beginnt der Text einer kleinen Druckschrift „Guter Ton, brillantes Bild“, die die Deutsche Bundespost in ihrer gut besuchten, außerordentlich vielseitigen Sonderschau „Brücken über Zeit und Raum“ in Stuttgart verteilte. Die wichtige Aussage dieses Kernsatzes wurde dem Besucher aber noch an vielen Stellen des Ausstellungsgeländes buchstäblich eingehämmert. Nicht zu übersehen war beispielsweise im Freigelände die Sonderschau „Antennenstraße“, auf der rund 100 Antennen der in den verschiedenen Hallen noch getrennt ausstellenden Firmen an hohen Masten aufgebaut waren. Im Rahmen der Aktion „Auf die Antenne kommt es an“ (s. Heft 19/1969, S. 741) erhielt jeder 10.000 Besucher gratis nicht nur eine für das Dritte Fernsehprogramm geeignete UHF-Antenne, sondern dazu auch einen Montagegutschein; so blieb die Antenne dauernd im Gespräch.

„Für den vorgesehenen Empfang besonders geeignet“ und „fachmännisch errichtet“, das waren prompt auch die Stichworte, die man an den Ständen der ausstellenden 14 Antennenfirmen (erstmalig war auch Philips dabei) wiederholt in Diskussionen hören konnte. Aber nicht nur die Fernsehantenne war aktuelles Thema, sondern die Besucher interessierten sich bei der wachsenden Popularität von Hi-Fi und Stereo auch in starkem Maße für leistungsfähige UKW-Antennen.

Die etwa 4,5 Millionen Außenantennen, die zur Zeit im Jahresdurchschnitt von der deutschen Antennenindustrie hergestellt werden, gliedern sich entsprechend den zu empfangenden Frequenzbereichen weiterhin bei den Herstellern in zahlreiche Typen; daran werden auch für manche Gebiete wohl gut geeignete Kombinationsantennen beziehungsweise Breitbandantennen grundsätzlich kaum etwas ändern. Nun war es aber schon vor der Funkausstellung klar, daß die Hersteller ihr jeweiliges Fertigungsprogramm bereits sehr sorgfältig abgeglichen hatten. Trotzdem sind einige Ergänzungen zu verzeichnen, über die nachstehend ausschließlich berichtet wird.

Aber nicht nur die Antenne selbst stand im Mittelpunkt des Angebots und der Gespräche. Da die Empfangsanlage stets als Ganzes betrachtet werden muß, gewinnen auch bei Einzelanlagen wegen des vermehrten Anschlusses von zusätzlichen Empfangsgeräten Kleinverstärker größere Aufmerksamkeit; das ist ein Trend, auf den schon wiederholt hingewiesen werden konnte.

Die von allen interessierten Stellen seit Jahren durchgeführte Aufklärung über die Vorteile von Gemeinschafts-Antennen

nenanlagen zeigt langsam ihre Früchte. Viele Antennenhersteller richten ihr Fertigungsprogramm heute deshalb stärker denn je auf in einfacher Weise aufbaubare und leicht erweiterbare Gemeinschafts-Antennenanlagen aus.

## 2. UKW-Antennen

Zusätzlich zu einem UKW-Faltdipol und einer Rundempfangsantenne führt Kathrein jetzt auch eine abgeglichene Serie von UKW-Richtantennen, die den gesteigerten Ansprüchen für den Empfang von UKW-Stereo-Sendungen entgegenkommt. Diese neuen Antennen haben die Bezeichnungen „3132“ (3 Elemente, Gewinn 5 dB, Vor-Rück-Verhältnis 14 dB), „3135“ (5 Elemente, Gewinn 6...8 dB, Vor-Rück-Verhältnis 14 bis 22 dB) und „3137“ (8 Elemente, Gewinn 7,5...9 dB, Vor-Rück-Verhältnis 16...26 dB). Alle Typen enthalten einen 60-Ohm-Übertrager für den Anschluß von 60-Ohm-Koaxialkabel. Durch Drehen der Anschlußplatte läßt sich der Übertrager abschalten, so daß beim Anschluß einer symmetrischen Leitung (240 Ohm) die Antenne nicht zusätzlich durch den sonst der Leitung parallel liegenden Übertrager belastet wird.

## 3. Fernsehantennen

### 3.1. VHF-Antennen

Über die im Rahmen der neuen Philips-Antennenprogramme jetzt angebotenen VHF-Yagi-antennen wurde bereits im Heft 16/1969, S. 599-600, berichtet (im „Silver-Star“-Programm: 4 Breitbandantennen für Bereich III mit 4, 6, 9 oder 12 Elementen und mittleren Gewinnen zwischen 5 und 10,5 dB; im Gemeinschafts-Antennenanlagen-Programm: 2 Kanalantennen-Reihen für Bereich I mit 2 oder 3 Elementen und Gewinnen zwischen 3,5 und 7 dB sowie 4 Antennenreihen für Bereich III in Breitband- oder Kanalgruppen-Ausführung mit 7, 9, 10 oder 12 Elementen und Gewinnen zwischen 7,5 und 12 dB).

Außerdem im Abschnitt 3.3. noch kurz behandelten Sonderausführungen gab es für die VHF-Bereiche keine weiteren Neuheiten.

### 3.2. UHF-Antennen

Im UHF-Bereich überrascht immer wieder die Vielfalt der Antennentypen. Ebenso wie einige Sonderausführungen (Corner-Antennen, Reflektorwand-Antennen, Parabolantennen), sind die in einer Ebene aufgebauten Yagi-antennen

mit gestreckten Dipolen nach wie vor in den Listen der meisten Hersteller enthalten (Ausnahme beispielsweise bei Juba) und bilden dort das durch den jeweiligen „dernier cri“ nur wenig beeinflußte Rückgrat des UHF-Antennenangebots. Auch bei Philips findet man im „Silver-Star“-Programm zwei solcher Breitbandantennen für die Kanäle 21...68 (12 Elemente, Gewinn im Mittel 9,5 dB; 18 Elemente, Gewinn im Mittel 11,5 dB) und eine Antenne für die Kanäle 21...60 (24 Elemente, Gewinn im Mittel 13 dB).

Siemens meldete lediglich, daß jetzt sämtliche UHF-Fernsehantennen neue, stabilere Elementehalterungen bekommen haben; die Elemente sind so fest mit dem Tragrohr verkrampft, daß sie selbst bei rauher Behandlung weder verdreht noch verschoben werden können und der elektrische Kontakt dadurch sicher gewährleistet ist.

Zusätzlich zu den konservativen Yagi-antennen mit gestreckten Dipolen in einer Ebene trifft man jedoch auch vermehrt abgewandelte Yagi-Breitbandantennen an, bei denen mehrere Halbwelldipole der wellenführenden Struktur (Direktoren) neben- und übereinander jeweils zu einer Baugruppe zusammengefaßt sind (Juba bei UHF-Antennen ausschließlich so). Als Hauptvorteil wird dabei vor allem eine etwas kürzere Baulänge gegenüber im Gewinn vergleichbaren normalen Yagi-antennen und eine gute Richtcharakteristik angegeben. Bei den abgewandelten Antennen ist der aktive Strahler gewöhnlich als Ganzwellenstrahler und der Reflektor als abgewinkelte Reflektowand ausgelegt. Zählt man die Elemente aus, dann wird gewöhnlich jeder Halbwelldipol einzeln gezählt; solche Antennen-Anordnungen mit bis zu etwa 100 Elementen sind bekannt.

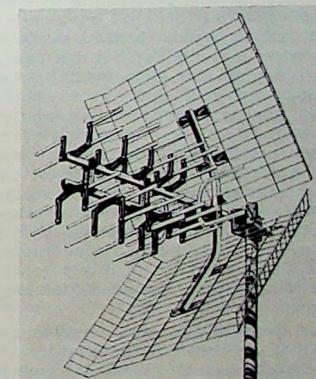


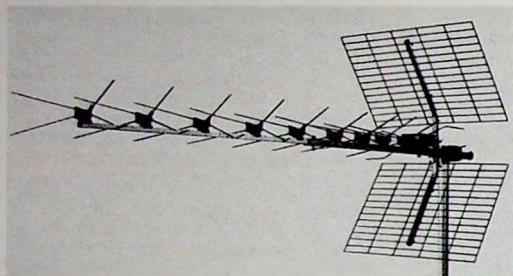
Bild 1. „System-8“-UHF-Antenne „UHF 43“ von Astro

Tab. I. Daten der „System-8“-UHF-Antennen von Astro

Typ	UHF 43	UF 43	UHF 99	UF 99
Kanäle	21...68	21...42	21...65	21...42
Gewinn in dB	9,5...14	11,5...14,5	11...17	13...16
Vor-Rück-Verhältnis (Mittelwert) in dB	29	28	30	30
Öffnungswinkel, horizontal	50°...28°	40°...32°	44°...21°	36°...22°
Öffnungswinkel, vertikal	57°...29°	47°...28°	48°...22°	37°...26°
Baulänge in m	0,61	0,8	1,46	1,64

Tab. II. Technische Daten der Philips-UHF-Antennen (Lambda-Antennen)

Typ	Kanäle	Gewinn dB	Vor-Rück-Verhältnis dB	Baulänge m
UHF CL 3	21...68	9,5...11,5	24	0,48
UHF CL 9	21...68	10,5...15	25	1,54
UHF CL 9 a	21...35	13,5...15	25	1,63
UHF CL 9 b	35...68	12,5...15	25	1,63
UHF CL 21 a	21...37	13...16	26	3,78
UHF CL 21 b	37...47	15,5...16,5	30	3,27
UHF CL 21 c	47...68	16...17,5	30	2,87



Tab. III. Daten der „B“-Antennenserien für UHF von Engels

Typ	Kanäle	Gewinn dB	Vor-Rück-Verhältnis dB	Baulänge m
A 1	21...60	6...9	25	0,42
A 2	21...60	9...12,5	26	0,72
B 2	21...32	10...12	25	
C 2	21...42	9...12	26	
A 3	21...60	9...14	28	1,28
B 3	21...32	12...14	27	
C 3	21...42	10,5...14	26	
A 4	21...60	11...16,5	30	2,3
B 4	21...32	14,5...16,5	28	
C 4	21...42	13...16,5	29	

Bild 2. „UHF CL 9“ von Philips

dipola ergänzte seine entsprechende „DCX“-Serie jetzt durch die 11-Elemente-Mehrreichsantenne „DCX 11 D“ (Kanäle 21...60, mittlerer Gewinn 8,5 dB, mittleres Vor-Rück-Verhältnis 26 dB).

Astro brachte neu das „System 8“ heraus. In dieser Reihe werden Vierergruppen der Direktoren benutzt, die wiederum auf Doppelträgern zu Achtergruppen zusammengefaßt sind (Bild 1). Wie aus Tab. I hervorgeht, handelt es sich dabei um zwei Grundausführungen mit insgesamt 43 beziehungsweise 99 Elementen, von denen es noch in der Bandbreite eingeengte Ausführungen gibt (bessere Ausnutzung des Höchstgewinns). Die gleichen Antennen sind auch bei Ultrion im Katalog enthalten.

Nun hätte es durchaus nicht verwundert, wenn auch Philips bei den neuen UHF-Antennen für Gemeinschafts-Antennenanlagen (Bild 2) die vorerwähnte Auszählung der Elemente zugrunde gelegt hätte. Philips faßt aber jede Gruppe der Direktoren als einen einzigen gespreizten Ganzwellendipol auf und unterdrückt bei der Auszählung der Elemente auch den aktiven Ganzwellenstrahler und die Reflektorwand. Beispielsweise wird die Lambda-Antenne „UHF CL 9“ (Tab. II) mit 9 gespreizten Ganzwellendirektoren als 9-Elementen-Antenne bezeichnet.

In der Betrachtungsweise der Elemente ähnlicher Antennen scheint sich auch bei Hirschmann ein Wandel anzubauen. Während bisher bei den „Super-Spectral“-Antennen stets von „Vierergruppen in Doppel-V-Form“ gesprochen wurde, redet man bei einer neuen Kombinationsantenne (s. Abschnitt 3.3.) von „Ganzwellendirektoren für UHF“, wie sie auch bei den Super-Spectral-Antennen von Hirschmann verwendet sind. Im übrigen wurde die „Super-Spectral“-Serie durch den Typ „Fesa 413 U 46“ vervollständigt (Kanal 21...46, Gewinn 8,5...13 dB, Vor-Rück-Verhältnis 23...27 dB).

Es ist durchaus nicht notwendig, Breitband-Dipolantennen stets mit „ge-

streckten“ Dipolen auszurüsten. Sowohl für den aktiven Strahler als auch für die Direktoren lassen sich durchaus flächenhafte Dipole oder sozusagen nur die „Umrandungen“ solcher Flächen-dipole einsetzen. Engels ging jetzt diesen Weg und verwendet in der neuen UHF-„B“-Serie (auch „Brille“ genannt) für den Erreger einen aus zwei Ringen bestehenden Ringstrahler ( $\lambda$ -Strahler) und für die Direktoren je zwei  $\lambda/2$ -Leitringe (Bild 3). Diese Antenne gibt es nach Tab. III für den Kanalbereich 21...60 in den Grundtypen „A 1“ (2 Direktorengruppen), „A 2“ (5 Direktorengruppen), „A 3“ (10 Direktorengruppen) und „A 4“ (20 Direktorengruppen). Außerdem liefert man noch entsprechende „B“- und „C“-Typen für eingeengte Kanalbereiche. Bei diesen Antennen hebt der Hersteller ebenfalls

20...26 dB. Sie kann dort eingesetzt werden, wo die Sender etwa aus gleicher Richtung einfallen. Unterhalb der Ganzwellendirektoren für UHF sind auf einem besonderen Tragrohr 6 Halbwellendirektoren für den Bereich III angeordnet.

dipola stellte eine neue Camping-Antenne vor, die aus einer 4-Elemente-Bereichsantenne für Bereich III (Kanäle 5...12, mittlerer Gewinn 5,5 dB) und einer 7-Elemente-Breitband-UHF-Antenne (Kanäle 21...60, mittlerer Gewinn 7 dB) besteht. Ihr Tragmast ist aus drei je 1 m langen Stücken zusammensteckbar und läßt sich mit Hilfe eines Abspannringes und Perlonschnüren mit Spannherzen verankern.

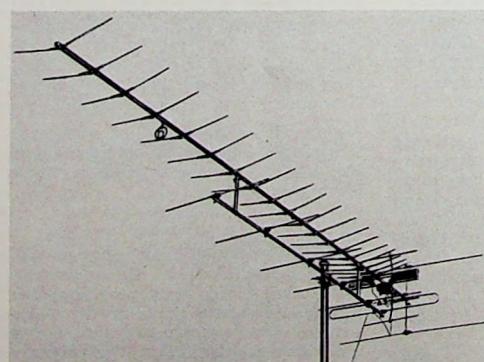


Bild 4. VHF/UHF-Kombinationsantenne „Fesa 54 L“ von Hirschmann

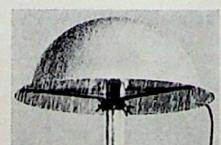


Bild 5. Rundfunkempfangs-Breitbandantenne „RBA 2068“ von FTE maximal

eine kompakte Bauweise bei Spitzen-gewinnen hervor.

### 3.3. Sonderantennen

Die neue Kombinationsantenne „Fesa 54 L“ (Bild 4) von Hirschmann ist eine sehr leistungsfähige Breitbandantenne für den VHF-Bereich III (Kanäle 5...12, Gewinn 8...9 dB) und für die UHF-Bereiche IV/V (Kanäle 21...60, Gewinn 6...15 dB); ihr Vor-Rück-Verhältnis ist

Mit einer in ihrer äußeren Form etwas ungewohnten Antennenanordnung versucht FTE maximal dem Problem des Empfangs aus beliebiger Richtung einfallender Sender beizukommen, und zwar innerhalb des gesamten Frequenzbereichs 47...860 MHz. Die als „Rundfunkempfangs-Breitbandantenne 360° mit eingebautem Breitbandverstärker“ bezeichnete Anordnung „RBA 2068“ enthält (nach mündlicher Auskunft) in

einem als Schutz gegen Korrosionen hermetisch abgeschlossenen und ausgeschäumten Kunststoff-„Hut“ mit 54 cm Durchmesser und einer Höhe von 18,5 cm (Bild 5) für das Fernsehen einen VHF/UHF-Kreuzdipol mit parasitären Elementen und für den UKW-Bereich II eine Streifenantenne. Eingebaut ist ferner ein Breitbandverstärker „BBV 2068 S“ (Verstärkung je nach Frequenzbereich zwischen 12 und 17 dB) oder für sehr schlechte Empfangslagen ein Breitbandverstärker „BBV 2068 E Spezial“ (Verstärkung je nach Bereich zwischen 20 und 28 dB). Die Betriebsspannungsversorgung erfolgt über ein festangeschlossenes, 10 m langes Koaxialkabel von einem besonderen Netzteil „BBV N 2068“ her. Da ohne Wertangaben lediglich gesagt ist „die RBA 2068 kann überall dort eingesetzt werden, wo eine Mindestfeldstärke empfangen wird“, lässt sich über die Einsatzmöglichkeiten leider nichts Genaues aussagen. Vermutlich müssen schon recht hohe Feldstärken am Empfangsort vorhanden sein, da ein Rundempfangs-Kreuzdipol bekanntlich nur einen Gewinn von etwa -3 dB hat. Auf welchen Wert die erwähnten „parasitären Elemente“ diesen Gewinn verbessern, konnte in Stuttgart nicht geklärt werden. Prospektangaben wie „um am Ausgang des eingebauten Breitbandverstärkers ein rauschfreies Bild zu erhalten sind Eingangsspannungen wie nachstehend aufgeführt erforderlich“ (hier sind beispielsweise für den UHF-Bereich Werte zwischen 100 und 200  $\mu$ V angegeben), nützen der Übersicht recht wenig.

Selbst wenn in sehr gut versorgten Gebieten die von einer Fernseh-Zimmerantenne gelieferte Antennenspannung

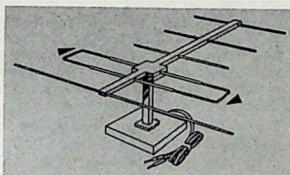


Bild 6. UHF-Zimmerantenne „CIS U“ von Philips

für einen rauschfreien Empfang ausreicht, ist jede Zimmerantenne immer empfindlich gegen äußere Störungen und Abschattungen. Sie stellt deshalb in den meisten Fällen nur einen Notbehelf dar. Trotzdem muß jede größere Antennenfirma wohl oder übel auf Grund der anhaltenden Publikumsnachfrage Zimmerantennen führen. Das neue Philips „Silver-Star“-Antennenprogramm enthält für die UHF-Bereiche IV/V die Zimmerantenne „ZIS U“ (Bild 6) mit 6 Elementen; der Faltdipol lässt sich durch Einschieben oder Herausziehen auf die Empfangsfrequenz abstimmen. Die gleiche Antenne gibt es



Bild 7. Fernseh-Zimmerantenne „C 1901“ von Stolle

unter der Bezeichnung „ZIS VU“ noch mit einem auf dem Sockel angeordneten abgeknickten Faltdipol zum Empfang von Sendern im Fernsehbereich III.

Stolle brachte neu die „Apollo“-Fernseh-Zimmerantenne (Bild 7) heraus. Als Typ „Z 1901“ (mit zwei 1,5 m langen 240/300-Ohm-Anschlußkabeln mit Doppelstecker) beziehungsweise „Z 1903“ (60/75-Ohm-Anschlußkabel ohne Stecker) enthält sie eine 6-Elemente-UHF-Antenne (Kreisdipol mit Anpassungselement, Reflektor und 3 Direktoren; Gewinn 3 ... 8 dB, Vor-Rück-Verhältnis 10 ... 13 dB) und für den Fernsehbereich III einen unverkürzten Faltdipol. Um ihre Achse ist die Antenne um 360° drehbar. Entsprechende Ausführungen nur für UHF (ohne VHF-Faltdipol) haben die Typenbezeichnungen „Z 1904“ und „Z 1905“.

A. Jänicke

## Professor Dr. G. Leithäuser †

Am 1. September 1969 verstarb im Alter von 87 Jahren Professor Dr. phil. Gustav Leithäuser. Wenn er auch in den letzten Monaten von einigen körperlichen Beschwerden geplagt war, so kam sein Tod doch überraschend für alle, die ihn noch vor kurzem in völlig geistiger Frische gesprochen hatten.

Gustav Engelbert Leithäuser wurde am 20. Dezember 1881 in Hamburg geboren. Er besuchte dort die Gelehrtenschule des Johanneums bis zum Abiturium 1900 und studierte danach in Berlin und Hamburg Physik und Mathematik. Zum Dr. phil. promovierte er 1903 an der Berliner Universität. Nach zweijähriger Assistentenzeit am dortigen Physikalischen Institut ging er an die Physikalisch-Technische Reichsanstalt in Charlottenburg zu seinem früheren Lehrer Emil Warburg. Gern hat er sich immer dieser Zeit, die wissenschaftlichen und experimentellen Arbeiten glücklich miteinander verband, erinnert. 1910 erhielt er den Professorentitel und wurde kurz danach an die Technische Hochschule Hannover als Dozent für Physik und Photographie berufen. Hier begegneten ihm zum ersten Male Probleme der sich gerade entwickelnden Hochfrequenztechnik, der dann später der Hauptteil seiner Arbeit gehörte. Im Ersten Weltkrieg hatte er sich im Heeresdienst vor allem mit Fragen der Empfangstechnik zu befassen, die durch die Einführung der Verstärkerröhren einen ungeahnten Aufschwung nahm. Nach dem Kriege ging Leithäuser als Postrat in die Hochfrequenzabteilung des Telegraphenversuchsamts, das später in das Telegraphentechnische Reichsamt eingegliedert wurde. Auch dort war seine Hauptaufgabe die Entwicklung von Empfangsgeräten und -anlagen, besonders solchen für Großfunkstellen. In diese Zeit fiel die Einführung des Rundfunks in Deutschland. In zahllosen Vorträgen mit eindrucksvollen Versuchen führte er eine gespannte Zuhörerschaft in die Geheimnisse dieser neuen Technik ein. Er verstand es, das Interesse der Radioamateure und die Mitarbeit der Funkvereine auf das Beobachten der Ausbreitungsbedingungen der Kurzwelle zu lenken. Die hierbei gewonnenen Ergebnisse waren eine wichtige Hilfe für die späteren systematischen Ionosphärenuntersuchungen.

Als K.W. Wagner 1927 das Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung

gründete, holte er ihn als Leiter der Abteilung Hochfrequenztechnik an dieses Institut. Gleichzeitig wurde er als ao. Professor an die Technische Hochschule Charlottenburg berufen. Seine Vorlesungen über Sender und Empfänger wurden von vielen Studenten gehört. An der Expedition des Heinrich-Hertz-Instituts nach Tromsö zur Erforschung der Ionosphäre hatte er maßgeblichen Anteil. Ebenso richtete er die Außenstellen des Instituts in Lindenberge, Niemegk und Neustrelitz ein. Die neuauftretende Fernsehtechnik förderte er, vor allem durch Untersuchungen über die Ausbreitung der Ultrakurzwellen, von Anfang an. 1937 wurde er zwangsweise in den Ruhestand versetzt. Nach dem Zusammenbruch 1945 kam eine Fülle von Aufgaben auf Leithäuser zu. Er wurde zum ordentlichen Professor für Hochfrequenztechnik an der Technischen Universität Berlin berufen und übernahm zusätzlich die Leitung des fast völlig zerstörten Instituts für Schwingungsforschung, die er bis zu seiner Emeritierung 1953 innehatte. Bis 1951 war er außerdem Direktor des Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingungsforschung der Deutschen Akademie der Wissenschaften, das nach dem Kriege neu entstanden war, aber 1948 seinen Sitz in den Osten Berlins nach Adlershof verlegt hatte. Neben diesen Aufgaben, denen er sich mit vollem Einsatz und ungebrochener Schaffenskraft widmete, hat er vielen technisch-wissenschaftlichen Vereinigungen geholfen, ihr Wirken so schnell wie möglich wiederzunehmen, was unter den damaligen Umständen mit Schwierigkeiten verbunden war, die heute kaum noch vorstellbar sind.

Trotz seiner starken Arbeitsbelastung hatte er aber auch immer für die Nöte und Sorgen seiner Mitarbeiter und unzähliger anderer, die zu ihm kamen, ein offenes Ohr und warmherziges Verständnis. Er half unbürokratisch und wirksam. Viele, die damals seine Hilfe in Anspruch nehmen konnten, erinnern sich ihrer noch heute in Dankbarkeit.

Leithäusers Wirken ist vielfach gewürdigt worden. Er erhielt die Slaby-Plakette des Deutschen Funktechnischen Verbandes, die Gauß-Weber-Gedenkmünze der Universität Göttingen und das Bundesverdienstkreuz I. Klasse. Er war Ehrenmitglied oder Ehrenpräsident vieler Vereinigungen.

Prof. Dr.-Ing. H. Jungfer

## Gesetz über den Betrieb von Hochfrequenzgeräten

Das Gesetz über den Betrieb von Hochfrequenzgeräten vom 9.8.1949 in der Fassung vom 1.10.1968 wurde jetzt im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen, Ausgabe A, Nr. 113, vom 28.8.1969 veröffentlicht. Der 17seitige Text des nur dieses Gesetz enthaltenden Amtsblatt-Heftes umfaßt auch die ausführliche Verwaltungsanweisung mit vier Anlagen, die am 1.10.1969 in Kraft tritt. Die Technischen Vorschriften (Anl. 1) haben nachstehenden Wortlaut. (Das Heft des Amtsblatts kann vom Verlagspostamt

Bild 1. Grenzwerte der Störfeldstärken für die angegebenen Meßentfernungen (für Frequenzen, bei denen im Schaubild zwei Grenzwerte ablesbar sind, gilt stets der niedrigste)

Köln 1, 5 Köln 1, Postfach 2001, gegen Einsendung von 0,40 DM zuzüglich Versandgebühren bezogen werden.)

### Technische Vorschriften der Deutschen Bundespost für Hochfrequenzgeräte und -anlagen

1. Die Ausstrahlung der Hochfrequenzgeräte und die von ihnen erzeugte Spannung auf Leitungen sind auf den unter 2. genannten Frequenzen unbegrenzt.

#### 2. Zugelassene Frequenzen

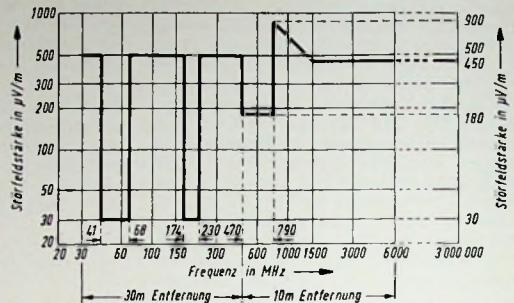
Während der Messungen zur technischen Prüfung von Seriengeräten dürfen nur 70 v.H. der nachstehend genannten Toleranzen in Anspruch genommen werden, so daß an der oberen und unteren Frequenzgrenze ein Sicherheitsabstand von 15 v.H. verbleibt.

- 2.1. Nennfrequenz  $13\,560\text{ kHz} \pm 0,05\%$   
=  $13\,553,22\text{ kHz}$  bis  $13\,566,78\text{ kHz}$ ;
- 2.2. Nennfrequenz  $27\,120\text{ kHz} \pm 0,6\%$   
=  $26\,957,28\text{ kHz}$  bis  $27\,282,72\text{ kHz}$ ;
- 2.3. Nennfrequenz  $40,68\text{ MHz} \pm 0,05\%$   
=  $40,66\text{ MHz}$  bis  $40,70\text{ MHz}$ ;
- 2.4. Nennfrequenz  $433,92\text{ MHz} \pm 0,2\%$   
=  $433,05\text{ MHz}$  bis  $434,79\text{ MHz}$ ;
- 2.5. Nennfrequenz  $2450\text{ MHz} \pm 50\text{ MHz}$   
=  $2400\text{ MHz}$  bis  $2500\text{ MHz}$ ;
- 2.6. Nennfrequenz  $5800\text{ MHz} \pm 75\text{ MHz}$   
=  $5725\text{ MHz}$  bis  $5875\text{ MHz}$ ;
- 2.7. Nennfrequenz  $22\,125\text{ MHz} \pm 125\text{ MHz}$   
=  $22\,000\text{ MHz}$  bis  $22\,250\text{ MHz}$ .

3. Die Funkstörspannung auf Leitungen darf im Frequenzbereich 150 bis 30000 kHz (ausgenommen die unter 2.1. und 2.2. angegebenen Frequenzbereiche) den Grenzwert des Funkstörgrades N<sup>1)</sup> nach VDE 0875 nicht überschreiten, und zwar

- 3.1. bei Hochfrequenzgeräten für wissenschaftliche und medizinische (auch kosmetische) Zwecke am Netzeinführungspunkt des Gerätes,
- 3.2. bei Hochfrequenzgeräten für alle anderen Zwecke
  - 3.2.1. an allen Leitungen außerhalb des zusammenhängenden Betriebes, falls dieser nicht auf einem Industriegebiet liegt,
  - 3.2.2. an allen Leitungen außerhalb des Industriegebietes, falls sie auf einem Industriegebiet betrieben werden.
4. Die Funkstörspannung ist nach VDE 0877 Teil 1 mit Meßgeräten zu messen, die VDE 0876 entsprechen.

<sup>1)</sup> Wenn Hochfrequenzgeräte, die den Funkstörgrad N enthalten, Funkstörungen erzeugen, die nicht auf Pulsen beruhen, so ist die Funkstörspannung unter den Funkstörgrad N zu senken, jedoch um nicht mehr als 12 dB. Um Störungen dieser Art zu vermeiden, wird empfohlen, dies bei den zu treffenden Funk-Entstörungsmaßnahmen bereits bei der Herstellung zu berücksichtigen.



Dorfgebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Wohngebiete (reine Wohngebiete, allgemeine Wohngebiete), Mischgebiete, gewerblich genutzte Gebiete (Kerngebiete, Gewerbegebiete) und Sondergebiete sind keine Industriegebiete.

- 6.1. Auf öffentlichen Verkehrswegen (Straßen einschließlich Wasserstraßen und Wasseroberflächen öffentlicher Häfen sowie Eisenbahnlinien), die durch Industriegebiete führen, ist nur der Funkstörungsgrenzwert nach 5.2.2., und zwar in folgenden Frequenzbereichen, anzuwenden:
  - 150 kHz bis 285 kHz,
  - 510 kHz bis 1605 kHz,
  - 31,7 MHz bis 41 MHz,
  - 68 MHz bis 108 MHz,
  - 146 MHz bis 174 MHz,
  - 400 MHz bis 470 MHz,
  - oberhalb 790 MHz.
- 6.2. Der Funkstörungsgrenzwert nach 5.2.1. gilt auch für Industriegebiet.
7. Störfeldstärken sind nach VDE 0877 Teil 2 zu messen, und zwar bei Geräten,
- 7.1. die Störfelder durch Pulse [auch mit Pulsfrequenzen (Impulsfolgefrequenzen) kleiner als 10 kHz] erzeugen, bewertet mit Meßgeräten nach VDE 0876 (auch oberhalb 300 MHz);
- 7.2. die Störfelder nicht durch Pulse erzeugen, durch Vergleich der Spitzenanzeigungen (z. B. mittels oszillografischer Anzeige) der zu messenden Störfeldstärke mit einer unmodulierten sinusförmigen Spannung gleicher Frequenz. Als Meßwert gilt der Effektivwert der Vergleichsspannung.
8. Die Messungen nach 4. und 7. sind in den Geräten und Anlagen bei allen im Betrieb vorkommenden Zuständen und Arbeitsvorgängen auszuführen.
9. Für Hochfrequenzchirurgiegeräte, die von Ärzten während des sekundenlangen Gebrauchs bei einer Operation betrieben werden, wird auf das Einhalten der unter 3. und 5. genannten Grenzwerte verzichtet, wenn die Geräte mit einer Vorrichtung versehen sind, welche die Hochfrequenzerezeugung auf den sekundenlangen Gebrauch während des Operationsvorgangs beschränkt, und die Hochfrequenz-Nennleistung nicht mehr als 175 Watt beträgt. Für den Betrieb darteriger Geräte innerhalb eines abgegrenzten Krankenhausgeländes ist die Hochfrequenz-Nennleistung nicht begrenzt.
10. Für Hochfrequenzchirurgiegeräte in Gewerbebetrieben, z. B. für kosmetische Zwecke, gelten die unter 3. und 5. genannten Grenzwerte.
- 10.1. Abweichend von 10. gilt für Hochfrequenzchirurgie-Röhrengeräte in Gewerbebetrieben, die mit Frequenzen zwischen 1620 und 2000 kHz betrieben werden, für die Störfeldstärke oberhalb 30 MHz nur der Grenzwert (Effektivwert) 30 Mikrovolt pro Meter in 30 Meter Entfernung.
11. Für Teile von Hochfrequenzgeräten oder -anlagen, die unbeabsichtigt — als Nebenwirkung — Hochfrequenz erzeugen, gelten die Auflagen der für den Betrieb von elektrischen Geräten, Maschinen oder Anlagen erteilten Allgemeinen Genehmigung nach HfRGeG.

## Video-Recorder „VR 7003“, „VR 5103“ und „VR 7803“

In den Heften 21, 22 und 23/1968 brachte die FUNK-TECHNIK eine ausführliche Übersicht über semiprofessionelle Video-Recorder<sup>1)</sup>. Neuerdings hat Ampex einige verbesserte semiprofessionelle Video-Recorder auf den Markt gebracht, die im folgenden beschrieben werden sollen. Hierbei handelt es sich um die Typen „VR 7003“, „VR 5103“ und „VR 7803“ für die 625-Zeilen-Norm und 50 Hz Netzfrequenz.

Diese Geräte haben alle das gleiche Kopfaggregat sowie die gleiche Bandführung. Daher ist die beliebige Austauschbarkeit der 1 Zoll breiten Magnetbänder ohne Schwierigkeiten möglich. Die Video-Recorder arbeiten nach

„Luftfilm“ an der oberen rotierenden Kopftrommel vorbei. Durch diese Technik erreicht man eine durchschnittliche Videokopf-Lebensdauer von etwa 500 Stunden.

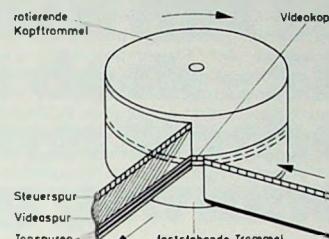


Bild 1 (oben): Bandführung um die Kopftrommel

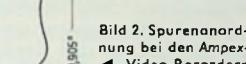


Bild 2: Spurenanordnung bei den Ampex-Video-Recordern

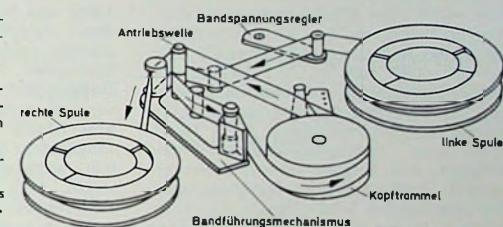


Bild 3: Bandführungsmechanismus und Transport des Magnetbandes

Tab. I. Technische Daten der drei neuen semiprofessionellen Video-Recorder von Ampex

Hersteller	Typ	Anzahl der Videoköpfe	Magnetbandbreite	Aufzeichnungsgeschwindigkeit $v_A$ m/s	Bandgeschwindigkeit $v_B$ cm/s	Umschlingungswinkel $\varphi$	Trommeldurchmesser $D_T$ cm	Grenzfrequenz, Auflösung	Signalaufstand dB	Speicherzeit $t_{sp}$ min	Fernsehnorm (Anzahl der Zeilen)	Besonderheiten, Zusatzeinrichtungen
Ampex	VR 7003	1	1"	21,15	23,9	300°	13,46	3,5 MHz $\pm \frac{1}{3}$ dB	40	60	625	Standbild- und Zeiltupenwiedergabe und/oder zweiter Tonkanal
	VR 5103	1	1"	21,15	23,9	300°	13,46	3 MHz $\pm \frac{2}{6}$ dB	42	60	625	Standbildwiedergabe
	VR 7803	1	1"	21,15	23,9	300°	13,46	4,2 MHz $\pm \frac{1}{3}$ dB	42	60	625	Standbild- und Zeiltupenwiedergabe, elektronische Schnittvorrichtung, Regeneratorverstärker, farbtüchtig



Bild 4: Ampex-Video-Recorder „VR 7003“



Bild 5: Ampex-Video-Recorder „VR 5103“

dem Einkopfprinzip und weisen besonders engtolierierte Videoköpfe und eine präzise Bandführung auf. Das Magnetband läuft über einen sogenannten

<sup>1)</sup> Schmidt, G.: Semiprofessionelle Video-Recorder. FUNK-Techn. Bd. 23 (1968) Nr. 21, S. 803-805, Nr. 22, S. 848-850, und Nr. 23, S. 897-900

Ing. Günter Schmidt ist Mitarbeiter der Fernseh-Technischen Planung des Zweiten Deutschen Fernsehens.

Der an der oberen rotierenden Kopftrommel angebrachte Videokopf (Bild 1) läßt sich leicht auswechseln. Die Kopftrommel, die einen Durchmesser von 13,46 cm hat, rotiert mit 3000 U/min, wodurch sich eine Aufzeichnungsgeschwindigkeit von  $v_A \approx 21,15$  m/s bei 50 Hz

Spule wird das Magnetband so aufgespult, daß die Magnetschicht oben (also an der Außenseite des Bandes) liegt. Das Videosignal wird auch bei diesen Geräten in ein FM-Signal umgewandelt und über Drehtransformatoren zum Videokopf übertragen. Jede der

etwa 422 mm langen Videospuren enthält die Information eines Halbbildes. Die Bildwechselfrequenz ist bei allen drei Modellen veränderbar, das heißt, sie kann von 50 Hz auf 60 Hz Netzfrequenz umgeschaltet werden. Außerdem lassen sich die Geräte auch mit verschiedenen Fernsehnormen (405, 525, 625 und 819 Zeilen) betreiben. Die hier beschriebenen Typen sind jedoch nur für die europäische 625-Zeilennorm bestimmt.

Der Video-Recorder „VR 7003“ (Bild 4) bietet die Möglichkeit der Standbild- und Zeitlupenwiedergabe sowie der Tonwiedergabe über zwei Tonkanäle. Die Grenzfrequenz ist 3,5 MHz und der Signal-Rausch-Abstand des wiedergegebenen Bildes 40 dB.

Das Modell „VR 5103“ (Bild 5) ist eine vereinfachte Ausführung des „VR 7003“, das aber ebenfalls Standbildwiedergabe erlaubt. Die Speicherzeit beträgt wie bei den anderen Geräteausführungen 60 min. Die Grenzfrequenz liegt bei 3 MHz mit Abweichungen von +2 dB bis -6 dB. Der Störabstand ist 42 dB.

Zur Spitzensklasse der semiprofessionellen Video-Recorder gehört der „VR 7803“. Er ist nicht nur in Verbindung mit einem Zusatzergerät farbtüchtig, sondern hat als Zusatzeinrichtung eine elektronische Schnittvorrichtung. Auch Standbild- und Zeitlupenwiedergabe sind möglich. Ein Regenerierverstärker erneuert Austast- und Synchronsignal des abgehenden BAS-Signals. Die technischen Daten unterscheiden sich nur geringfügig von denen der beiden anderen Geräte. Der Frequenzgang reicht allerdings bis 4,2 MHz (Toleranz von +1 dB bis -3 dB). Der Störabstand beträgt 42 dB. Ein digitales Zählwerk zeigt den Banddurchlauf an, so daß das Auffinden bestimmter Bandstellen er-

leichtert wird. Mit einer Rückstelltaste läßt sich das Zählwerk jederzeit wieder auf Null stellen. Die technischen Daten der drei neuen semiprofessionellen Video-Recorder sind in Tab. I zusammengefaßt.

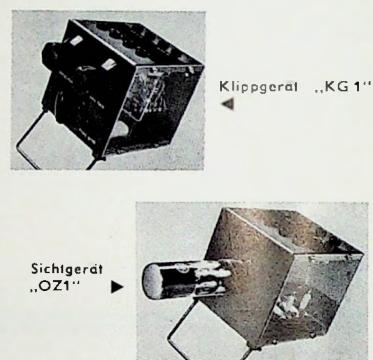
Für das Schneiden empfiehlt Ampex - falls nicht elektronisch geschnitten wird - den mechanischen Schnitt durch den Szenenfolge und deren Übergänge zu bestimmen. In diesem Falle wird geraten, einen transversalen Schnitt - wie er bei den querschreibenden Studio-MAZ-Anlagen gehabt wird - auszuführen. Allerdings darf dabei die Impulsfolge der Steuerspur nicht gestört werden. Bei einem transversalen Schnitt erscheint die Information der neuen Szene zuerst am oberen Bildrand und breitete sich nach unten aus, bis das vorhergehende Bild überdeckt ist. Dieser Vorgang dauert bei den semiprofessionellen Video-Recordern von Ampex 1 1/4 s.

Ist es notwendig, einen sofortigen Übergang von Szene zu Szene zu erreichen, dann empfiehlt der Hersteller einen Schnitt parallel zu den diagonal verlaufenden Videospuren. Die beiden Bandenden müssen allerdings so aneinandergefügt werden, daß die Lageabweichung des Steuerspurlaufes längs des Schnittes nicht größer als 0,01" (0,254 mm) ist. Zur Erleichterung sollte man mit einer eisenhaltigen Suspension die magnetischen Spuren sichtbar machen, um eine größere Schnittgenauigkeit zu erreichen. Dennoch dürfte wegen der Länge der Videospuren die Ausführung eines solchen Schnittes nicht sehr einfach sein. An der betreffenden Schnittstelle wird es zu Synchronisierstörungen im wiedergegebenen Bild kommen.

## Oszilloskop

### Klein Oszilloskop für den Unterricht

Für Schulungszwecke hat Telo einen Klein Oszilloskop herausgebracht, der sich wegen seines einfachen Aufbaus, der niedrigen Betriebsspannungen von maximal 42 V~ und der unkomplizierten Bedienung gut für Übungen eignet, auch im Physikunterricht an allgemeinbildenden Schulen. Der Oszilloskop besteht aus dem Sichtteil „OZ 1“ und dem Kippgerät „KG 1“, die in zwei getrennten würfelförmigen Gehäusen mit den



Abmessungen 90 mm × 90 mm × 100 mm untergebracht sind. Zwei gegenüberliegende Seitenflächen der Gehäuse haben Plexiglasabdeckungen, so daß der Schüler auch einen guten Einblick in den Aufbau und die Schaltung der Geräte erhält.

Das Kippgerät arbeitet mit einem Kleinthyatron 2 D 21, das maximal 30 V Kippspannung im Frequenzbereich 15 Hz ... 15 kHz abgibt. Zur Synchronisierung sind etwa 1 V erforderlich. Die Betriebsspannung ist 6,3 V~. Die für das Thyatron benötigte höhere Spannung wird mit einem im Gerät untergebrachten Netzteil erzeugt, das auch die Betriebsspannung von 42 V~ für das Sichtgerät liefert.

Das Sichtgerät ist mit der 3-cm-Oszilloskopröhre DH 3-91 bestückt. Sie ragt so weit aus der Frontseite des Gehäuses heraus, daß auch Versuche zur magnetischen Strahlablenkung möglich sind. Die Betriebsspannungen für die Oszilloskopröhre (mit Ausnahme der 6,3-V-Heizspannung) werden mit einem Spannungsvervielfachter aus der vom Kippteil gelieferten 42-V-Wechselspannung erzeugt.

Für den Einsatz des Klein Oszilloskop im Unterricht ist eine Sammlung von Versuchsanordnungen lieferbar, die unter anderem Versuche aus folgenden Gebieten enthält: Grundversuche mit Gleich- und Wechselspannung, NF-Sinus-Schwingungen, Kippschwingungen, HF-Schwingungen, Ein- und Ausschaltvorgänge, Phasenverschiebung, Resonanzversuche, gekoppelte Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, Lissajous-Figuren, Gleichrichtung, Messungen an Röhren und Transistoren, magnetische Messungen.

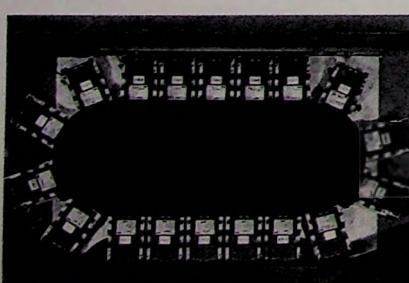
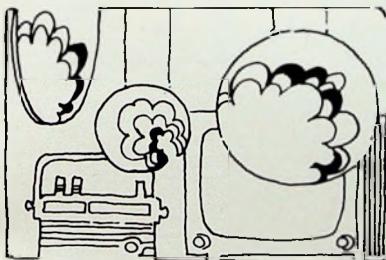


Bild 1. Anordnung der 18 Magnetbandkassetten

# Jetzt bis 15. DEZEMBER\*

immer mehr wollen mitmachen –  
wollen gewinnen mit Loewe Opta.  
Sie wissen doch – Sie können mit  
Ihrer Frau einen Wochenendausflug  
per Flugzeug gewinnen:

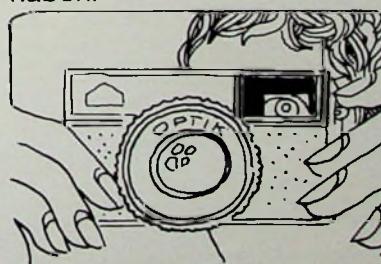
Nach London, Paris, Rom,  
Zürich, Wien, Brüssel, Kopen-  
hagen, Stockholm, Madrid  
oder Berlin.



Sie sind 3 Tage unterwegs.  
Sie fliegen mit einem Linien-  
Jet. Sie können reisen, wann  
und in welche der genannten  
Städte Sie wollen. Wir über-  
nehmen den Flug, die Über-  
nachtungen mit Frühstück in  
einem first-class-Hotel, wie  
z. B. Hilton, London. Und Sie  
erhalten dazu 1 000,- DM  
für den Einkaufsbummel.

Das müssen Sie dafür tun:  
Dekorieren Sie Ihr Schaufen-  
ster oder einen Teil davon  
mit unserem neuen Loewe-  
Set. Das ist eine ungewöhn-  
liche und außerordentlich  
wirksame Display-Kombina-  
tion. Ohne großen Zeitauf-  
wand können Sie diese  
Dekoration selbst ganz nach  
Ihrem Geschmack anbringen.  
Wenn Sie mitmachen wollen,  
füllen Sie bitte den anhängen-  
den Coupon aus und schick-  
ken Sie uns diesen auf einer  
Postkarte.

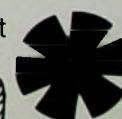
Sie erhalten dann eine kleine,  
handliche Kamera, mit der  
Sie ein Bild Ihres Loewe-  
Fensters knipsen sollen. Nur  
als Beweis, daß Sie dekoriert  
haben.



Die Kassette mit dem belich-  
teten Film schicken Sie an  
Loewe Opta. Damit kommen  
Sie in die Ausspielung der  
Hauptpreise. Die Kamera  
können Sie behalten (oder  
ihren Kindern damit eine  
Freude machen).

10 glückliche Paare fliegen  
zum Wochenendbummel in  
eine europäische Großstadt  
ihrer Wahl!

Viel Vergnügen und  
gute Reise!



Ausschneiden  
und einsenden

An der  
Loewe Schaufenster-  
verlosung

nehme ich teil und bitte um Über-  
sendung des neuen Loewe Opta-  
Dekorations-Sets zum Selbst-  
dekorieren und der kostenlosen  
Kamera mit Film!  
Ich werde den belichteten  
Kassettenfilm an Loewe Opta,  
Werbeabteilung, 8640 Kronach,  
einsenden!

Firmenstempel und Anschrift:



**LOEWE OPTA**

# Elektronischer Zähler

## Technische Daten

Höchste Zählfrequenz: etwa 8 MHz  
 Eingangsempfindlichkeit: etwa 100 mV<sub>ss</sub>  
 Eingangswiderstand: 100 kΩ | 20 pF  
 Anzeige:  
 4stellig mit Glimmziffernröhren  
 Genauigkeit: Quarzfehler ± 1 digit  
 Leistungsaufnahme: etwa 4 W  
 Betriebsspannung:  
 wahlweise 6...8 V Batterie  
 oder 180...240 V Netz  
 Betriebsarten: Frequenzmessung,  
 Periodendauermessung, Zählen,  
 Zeitmessung  
 Zählzeiten: 1, 10, 100 ms, 1, 10, ∞ s  
 Pausenzeiten: fest, 1 oder 2 s

In der nachfolgenden Bauanleitung werden die Grundkenntnisse der Digital-Technik vorausgesetzt, wie sie beispielsweise in dem einführenden Aufsatz „Logische Schaltungen“ in den Heften 15, 16, 17 und 18/1969 vermittelt wurden.

Es soll hier ein elektronischer Zähler beschrieben werden, der in allen Teilen auf geringstmöglichen Aufwand ausgelegt wurde, dennoch aber in seinen technischen Daten mit teuren Industrieausführungen vergleichbar ist, wie es die erreichten Ergebnisse zeigen. Diese Daten können mit geringem Aufwand auf bessere Werte gebracht werden. Entsprechende Hinweise und Anregungen werden gegeben.

### 1. Konzeption

Um den Nachbau nicht an zu hohen Kosten scheitern zu lassen, wurde konventionelle Technik mit dem Aufbau aus integrierten Schaltungen (IS) kombiniert. Nur dann, wenn sich wesentliche Vorteile durch die Verwendung von IS ergaben, wurden diese verwendet. Aus dem gleichen Grunde wurde auf Anzeigespeicher, Quarzthermostat und ähnliche Raffinessen verzichtet.

Da ein preiswerter Quarz innerhalb normaler Zimmertemperatur-Intervalle leicht auf eine Frequenzkonstanz von  $\pm 1 \cdot 10^{-4}$  gebracht werden kann und

andererseits der prinzipielle Fehler solcher Digitalgeräte bei  $\pm 1$  Einheit der letzten Stelle liegt, ergibt sich eine vernünftige Relation zwischen Meß- und Anzeigegenauigkeit mit einer 4stelligen Anzeige. Es spricht aber nichts dagegen, eine frequenzstabilere Oszillatorschaltung einzubauen und dementsprechend zusätzliche Zähldecken mit Anzeigeröhren dem Gerät hinzufügen.

Die Beschreibung eines Zählers mit höherem Komfort (Anzeigespeicher, Projektionsanzeige, fast ausschließlich mit IS bestückt) wird in einem späteren Heft folgen.

### 2. Schaltung

Bild 1 zeigt die Blockschaltung des Geräts, aus der sich die Funktionen der einzelnen Stufen ersehen lassen. Am Eingang  $f_x$  liegt die Eingangsspannung, deren Frequenz bestimmt werden soll. Für höhere Frequenzen geschieht das dadurch, daß man die Zahl der Perioden innerhalb einer genau bekannten Zeit zählt. Wenn die Meßzeit zu 1 s gewählt wird, zeigt der Zähler die Frequenz in Hz (= Perioden in 1 s) an. Für höhere Frequenzen, deren Größe sich auf dem 4stelligen Zählwerk nicht mehr anzeigen läßt, wählt man als Meßzeit zum Beispiel 1 ms, erhält damit also die Anzeige in kHz.

An Hand des Blockschaltbildes (Bild 1) sei nun eine solche Messung verfolgt. Die Steuerung hat zunächst einen „Reset“-Impuls (Reset = Rücksetzen, das heißt „Löschen“ oder „Auf Null stellen“) in das Zählwerk gegeben. Damit steht der Zähler und die mit ihm verbundene Anzeige (die den Zählerstand optisch abzulesen gestattet) zu Beginn der Messung also auf 0000. Das „Tor“ ist gesperrt, es kann also kein Impuls in das Zählwerk gelangen. Die Eingangsspannung an  $f_x$  wird durch den Eingangsverstärker in eine Impulsspannung gleicher Frequenz umgewandelt (Schmitt-Trigger) und gelangt über den Betriebsarten-Umschalter an das Tor.

Unten im Bild sieht man den Quarzoszillator, der den Maßstab der Messungen bildet. Mit seiner Frequenz wird nämlich die unbekannte Frequenz verglichen. Wenn der Maßstab nicht stimmt, stimmt auch die mit ihm ausgeführte Messung nicht. Deshalb sollte diese Frequenz sehr genau und sehr stabil sein.

In den nachgeschalteten Frequenzteilen wird die Normalfrequenz des Oszillators stufenweise dekadisch unterteilt, etwa vergleichbar mit der dekadischen Unterteilung eines Längenmaßstabes in dm, cm, mm. Aus dem Frequenzteiler läßt sich also eine Impulsfolge mit genau bekannter Frequenz durch den Schalter wählen. Der Schalter möge auf der Stellung 1 Hz stehen. Damit gelangen also Impulse mit einem zeitlichen Abstand von jeweils 1 s in die Steuerung. Sie öffnet bei Eintreffen eines solchen Zeitimpul-

ses das Tor, um es bei Eintreffen des nächsten Zeitimpulses wieder zu sperren. Damit gelangen die Zählimpulse mit der Frequenz  $f_x$  also genau für die Dauer einer Sekunde in den Zähler. Mit jedem eintreffenden Zählimpuls wird der Zähler um einen Schritt weitergesetzt, so daß am Schluß der Messung (hier: nach einer Sekunde) nur noch die Gesamtschrittzahl abgelesen zu werden braucht.

Zwei Sekunden nach Sperren des Tores gibt die Steuerung einen Resetimpuls auf Zähler und Frequenzteiler, setzt also beide auf Null zurück, so daß mit Eintreffen des nächsten Zeitimpulses eine neue Messung begonnen werden kann. Es stehen also 2 s zum Ablesen des Ergebnisses zur Verfügung, bevor es wieder gelöscht wird. Selbstverständlich läßt sich der Zähler auch für andere Pausenzeiten einrichten.

Um die volle Genauigkeit des Zählers auszunutzen, sollte man bei den Messungen möglichst immer versuchen, eine 4stellige Anzeige zu bekommen. Bei niedrigen Frequenzen kommt man dabei aber zu unbequem langen Zählzeiten. Mit der längsten Zählzeit von 10 s bekommt man eine 4stellige Anzeige nur für Frequenzen, die höher sind als 100 Hz. Zum genauen Ausmessen niedriger Frequenzen schaltet man daher um auf „Periodendauermessung“. Wie die Gesamtschaltung nach Bild 1 zeigt, wird hierbei das Tor von der Frequenz  $f_x$  gesteuert. Da die Torsteuerung nur auf negativ-gehende Flanken einer Eingangsspannung anspricht und  $f_x$  in eine Rechteckspannung umgeformt wurde, schaltet das Tor genau für die Länge einer Periode von  $f_x$  auf, um dann wieder zu sperren. Wenn der Zeitschalter vom Frequenzteiler ein 1-kHz-Signal erhält, stehen am Tor Impulse mit einem zeitlichen Abstand von 1 ms an. Solange das Tor geöffnet ist, wird der Zähler also jede Millisekunde um einen Schritt weitergesetzt, so daß man am Ende der Meßzeit (= 1 Periode von  $f_x$ ) die gesuchte Periodendauer direkt in ms ablesen kann. Die Frequenz ergibt sich dann als Kehrwert der Periodendauer  $T$ , also  $f = 1/T$ . Damit bedeutet eine Anzeige von „2000 ms“ zum Beispiel  $1/2 = 0,5$  Hz.

In dieser Betriebsart kann der Zähler auch für beliebige Zeitmessungen benutzt werden. Er mißt die Zeit zwischen zwei negativ-gehenden Impulsen am Eingang in Einheiten von Millisekunden bis zu 10 s, bei dem gewählten 4stelligen Zählwerk also Zeiten zwischen 1 ms bis zu  $9999 \cdot 10$  s (rund 28 Stunden).

Außerdem kann das Gerät zum reinen Zählen (zum Beispiel für Stückzahlen) verwendet werden. Man schaltet es dazu auf „Frequenzmessung“, den Zeitschalter auf „10 s“. Wenn das Tor durch einen Zeitimpuls geöffnet ist, schaltet man den Zeitschalter weiter auf die Stellung  $\infty$ . Es gelangen jetzt keine

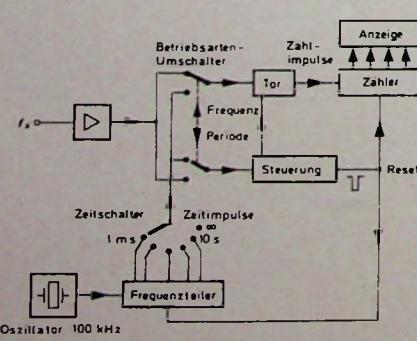


Bild 1. Blockschaltung des Zählers

# Alle Arten von Spezialbatterien, die eine ununterbrochene Funktion von elektrischen Anlagen der Nachrichtentechnik garantieren, produziert VARTA.



VARTA baut die Starterbatterien für die Diesel-Notstrom-Aggregate, die Notbeleuchtungsbatterien für die Studios, Betriebs- und Kontrollräume von Rundfunk- und Fernsehsendern.

VARTA liefert die Brennstoffzellen-Batterien für die Stromversorgung von Fernseh-Umsetzern. VARTA produziert die gasdichten Nickel-Cadmium-Batterien für die tragbaren und mobilen Funkgeräte. VARTA entwickelt neue Batterien für neue Anwendungen. VARTA Batterien gibt es für sämtliche Anwendungsbereiche. VARTA unterhält das größte Batterieforschungszentrum Europas. Nicht umsonst liefert VARTA Batterien in über 100 Länder der Welt.



VARTA – Symbol für  
netzunabhängigen Strom

Zeitimpulse mehr in die Steuerung, das Tor bleibt also dauernd geöffnet, und jeder an den Eingang  $f_x$  gelangende Impuls wird in das Zählwerk gegeben und aufsummiert. Mit der Anzeige läßt sich der jeweilige Zählerstand ablesen.

Das Gerät ist also nicht allein zum Bestimmen unbekannter Frequenzen zu gebrauchen, sondern zu einer Vielzahl anderer Messungen geeignet. Mit entsprechenden Umsetzern lassen sich alle Meßgrößen erfassen, die auf Zeit- oder Frequenzmessungen zurückgeführt werden können: Drehzahlen (mit Impulsgebern), Durchflußmengen (mit Turbinendurchflußmessern), alle Meßgrößen, die sich in analoge elektrische Werte transformieren lassen, wie Kräfte, Drücke, Temperaturen usw. (mit Analog-Digital-Umsetzern). Durch zusätzliche Gatter kann man das Gerät zum Grenzwertschalter machen (Abgabe eines Impulses bei Erreichen eines bestimmten Zählerstandes) usw. Soviel zu Funktion und Anwendung des Zählers, nun zu den Details.

### 3. Dekadische Untersteller

Man muß unterscheiden zwischen Zeit- und Zähldekaden. Die Grundfunktion ist zunächst dieselbe. Im Frequenzteiler untersetzen sie die Oszillatorenfrequenz dekadisch, im Zähler die Zählfrequenz. Es muß bei den Zähldekaden aber zusätzlich möglich sein, den jeweiligen Zählerstand auch abzulesen, das heißt zur Anzeige zu bringen.

Die Untersteller arbeiten binär mit Flip-Flop. Ein Flip-Flop kann aufgefaßt werden als Frequenzteiler mit dem Teilverhältnis 2. Die Eingangsfrequenz ist also jeweils das Doppelte der Ausgangsfrequenz. Mit zwei hintereinandergeschalteten Flip-Flop läßt sich somit eine Frequenz durch  $2 \cdot 2 = 2^2 = 4$  teilen, mit 3 Flip-Flop durch  $2^3 = 8$  usw.

Die Frequenz von 100 kHz soll in den Zeitteilen herabgesetzt werden auf schließlich 0,1 Hz ( $\approx 10$  s). Das entspricht einem Gesamtteilverhältnis von

$$\frac{100000}{0.1} = \frac{10^5}{10^{-1}} = 10^6$$

Der Exponent 6 sagt aus, daß die Eingangsfrequenz sechsmal hintereinander durch 10 zu teilen ist, um die gewünschte Ausgangsfrequenz zu erhalten. Es sind also 6 dekadische Teiler erforderlich. Dekadische Teiler haben das Teilverhältnis 10. Es läßt sich leicht ermitteln, wieviele binäre Teiler (= Teilverhältnis 2) für die Gesamtunterstellung von  $10^6$  erforderlich wären. Mit 6 dekadischen Teilern unterstellt man die Frequenz um den Faktor  $10^6$ , mit  $2^6$  binären Teilern um den Faktor  $2^6$ ;  $x$  ist die gesuchte Anzahl binärer Teiler:

$$10^6 = 2^x$$

$$6 \cdot \lg 10 = x \cdot \lg 2.$$

Da  $\lg 10 = 1$  und  $\lg 2 = 0,301$  ist, folgt

$$6 \cdot 1 = x \cdot 0,301$$

$$x = 6/0,301 \approx 19,9.$$

Man würde also 20 Teiler benötigen, denn 0,9 Teiler lassen sich nicht realisieren. Die Sache geht aber nicht ganz auf: 19 Teiler ergeben ein geringeres, 20 ein größeres Teilverhältnis als das gewünschte von genau  $10^6$ .

Auf diesem direkten Wege kommt man also nicht zum Ziel. Durch einen „Trick“ kann man aber auch mit binären Elementen ein Teilverhältnis von 10 erreichen. Dazu sind im Bild 2 vier JK-Flip-Flop dargestellt, die so in Reihe geschaltet sind, daß jeweils der Ausgang des einen den Eingang des nächsten bildet. Die Ausgangssignale sind mit  $A, B, C$  und  $D$  bezeichnet. Gleichzeitig stehen am Flip-Flop auch die inversen Signale  $\bar{A}, \bar{B}, \bar{C}$  und  $\bar{D}$  zur Verfügung, die hier aber zunächst noch nicht benötigt werden.

Ein JK-Flip-Flop schaltet bei jedem L-O-Übergang (negativ-hedende Flanke) an seinem Takteingang um, solange seine Vorbereitungseingänge unbeschaltet sind, das heißt auf L-Potential liegen. Die sich damit ergebenden Signale an den einzelnen Ausgängen sind im Bild 2 schematisch angegeben: Jedes-

$A, \bar{B}, \bar{C}, \bar{D}$ , wie man leicht durch Ablesen des Impulsschemas im Bild 2 unter dem 1. Taktimpuls feststellen kann. So läßt sich der Zählerstand 1 also auch mit einem NAND-Gatter und einer Lampe herauslesen, wie Bild 3 zeigt. Das Gatter für die Anzeigelampe „0“ ist verbunden mit den Ausgängen  $A, B, \bar{C}$  und  $\bar{D}$ , das für die Anzeige der 1 mit  $A, B, \bar{C}, \bar{D}$ . Der Zählerstand 15 läßt sich schließlich herauslesen („decodieren“ und anzeigen) durch ein Gatter an  $A, B, C$  und  $D$ . Der 16. Eingangsimpuls setzt den Zähler dann wieder auf 0 zurück (s. auch das Beispiel „Zahlenrollen-Zählwerk“ im Beitrag „Logische Schaltungen“, Heft 15/1969, S. 577). Bei einem 4stelligen Dezimalzähler läßt sich auch die Anzeige  $10^4 = 10000$  nicht von 0000 unterscheiden, es beginnt wieder bei 0 neu zu zählen. Hier handelt es sich um ein

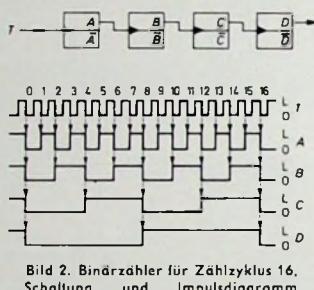


Bild 2. Binärzähler für Zählzyklus 16. Schaltung und Impulsdigramm

mal, wenn das Eingangssignal  $T$  von L nach O geht, schaltet der Flip-Flop  $A$  um, ändert sich also das Signal  $A$  in seinen inversen Wert. Ebenso schaltet  $B$  bei jeder negativ-hedenden Flanke des Signales  $A$  usw. Diese Wirkungen sind durch die kleinen Pfeile gekennzeichnet.

Zunächst sieht man, daß sich ein Frequenzteilverhältnis von 16:1 zwischen Eingang  $T$  und Ausgang  $D$  dieser „Tetraden“ (Tetra = 4, da aus 4 bistabilen Elementen aufgebauten Anordnung) ergibt: Nach 16 Impulsen am Eingang zeigt sich eine vollständige Impulspause am Ausgang  $D$ . Nach dem 16. Impuls stehen alle Elemente wieder in ihrer ursprünglichen Ausgangslage ( $A = B = C = D = 0$ ), und der Zähler beginnt einen neuen Zählzyklus, der dem vorhergehenden genau gleich ist. Es ist also nicht mehr zu unterscheiden, ob es sich um den ersten, zweiten oder 87. Zyklus handelt. Sehr wohl läßt sich aber an der Stellung der einzelnen Flip-Flop unterscheiden, der wievielte Schritt innerhalb eines Zyklus zu einer bestimmten Zeit gerade vorliegt.

Zur Zeit der Anfangslage (Schritt oder Impuls 0) haben alle Ausgänge das Signal 0. L-Signal liegt für den „Zählerstand 0“ also an  $A, B, \bar{C}$  und  $\bar{D}$ . Diese Kombination erscheint während des gesamten Zählzyklus nicht noch einmal. L-Signal an allen vier inversen Ausgängen ist also ein eindeutiges Merkmal für den Zählerstand 0. Wenn man ein NAND-Gatter mit seinen vier Eingängen an diese Ausgänge legt, wird eine Lampe an seinem Ausgang nur beim Zählerstand 0 aufleuchten, könnte also mit 0 beschriftet werden. Für den Zählerstand 1 ergibt sich L-Signal an

dezimal	binär
1	$\bar{D} \bar{C} \bar{B} A$
2	$\bar{D} \bar{C} B \bar{A}$
3	$\bar{D} \bar{C} B A$
4	$\bar{D} C \bar{B} \bar{A}$
5	$\bar{D} C B \bar{A}$
6	$\bar{D} C B A$
7	$\bar{D} C B A$
8	$D \bar{C} B \bar{A}$
9	$D \bar{C} B A$
10	$D \bar{C} B \bar{A}$
11	$D \bar{C} B A$
12	$D C \bar{B} \bar{A}$
13	$D C \bar{B} A$
14	$D C B \bar{A}$
15	$D C B A$
16 = 0	$\bar{D} \bar{C} \bar{B} \bar{A}$

Tab. I.  
Decodierung  
für 16 Zähler-  
stände

4stelliges Binärzählerwerk, daher ist die Anzeige  $2^4 = 16$  nicht von 0 zu unterscheiden.

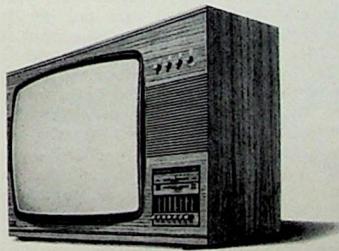
Man kann sich eine „Decodierungs“-Tabelle (Tab. I) zusammenstellen, aus der hervorgeht, wie die 16 verschiedenen Zählerstände aus der Stellung der 4 Flip-Flop herausgelesen werden können. Die Binärzahl ist aus Potenzen von 2 zusammengestellt, wie die Dezimalzahl aus Potenzen von 10 zusammengesetzt ist. Aus dem Gesagten ergibt sich zwangsläufig, daß  $A$  der Zahl  $2^3 = 1$  entspricht,  $B \triangleq 2^2$ ,  $C \triangleq 2^1$ ,  $D \triangleq 2^0$ . Die Dezimalzahl 13 entspricht im Binärcode (s. Tab. I)  $D + C + B + A$  (mit dem Pluszeichen ist plus gemeint, nicht das Logiksymbol „Oder“). Dabei bedeutet  $\bar{B}$ : Die Stelle  $2^1$  ist 0. Nach fallenden Potenzen von 2 geordnet, sieht diese Binärzahl also so aus: LLOL. Sie läßt sich in die Dezimalzahl umwandeln nach dem Schema

$$1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\ = 8 + 4 + 0 + 1 = 13.$$

Es wäre nun unsinnig, einen Zähler, der von an Dezimalzahlen gewöhnten Menschen abgelesen werden soll, in fortlaufenden Potenzen von 2 anzeigen zu lassen. Die Lampe „15“ im Bild 3 sollte also besser dargestellt sein aus zwei Lampen mit der Anzeige 5 in der Einerstelle und 1 in der Zehnerstelle. Das setzt aber voraus, daß der Binärzähler schon beim zehnten Eingangs-

# Was Graetz an Größe spart, gewinnen Sie an Argumenten.

GTZ 35



Wer Graetz Farbfernseher kennt, weiß, daß wir nicht an der falschen Stelle sparen. Weil wir glauben, daß sich jeder Aufwand lohnt, Farbfernsehgeräte so bedienungsgerecht, farbgetreu und sicher wie möglich zu bauen.

Nur wenn es um die Größe geht, sind wir nicht so großzügig. Wie kleinlich wir da werden können, das sehen Sie an den Maßen des neuen Präfekt Color electronic: 67,2 x 47,0 x 46,4 (B/H/T). Das sind überzeugende Verkaufsargumente. Denn jetzt können

Sie Ihren Kunden ein Farbfernsehgerät bieten, das trotz 56-cm-Rechteck-Bildröhre in eine Schrankwand paßt. Oder in eine schmale Nische. Oder in eine kleine Ecke.

Und das freut den, der sich eins kaufen will.

Aber unsere neuen Farbfernsehgeräte sind nicht nur besonders klein. Sie sind auch besonders servicefreundlich. Wenn die Rückwand durch Druck auf zwei Federn gelöst ist – Schrauben gibt's nicht mehr –, wird

das Chassis mit wenigen Handgriffen herausgeklappt. Auf 60 oder 90 Grad. Dann sind alle Teile leicht erreichbar.

Und das freut den, der sie vielleicht mal reparieren muß: Sie.



Es gibt keine bessere Qualität

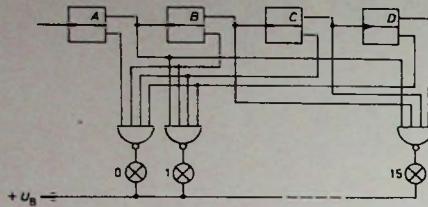


Bild 3. Decodierung und Zählerstands-anzeige für den Zähler nach Bild 2

impuls wieder bei Null beginnt, damit er dann beim 15. Impuls auch wirklich wieder auf der 5 der Einerstelle an- gelangt ist. (Die Möglichkeit der direkten Umformung einer vielstelligen Binärzahl in eine vielstellige Dezimalzahl soll hier, weil zu aufwendig, un- beachtet bleiben.) Mit anderen Worten: Innerhalb eines Zählzyklus müssen von den 16 Schritten des Binärzählers 6 Schritte übersprungen werden, um zu einem Dezimalzähler zu kommen. Den verbleibenden 10 Schritten kann man dann die 10 Ziffernsymbole des Dezi- malsystems zuordnen.

Welcher binären Zahl (das heißt welcher Signalkombination an den Aus- gängen der 4 Flip-Flop der Tetrade) nun die einzelnen Dezimalsymbole entsprechen, hängt davon ab, welche 6 bi- nären Schritte man überspringt. Es gibt eine große Anzahl von Möglichkeiten, die noch dadurch erhöht wird, daß man aus bestimmten Gründen manchmal 5 Flip-Flop für eine Dekade benutzt und daß dann von den  $2^5 = 32$  möglichen Schritten 22 „überflüssig“ (redundant) sind, also bei einem dekadischen Zählzyklus übersprungen werden müssen.

So ergibt sich also je nachdem, welche binären Schritte übersprungen werden, ein anderer Code, das heißt eine andere Zuordnung der binären Signale zu den Dezimalsymbolen. Tatsächlich geht man im allgemeinen so vor, daß man einen bestimmten Code festlegt, der nach verschiedenen Gesichtspunkten ausgewählt wird. In einem Code läßt sich einfacher rechnen, der andere gestaltet es ohne großen Aufwand. Übertragungsfehler zu erkennen usw. Danach nimmt man die Zusammenschaltung der Flip-Flop so vor, daß sich die gewünschte Zuordnung ergibt.

Da der Zählerstand lediglich angezeigt, die Binärsignale also nicht weiterverarbeitet werden sollen, ist ein Code zu wählen, der sich möglichst einfach decodieren (in eine Dezimalanzeige umwandeln) läßt und der den geringstmöglichen Schaltungsaufwand mit sich bringt.

Am naheliegendsten ist es zweifellos, direkt binär nach Tab. I von 0 bis 9 zu zählen und den Zähler zwangsläufig beim 10. Impuls auf Null zurückzustellen. Bei jedem 10. Impuls muß dann ein Übertragungsimpuls auf die nächste Dekade gegeben werden, die die vol- len Durchläufe (Zyklen) der ersten Dekade zählt und anzeigt (Zehnerstelle). Diese gibt nach jedem Durchlauf einen Übertragungsimpuls auf die Hunderterstelle usw. Für diesen Code gilt dann Tab. I mit der Maßgabe, daß die Zahlen von 10 bis 15 gar nicht vorkommen (weil sie übersprungen werden). Es handelt sich um den sogenannten 8-4-2-1-Code, ein Name der sich leicht

aus der Decodierung erklärt: Jedem Flip-Flop-Ausgang ist ein Zahlenwert fest zugeordnet ( $D = 8$ ,  $C = 4$ ,  $B = 2$ ,  $A = 1$ ), der jeweilige Zählerstand ergibt sich einfach als Summe dieser Werte. Der Zählerstand  $D \bar{C} \bar{B} \bar{A}$  bedeutet dem- nach in diesem Code  $8 + 0 + 0 + 1 = 9$ . Zur Decodierung sind nun nicht mehr, wie im Bild 3 angedeutet, lauter Gatter mit je 4 Eingängen erforderlich, da 6 an sich mögliche Signalkombinationen gar nicht mehr vorkommen können. Mit einer Decodierung nach Tab. II sind alle Zählerstände eindeutig erfaßbar,

Tab. II.  
Decodierung  
für 10 Zähler-  
stände

dezimal	binär
0	$\bar{D} \bar{C} \bar{B} \bar{A}$
1	$\bar{D} \bar{C} \bar{B} A$
2	$\bar{C} \bar{B} \bar{A}$
3	$\bar{C} \bar{B} A$
4	$\bar{C} B \bar{A}$
5	$\bar{C} B A$
6	$C \bar{B} \bar{A}$
7	$C \bar{B} A$
8	$D \bar{A}$
9	$D A$

wovon man sich leicht überzeugt. Die für eine bestimmte Dezimalzahl angegebene Binärkombination kommt kein zweites Mal innerhalb eines Zählzyklus vor, sondern nur bei der angegebenen Zahl. Zur Decodierung benötigt man nun also nur noch 2 Vierergatter, 6 Dreiergatter und 2 Zweiergatter (gegenüber 10 Vierergattern nach Bild 3).

Es gibt Codes, die lediglich 10 Zweiergatter zur Decodierung benötigen (zum Beispiel Biquinär-Code) oder gar überhaupt keine Gatter, weil die Anzeigelampen (über einen Verstärker natürlich) direkt an die Flip-Flop-Ausgänge angeschlossen werden können (Ringzähler). Was hierbei aber bei der Decodierung eingespart wird, muß im Zähler selbst teuer bezahlt werden. Für diese Codes kommt man nämlich nicht mehr mit nur 4 Flip-Flop im Zähler aus; deshalb sollen diese Möglichkeiten hier nicht interessieren.

Nach der gefallenen Entscheidung für den 8-4-2-1-Code gilt es, die Schaltung der 4 Flip-Flop so einzurichten, daß sie wirklich beim 1. Eingangsimpuls wieder in der Nullstellung stehen (und nicht, wie nach der Anordnung gemäß Bild 2, erst beim 16. Eingangsimpuls). Man könnte daran denken, mit dem 10. Impuls, der ja auch den Übertragungsimpuls an die nächste Dekade liefern soll, alle Flip-Flop über ihre Reseteingänge auf 0 zurückzusetzen. Das geht aber nicht so ohne weiteres, weil die Meldung „Zählerstand 10“ (aus der der Resetimpuls ja gewonnen wird) sofort verschwindet, wenn das Rücksetzen beginnt; denn wenn einer der 4 Flip-Flop auf diesem Resetimpuls angesprochen hat, liegt ja nicht mehr der Zählerstand 10 vor, der Resetimpuls verschwindet also, die übrigen Flip-Flop würden dann nicht mehr rückgesetzt. Man könnte (beispielsweise durch Zwischenschalten eines Monoflop) zwar auch eine solche Anordnung zum stabilen Arbeiten bringen, nur bedeutet das unter anderem zusätzlichen Aufwand.

Die Sache läßt sich einfacher machen unter Zuhilfenahme der Vorbereitungseingänge (J- und K-Eingänge), die besser als Sperreingänge bezeichnet wür-

den, weil man mit ihnen das Kippen eines Flip-Flop verhindern, sperren kann. Im Bild 4 ist eine solche Schaltung eines Dezimalzählers dargestellt, zusammen mit dem Impulsdiagramm des 8-4-2-1-Codes.

Die ersten drei Flip-Flop A, B und C sind genauso zusammengeschaltet wie bei dem rein binären Zähler nach Bild 2. Der Zählvorgang ist damit zunächst auch identisch mit dem dort erläuterten. Das Flip-Flop D wird hier aber vom Ausgang A angesteuert. Nun kann D nur dann L werden, wenn beide J-Eingänge auf L liegen. Das ist aber nur dann gegeben, wenn B und C auf L liegen, das heißt, wenn der Zählerstand 6 erreicht ist ( $B = 2$ ,  $C = 4$ ; also  $B$  plus  $C = 6$ ). Der Flip-Flop D wird daher erst dann auf  $D = L$  kippen, wenn nach vorhandenem Zählerstand 6 an seinem Takteingang ein L-O-Übergang stattfindet. Wie man dem Impulsdiagramm im Bild 4 entnehmen kann, erscheint der erste L-O-Übergang von A (der ja Takteingang von D ist) nach dem Zählerstand 6 aber erst beim 8. Eingangsimpuls. Das Signal

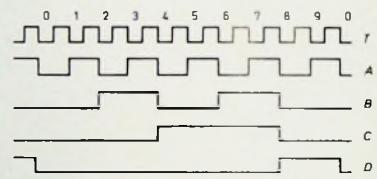


Bild 4. Binär codierter Dezimalzähler für 8-4-2-1-Code mit Impulsdiagramm

$D = L$  erscheint also – wie das nach dem Code ja auch sein soll – beim 8. Eingangsimpuls. Dadurch wird aber gleichzeitig  $D = 0$  und damit der J-Eingang des Flip-Flop B gesperrt. Es kann beim nächsten Taktimpuls an B hier also nicht mehr das Signal  $B = L$  erscheinen.

Bei Eintreffen des 10. Impulses kippt A von L auf 0. Dieses Signal beeinflusst – wie gesagt – B nicht. Der Flip-Flop D wird damit aber in seine Ausgangslage  $D = 0$  gekippt, womit dann – wie gefordert – beim 10. Impuls alle Flip-Flop wieder in der Anfangslage  $A = B = C = D = 0$  stehen, also ein neuer Zählzyklus beginnt: B ist wieder entriegelt (da  $\bar{D} = L$ ) und D wieder gesperrt, da B und C die Stellung 0 haben.

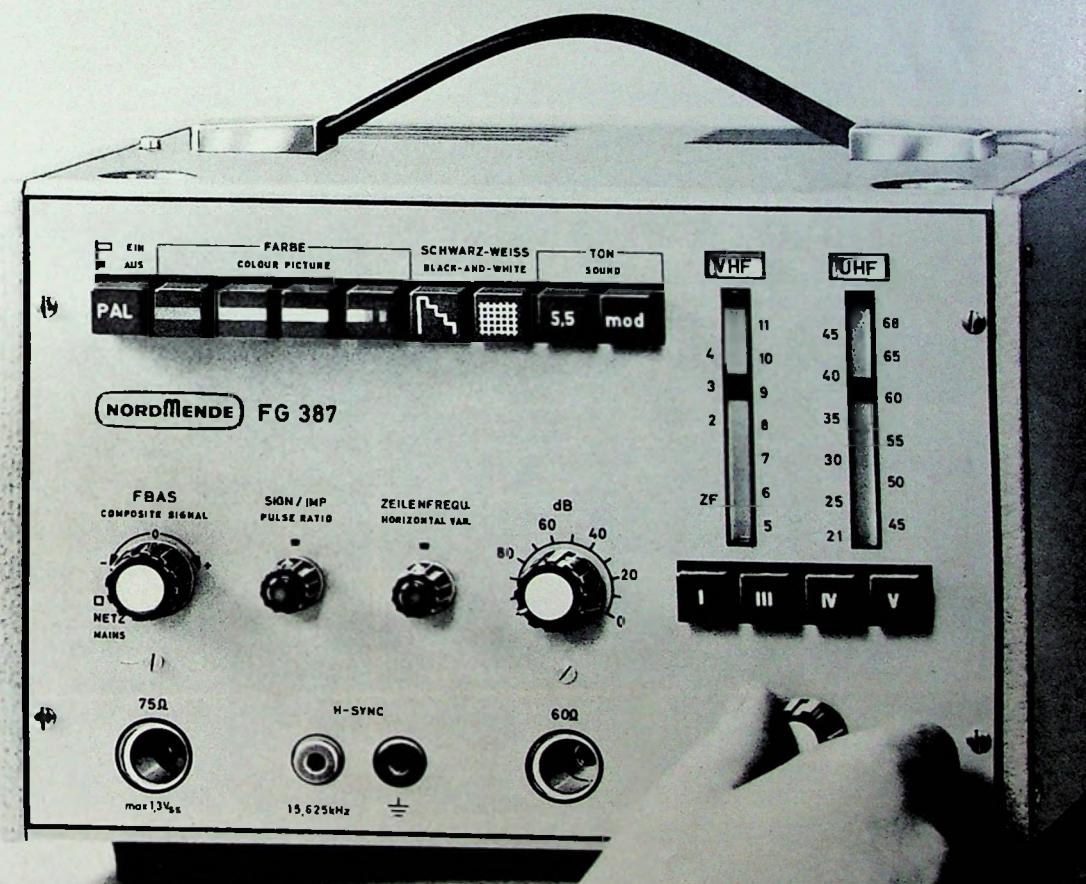
Nach diesem Prinzip arbeiten alle im 8-4-2-1-Code zählenden BCD (gebräuchliche Abkürzung für „Binär codierte Dekade“). Solche Dekaden sind als integrierte Bauelemente erhältlich. In einem einzigen Gehäuse sind die 4 Flip-Flop enthalten und auch schon in der angegebenen Weise miteinander verbunden. Billiger als mit diesen vollständig integrierten Dekaden kommt man bei den in Frage kommenden kleinen Stückzahlen allerdings davon, wenn man sie aus integrierten Flip-Flop selbst aufbaut. Da für diesen Zähler ein niedriger Preis oberstes Prinzip

**NORDMENDE**

**electronics**

**stellt vor:**

**Farbbalken-Generator FG 387**  
**für**  
**Industrie-Elektronik,**  
**Labor, Schulung**  
**und Service**



**Farbbalken-Generator  
FG 387**

Dieser Farbbalkengenerator wurde für alle Meß- und Service-Aufgaben an Schwarzweiß- und Farbfernseh-Empfängern entwickelt. Das technische Konzept entspricht mit geringen Abweichungen der CCIR- und NTSC/PAL-Norm.

Weitere Besonderheiten sind:

1. genormte regelbare Ausgänge für HF- und Videopegel,
2. variable Zeilenfrequenz,
3. veränderbares Signal-Impuls-Verhältnis.

Technische Daten

Videoteil

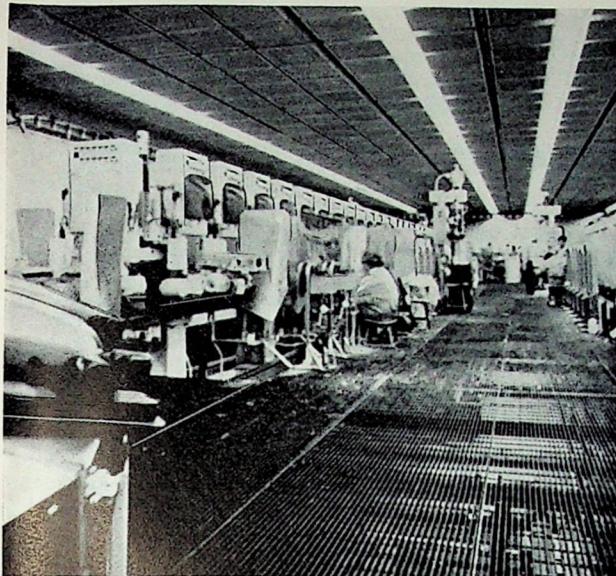
1. Gittermuster mit 12 waagerechten u. 15 senkrechten Linien
2. Farbflächen - rot, grün, blau,
3. Normen Farbbalken-Testbild nach NTSC oder PAL
4. Grautreppe
5. FM-Ton 5,5 MHz mod. u. unmoduliert
6. Video-Ausgang 75 Ω - pos./neg. regelbar

HF-Teil

VHF-Band I + ZF-33...68MHz  
Band III - 174...225 MHz  
UHF-Band IV + V 470...853 MHz  
HF-Ausgang: 60 Ω - 0...>60 dB regelbar

**NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG**  
**2800 BREMEN 44 · POSTFACH 8360**

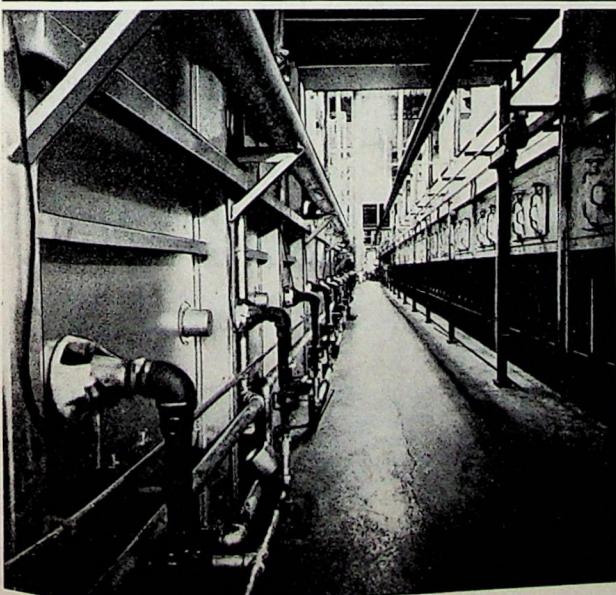
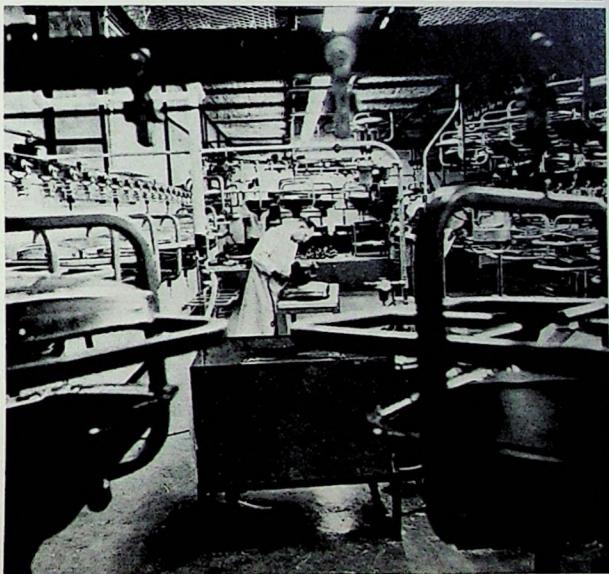




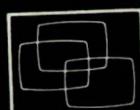
**ergon**

FÜR  
DIE FARBE  
GEBOREN

Südlich von Rom auf  
einer 140.000 m<sup>2</sup>  
grossen Fläche, von  
denen 20.000 schon  
bebauht worden sind,  
ist eine neue und  
grosse europäische  
Industrie zur Herstellung  
von Farbbildröhren  
gegründet worden.



Eine neue Kraft  
der Wissenschaft  
und Technik  
zu Ihren Diensten.



**ergon**

Firmensitz und Werk:  
03012 ANAGNI (Frosinone) - Italien

## Einfaches Kapazitätsmeßgerät

### Technische Daten

#### Meßbereich:

etwa 20 pF bis 1000  $\mu$ F in acht Bereichen, durch Drehschalter umschaltbar

#### Anzeigegenauigkeit:

besser als 10% bei Vollausschlag

#### Anzeige:

durch  $\mu$ A-Meter

#### Anzeigeverstärker:

einstufig

#### Eingangsimpedanz:

etwa 1 MOhm durch einstufigen Emitterfolger

(bei Stromverstärkung  $\geq 150$  für  $T_1$ )

#### Meßfrequenz:

50 Hz (Netz)

#### Meßspannung:

15 V~ (Bereiche 1 bis 5)

3 V~ (Bereiche 6 bis 8)

#### Betriebsspannung:

14 V

#### Stromaufnahme:

etwa 1 mA

#### Abmessungen:

210 mm  $\times$  80 mm  $\times$  75 mm

Die für das Meßgerät verwendete Grundschaltung ist eine einfache Spannungsteilerschaltung. Als Meßspannung wird nach Bild 1 eine 50-Hz-Wechselspannung  $U_{\text{w}}$  verwendet. Der Span-

stand der acht umschaltbaren Widerstände. Der sich anschließende Emitterfolger mit  $T_1$  gewährleistet eine hochohmige Eingangsimpedanz. Dies ist zum Messen kleinerer Kondensatoren wichtig. Jedoch sollte man möglichst für  $T_1$  ein Exemplar mit einer Stromverstärkung  $\geq 150$  wählen. Transistor  $T_2$  verstärkt den Strom auf den notwendigen Wert.

Der Netztransformator  $Tr_1$  muß sekundär zwei voneinander getrennte Wicklungen haben. Mit der einen Wicklung erzeugt man durch Gleichrichten ( $Gl_1$ ) und Glätten ( $C_1$ ) die Betriebsspannung für die Transistoren, während die andere Wicklung die Meßspannung liefert. Der kleine Innenwiderstand des Transformators und die konstante Netzfrequenz sind für die Genauigkeit der Messung vorteilhaft.

Der kleinste Meßbereich geht bis schätzungsweise 250 pF Endausschlag und der zweite bis 1 nF. Alle weiteren Meßbereiche liegen um je das 10fache höher. Der Grund der Abweichung des Meßbereiches 1 von der dezimalen Einteilung liegt in dem dort sehr merkbaren Einfluß des Eingangswiderstandes des Emitterfolgers mit Transistor  $T_1$  (Parallelschaltung zu dem Wider-

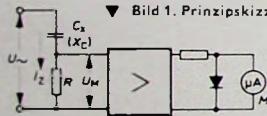
R 8 haben den fünfzehnmaligen Wert der vorgenannten Abstufung, denn sie werden ja nur mit einem Fünftel (3 V~) der Spannung von 15 V~ versorgt.

Vom Abgriff des Spannungsteilers  $C_5$ ,  $R_1$  bis  $R_8$  wird die zu messende Amplitude an die Basis von  $T_1$  geführt. Die Basisvorspannung erhält  $T_1$  über die Widerstände  $R_9$ ,  $R_{10}$  und den jeweils eingeschalteten Teilwiderstand. Der Kollektor von  $T_1$  liegt direkt an der negativen Masse. Am Emitter wird das Signal – seine Verstärkung ist jetzt  $< 1$  – ausgekoppelt und über  $C_2$  der Basis des Verstärkertransistors  $T_2$  zugeführt.

Mit  $R_{13}$  stellt man den Arbeitspunkt so ein, daß gerade noch kein Strom durch das Meßinstrument fließt. Beim richtigen Arbeitspunkt wird dann eine Halbwelle abgeschnitten. Der Widerstand  $R_{16}$  dehnt den Skalenanfangsbereich. Die Diode  $D_1$  ist in Durchlaßrichtung geschaltet, um das Instrument vor Überlastung zu schützen. Bei Vollausschlag liegen etwa 100  $\mu$ V am Instrument; der Innenwiderstand der Diode  $D_1$  ist dann noch hoch, und der größte Stromanteil fließt durch das  $\mu$ A-Meter.

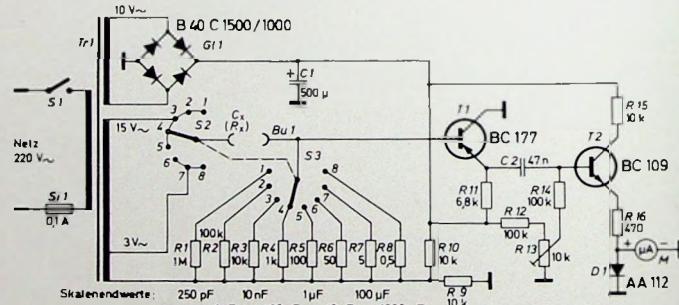
### Mechanischer Aufbau

Zum Aufbau eignet sich ein rechtwinklig gebogenes, 1,5 mm dickes Eisenblech. Die Ausmaße der benötigten Platte sind 210 mm  $\times$  155 mm. Der Bodenteil ist 75 mm tief und der abgewinkelte Frontplattenteil (Bild 3) 80 mm hoch.



▼ Bild 1. Prinzipskizze des Meßverfahrens

Bild 2. Schaltung des C-Meßgerätes



nungsteiler wird durch den Wechselstromwiderstand

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C_x} \quad (1)$$

des Kondensators  $C_x$  und einen je nach Meßbereich eingeschalteten Widerstand  $R$  gebildet. Der den Spannungsteiler durchfließende Strom  $I_Z$  ruft am Widerstand  $R$  einen Spannungsabfall  $U_M$  hervor, der nach Verstärkung und Gleichrichtung gemessen wird. Bei entsprechender Eichung des Meßinstruments  $M$  gibt der Meßwert die Größe des Kondensators  $C_x$  an.

#### Schaltung

Die Meßspannung (50-Hz-Wechselspannung) gelangt in der Schaltung nach Bild 2 über den gesuchten Kondensator  $C_x$  an den Anzeigeteil. Spannungsteiler ist  $C_x$  mit jeweils einem Wider-

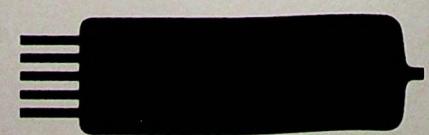
standswert von  $R_1$  bis  $R_8$ . Damit die Widerstände  $R_6$ ,  $R_7$  und  $R_8$  nicht zu klein werden, greift man für die Bereiche 6 bis 8 eine geringere Spannung (3 V~) am Transformator  $Tr_1$  ab. Diese Spannung wird durch Schalter  $S_2$ , der auf derselben Achse wie  $S_3$  liegt, umgeschaltet. Dadurch ist es möglich, 5-V-Niedervolt-Elektrolytkondensatoren zu messen.

Die Abstufung der Widerstände  $R_1$  bis  $R_5$  ist 10:1. Die Widerstände  $R_6$  bis

Die Anordnung der Bauelemente zeigen die Bilder 4 bis 6. An der Frontplatte werden links das Meßinstrument  $M$ , in der Mitte oben der Abgleichregler  $R_{13}$  und der Widerstand  $R_{12}$ , in der Mitte unten der Bereichsumschalter  $S_2$ ,  $S_3$  und rechts oben der Kippschalter  $S_1$  für Ein/Aus sowie unten die Meßbuchsen  $Bu_1$  angeordnet. An der Bodenfläche ist lediglich der Transformator  $Tr_1$  zu befestigen. An den Perlinaxspulenkörper von  $Tr_1$  klebt man

Neu:  
Röhrenpack

heninger  
SERVIX



**KATHREIN**  
*Antennen*

... sichern  
kristallklaren  
Empfang.



Als Einzelantennen und als Gemeinschaftsantennen,  
und zur Versorgung ganzer Orte.

Die KATHREIN-Werke sind 50 Jahre alt. Besser gesagt, eigentlich »jung«.  
Unsere Tradition ist der Fortschritt. Bessere Antennen, bessere Antennen-  
verstärker und bessere Bauteile . . . von KATHREIN

Unsere Antennen und Antennen-Bauteile sind so jung und neuzeitlich,  
so dynamisch wie Rundfunk und Fernsehen . . .

Fragen Sie uns, wir sagen Ihnen gerne mehr. Und fordern Sie bitte unser  
Informationsmaterial an.



**KATHREIN**

1919 - 1969  
unsere Tradition  
heißt Fortschritt

**KATHREIN-Werke**  
Antennen · Elektronik  
82 Rosenheim 2, Postfach

## KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt —

**Endstufe ES 40** in elokoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 Watt

**Endstufe ES 40** in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt

**Technische Daten:**  
Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz  $\pm 1$  dB;  
Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei  
0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1%

Preis für Fertigerät ES 40 DM 130.—  
für Bausatz ES 40 DM 98.—

**Endstufe ES 100** in elokoloser Brückenschaltung; Nennleistung 100 Watt

**Endstufe ES 100** in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt

**Technische Daten:**  
Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz  $\pm 1$  dB;  
Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei  
0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1%

Preis f. Fertigerät ES 100 DM 160.—  
für Bausatz ES 100 DM 130.—

**Stereo-Klangreglerstufe KRV 50**  
Sie eignet sich hervorragend zum  
Aussteuern der Endstufen ES.

**Technische Daten:**  
Klirrfaktor: bei  $U_a = 2$  V, von 10 Hz  
...50 kHz, kleiner 0,1%; Rauschspan-  
nungsabstand: 90 dB; Frequenzgang  
bei Mitteinstellung der Tonregler:  
10 Hz...100 kHz  $\pm 1$  dB; Regelbereich  
der Tonregler: 20 Hz +16 dB—14 dB,  
20 kHz +22 dB—19 dB

Preis für Fertigerät KRV 50 DM 48.—  
für Bausatz KRV 50 DM 38.—

**Stereo-Entzerrerverstärker EV 51**  
Verstärkt und entzerrt das Signal von  
Magnettonabnehmern auf den Pegel  
der Klangreglerstufe. Verarbeitet  
auch große Dynamikspitzen ohne  
Verzerrung durch 30fache Über-  
steuerungssicherheit.

**Technische Daten:**  
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz  $\pm 1$  dB;  
Klirrfaktor bei  $U_a = 0,2$  V von 20 Hz  
...20 kHz, kleiner 0,1%; Rauschspan-  
nungsabstand: 70 dB; Entzerrung  
nach CCIR

Preis für Fertigerät EV 51 DM 35.—  
für Bausatz EV 51 DM 27.—

**Stereo-Mikrophonverstärker MV 50**

Eignet sich zum Anschluß an dyn.  
Mikrofone ohne Übertr. und er-  
möglicht lange Mi-Leitungen.

**Technische Daten:**  
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz  $\pm 1$  dB;  
Klirrfaktor bei  $U_a = 0,2$  V von 10 Hz  
...50 kHz, kleiner 0,1%; Rauschspan-  
nungsabstand: 65 dB

Preis für Fertigerät MV 50 DM 33.—  
für Bausatz MV 50 DM 25.—

Ferner liefern wir neben einfachen  
Netzteilen auch elektronisch stab.  
und abgesicherte Netzteile.

Alle Geräte sind mit modernsten Si-  
Transistoren bestückt!

Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial.

**KROHA • elektronische Geräte • 731 Plochingen**

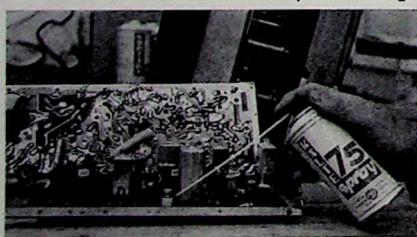
Telefon (0 71 53) 75 10

## KÄLTE-SPRAY 75

### verkürzt Reparaturstunden auf Minuten

Thermische Unterbrechungen, eine sehr häufige Fehlerursache in elektronischen Geräten, sind oftmals nur mühsam zu lokalisieren. Zeitraubende Messungen beschäftigen qualifizierte Techniker vielfach stundenlang. Das ist unproduktiv und kann heute mit KÄLTE-SPRAY 75 vermieden werden.

KÄLTE-SPRAY 75 ist ein neues Erzeugnis der KONTAKT-CHEMIE. Selbst kleinste elektronische Bauteile lassen sich lokal abkühlen. KÄLTE-SPRAY 75 ist absolut ungiftig, unbrandbar und greift Konstruktionselemente nicht an. Die mit KÄLTE-SPRAY 75 erreichbare Maximaltemperatur beträgt minus 42 °C.



Werkfoto: KONTAKT-CHEMIE, 755 Rastatt, Postfach 52

## Rasche Fehlersuche in transistorbestückten Geräten

Hier sprüht der Service-Techniker die verdächtigen Bauteile mit KÄLTE-SPRAY 75 an. Dabei reagieren defekte Halbleiter, Kondensatoren, Widerstände oder Dioden beispielsweise in Fernsehgeräten durch augenblickliche Änderungen auf dem Bildschirm.

Das bisherige Auslösen und Messen der einzelnen Bauteile entfällt. KÄLTE-SPRAY 75 lokalisiert den Fehler sofort durch einen Kälteschock. Es erspart stundenlange Störungssuche!

KÄLTE-SPRAY 75 kann noch mehr:

Rasches Abkühlen von Lötlstellen, Vermeidung von Hitzeschäden beim Löten an Transistoren oder Dioden, Funktionsprüfung an Thermostaten und sonstigen Temperaturabhängigen Bauteilen sowie die Kenntlichmachung von Haarrissen gehören zu der Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten von KÄLTE-SPRAY 75. Eine echte Hilfe für jede Service-Werkstatt!

**KONTAKT**



**CHEMIE**

E. FRIEDRICH  
Telefon (0 72 22) 42 96

755 RASTATT/BADEN  
Postfach 52

den Sicherungshalter für Si 1 mit einem Zweikomponentenkleber an. Die Widerstände R1 bis R8 werden direkt am Schalter S3 festgelötet. Alle übrigen Bauelemente finden (bis auf R12 und R13) auf einer 50 mm  $\times$  50 mm großen Resopalplatte (Bild 6) Platz. Die Platte kann an der Rückseite des Meßinstrumentes mit den Anschlußschrauben befestigt werden. Die Bauelemente sind so untergebracht, daß eine kreuzungsfreie Verdrahtung möglich ist.

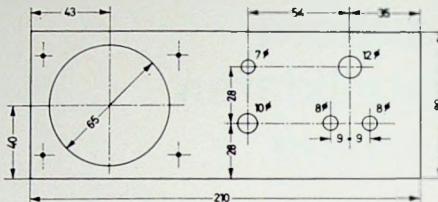


Bild 3. Maßskizze der Frontplatte

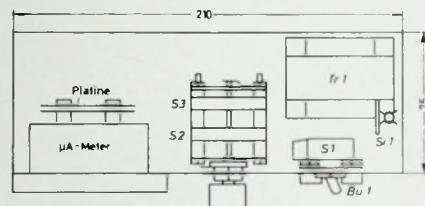


Bild 4. Anordnung der Einzelteile auf der Chassisplatte

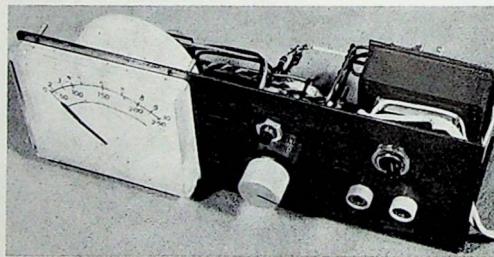


Bild 5 (oben). Frontansicht des Kapazitätsmeßgerätes

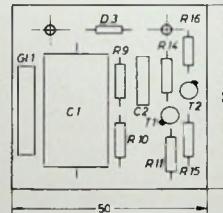


Bild 6. Lage der Bauelemente auf der Resopalplatte

### Inbetriebnahme und Abgleich

Bevor das Gerät in Betrieb genommen wird, kontrolliert man die richtige Polarität der Transistoren, Dioden und des Elektrolytkondensators C1. Dann vergewissert man sich, ob die Schalter S2 und S3 nicht verkehrt eingebaut sind. Wenn statt der angegebenen Transistoren äquivalente Typen benutzt werden, ist darauf zu achten, daß BC 177 ein PNP-Typ und BC 109 ein NPN-Typ ist. Die Toleranzen der Bauteile sollten möglichst klein sein. Die Widerstände R1 bis R8 müssen annähernd stimmen, sonst wird die Anzeige zu ungenau. Es empfiehlt sich, für die Eichung mindestens einen genauen Kondensator zu verwenden. Damit und mit Hilfe von R13 läßt sich der Toleranzbereich auf etwa 10 % bei Vollausschlag einschränken.

Die lineare Skaleneinteilung des Meßinstrumentes muß geändert werden. Über die alte Skala wird ein weißes Blatt Papier für die neue Einteilung geklebt. Zum Eichen sind normale Kondensatoren wegen der großen Toleranz solcher Kondensatoren unbrauchbar. Wenn nun aber keine genauen C-Meßbrücke zum Vergleich zur Verfügung steht, kann man zum Eichen auch ruhig ohmsche Widerstände mit möglichst geringer Toleranz benutzen, die in ihrem Wert dem Wechselstromwiderstand  $X_C$  der Kondensatoren  $C_x$  entsprechen. Da

Tab. I. Vergleich von Blindwiderständen  $X_C$  (bei 50 Hz) und Teilerwiderständen  $R$  in einigen Bereichen

Meßbereich	$C_x$	$X_C$	$R$
1	10 nF	320 kOhm	1 kOhm
	20 nF	160 kOhm	1 kOhm
	50 nF	64 kOhm	1 kOhm
	100 nF	32 kOhm	1 kOhm
2	1 $\mu$ F	3,2 kOhm	50 Ohm
	2 $\mu$ F	1,6 kOhm	50 Ohm
	5 $\mu$ F	0,64 kOhm	50 Ohm
	10 $\mu$ F	0,32 kOhm	50 Ohm

in der gewählten Schaltung  $X_C$  stets groß gegenüber dem  $R$  der Teilerwiderstände ist (s. Tab. I), bleibt der Fehler, der durch die dann nicht mehr vektorielle Addition der Teilerspannung entsteht, stets klein.

Bei  $f = 50$  Hz errechnet sich  $X_C$  zu

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C_x} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot C_x} \approx \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{C_x}$$

Diese Umrechnung ist jedoch nur für die Bereiche 2 bis 8 zulässig. Im unteren Bereich 1 – darüber wurde schon gesprochen – sind die Verhältnisse infolge des Einflusses des Eingangswiderstandes des Emitterfolgers nicht so genau zu definieren. Hat der Bereich 1 tatsächlich einen Endausschlag von 250 pF, dann kann an Stelle des Faktors 3,2 in obige Gleichung ein Faktor von etwa 1,3 zur Errechnung der Eich-Blindwiderstände für den Bereich 1 eingesetzt werden.

Bei entsprechender Eichung der Skala läßt sich das Gerät auch für Widerstandsmessungen verwenden (Meßbereichumfang etwa 3,2 Ohm bis 50 MOhm). Werner W. Diefenbach

#### Einzelteilliste

Meßinstrument „RtD 85“, 60 $\mu$ A (Neuberger)	
Netztransformator „ET 1“ (Engel)	
Drehschalter, Baukasten „A 1“: 2 Ebenen, 8 Schalterstellungen (SEL)	
Kippschalter „Nr. 100“, einpolig (Marquardt)	
Buchsen, isoliert (Mozar)	
Widerstände, 0,5 W (R 7, R 8: 2 W) (Dralowid)	
Regler, 10 kOhm (Dralowid)	
Elektrolytkondensator, 500 $\mu$ F, 35 V- (Wima)	
MKS-Kondensator, 100 V- (Wima)	
Sicherungshalter und Sicherung (Wickmann)	
Gleichrichter B 40 C 1500/1000 (Siemens)	
Transistoren BC 177, BC 109 (Telefunken)	
Diode AA 112 (Telefunken)	
Drehknopf „507.611“ (Mozar)	

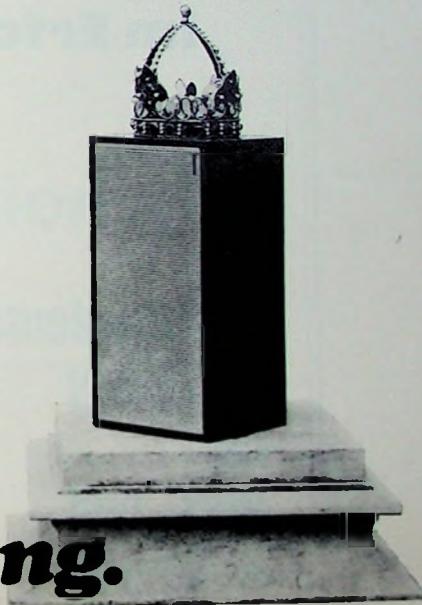
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel

# Die Kompaktbox HSB 30/8 von ISOPHON wurde schon zu Lebzeiten ein Denkmal: durch ihre Leistung.

Machen Sie sich also von der Meinung frei, die HSB 30/8 sei ein Zusatzlautsprecher. (Das Schloß Charlottenburg nennen Sie auch nicht Wohnhaus!) Formulieren wir es so wie neutrale Testgremien im In- und Ausland: Die HSB 30/8 gehört zum Besten, was es auf dem Markt für Stereolautsprecher gibt. Und zwar zu einem vernünftigen Preis.

Prüfen Sie die Leistungsdaten. (Wir sprechen von Leistungs- und nicht von Propagandadaten.)

Fordern Sie gleich Unterlagen über die HSB 30/8 an. Und denken Sie daran: Hören ist noch besser als sehen. (Übrigens: die HSB 30/8 ist auch als Flachbox FSB 30/5 mit 5 Ohm Impedanz lieferbar.)



#### Technische Daten

Dauerbelastbarkeit (Nennbelastbarkeit)	30 Watt
Höchstbelastbarkeit für Sprache/Musik	50 Watt
Betriebsleistung	1,7 Watt
Nominalwiderstand	8 Ohm
Anschluß an Verstärkerausgänge	4 oder 8 Ohm
Frequenzbereich (Übertragungsbereich)	35 – 20 000 Hz
Ausgleichsvorgänge im Bereich 50-250 Hz	8 dB/Okt
Boxenbestückung	3 Tiefhörner $\varnothing$ 13 cm 1 Hochmitteltöner $\varnothing$ 13 x 18 cm 526 x 250 x 232 mm

#### Gehäuseabmessungen

B x H x T

526 x 250 x 232 mm

Nußbaum furniert

oder in weißer

Lackausführung

Metalzergitter

Länge 5 m

#### Gehäuseart

#### Frontausführung

Beigefügtes Kabel mit Normstecker

Bitte senden Sie mir  
Coupon 1/9  
Unterlagen über  
alle Stereo-  
lautsprecher



ISOPHON-Werke GmbH.  
1 Berlin 42, Eresburgstraße 22  
Telefon 75 06 01

ISOPHON sorgt für den brillanten Ton

## Für Werkstatt und Labor

Ein Stück „Circolon“-Unterlage hilft beim Skizzieren

Das Entwerfen von Schaltungsskizzen, Bauunterlagen und dergleichen in Werkstatt und Labor wird meistens als Freihandskizze durchgeführt. Die Linien sind dann natürlich oft etwas krumm und die Abstände keineswegs maßstabgerecht. Macht man dagegen seine Skizze auf Millimeterpapier oder einem anderen Zeichenpapier mit aufgedrucktem Raster, dann muß man wieder recht kräftig zeichnen, um die eigentliche Skizze vom aufgedruckten Raster gut zu trennen. Der „Penible“ nimmt deshalb gern ein transparentes Papier ohne jeden Aufdruck und legt dieses über

ein Rasterpapier, das als Orientierungs-Hilfsnetz dient.

Für diese Gruppe der Skizzierer gibt es eine gute Hilfe, die mehr bringt als ein unterlegtes Rasterpapier. Im Handel sind Zeichenbrett-Auflagen aus Hart-PVC. So liefert beispielsweise die Firma G. Boer, 4152 Kempen, 0,5 mm dicke „Circolon“-Platten ohne aufgedrucktes Netz oder mit aufgedrucktem Netz (1 mm, 1,5 mm, 2,5 mm oder 5 mm). Ein Stück dieses harten, abwaschbaren Materials kann gegebenenfalls in Werkstatt und Labor das dort immer unbeliebte Reißbrett ersetzen. Für den Entwurf von gedruckten Schaltungen ist dabei vor allem die „Circolon“-Auflage mit aufgedrucktem 2,5-mm-Netz günstig, da 2,5 mm in gedruckten Schaltungen das übliche Rastermaß sind. Mit einem Stückchen Klebeband läßt sich das

durchsichtige Zeichenpapier leicht auf der „Circolon“-Unterlage befestigen.

Wer dies vorerst einmal ausprobieren will, kann sich übrigens von der genannten Firma eine von dieser als Werbematerial herausgegebene sogenannte „Daten-Tafel“ schicken lassen, die gegen Zahlung von 0,50 DM Interessegeld abgegeben wird. Diese „Circolon“-Tafel hat die Abmessungen 220 mm × 310 mm und ist auf der Vorderseite mit einem Millimeterraster und einigen Hinweisen auf Norm-Schriften usw. bedruckt. An den Seiten (auch auf der Rückseite) sind noch lineare Maßstabskalen angeordnet (1:1, 1:2,5, 1:5, 1:20, 1:30, 1:33 $\frac{1}{3}$ , 1:40, 1:75, 1:125, 1:150, 1:175 und Zoll). Die Rückseite enthält außerdem noch Muster verschiedener Raster (auch 2,5-mm-Raster). j.

## Im Erfolg von Blaupunkt liegt Ihre Chance

**HF-Ingenieure /  
Techniker  
für  
Prüf- und  
Meßgeräte-  
Entwicklung**

BLAUPUNKT ist ein führendes Unternehmen der Unterhaltungs-Elektronik.

Wenn Sie den Startplatz für Ihre berufliche Karriere suchen, wenn Sie für die Zukunft arbeiten wollen – auch für Ihre eigene – dann kommen Sie zu uns.

Wir bieten Ingenieuren und Technikern der Fachrichtung **Nachrichtentechnik** und **Elektronik**, die eigene Ideen und Sinn für Vereinfachung und wirtschaftliches Denken mitbringen, in unserer Prüf- und Meßgeräteentwicklung anspruchsvolle Aufgaben.

Für unser Werk in Osterode suchen wir für diesen Bereich den **verantwortlichen Mitarbeiter**.

Fügen Sie bitte Ihrer Bewerbung neben Zeugnisschriften auch einen handgeschriebenen Lebenslauf bei.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH  
Personalabteilung  
3200 Hildesheim  
Robert-Bosch-Straße 200



**BLAUPUNKT**  
Mitglied der Bosch Gruppe

## Interessiert Sie die Technik der modernen Luftfahrtelektronik?

Wir bieten die Chance, von Fernsehen und Radio auf Luftfahrt umzusteigen. Wir sind ein aufstrebender Betrieb für Entwicklung und Fertigung von Sprechfunk-, Notfunk- und Navigationsgeräten. Im Zuge unserer Betriebserweiterung sind eine ganze Reihe neu zu schaffender Arbeitsplätze in unserem Werk Baden-Baden zu besetzen. Es bieten sich bei becker flugfunk viele Aufstiegsmöglichkeiten für zuverlässige und schöpferische Mitarbeiter.

Wir suchen:

**Techniker und Fernseh-Rundfunkmechaniker für Abgleicharbeiten**

**Fachschul- und Diplomingenieure für Entwicklungs-Aufgaben**

Wir bieten leistungsgerechte Bezahlung, Umzugsvergütung, und sind bei einer Wohnungssuche behilflich.

Wenden Sie sich telefonisch oder schriftlich an unsere Personalabteilung

**becker flugfunkwerk gmbh 757 baden-baden-005 flugplatz telefon 61008/09 telex 0784371**

Haben Sie eine

## Techniker-

oder

## Meisterqualifikation

in den Bereichen Rundfunk- und Fernsehtechnik?

Spitzenerzeugnisse der Unterhaltungselektronik, die sich durch technische Perfektion, Zuverlässigkeit und Formschönheit auszeichnen, verbinden sich mit dem Namen

**ITT** | **SCHAUB-LORENZ**

Wir suchen Sie für Führungsaufgaben in den Kundendienst-Werkstätten oder für Laboraufgaben in der Bauelementeprüfung. Das Tätigkeitsfeld wird sich nach dem Schwerpunkt Ihrer Interessen richten. Sie sollten eine solide Ausbildung und praktische Erfahrung als Rundfunk- und Fernsehtechniker mitbringen.

Richten Sie Ihren kurzgefaßten beruflichen Werdegang an Herrn Dorschel im Hause Standard Elektrik Lorenz AG, Personalabteilung, 753 Pforzheim, Östl. Karl-Friedrich-Str. 132. Telefon. Rücksprache unter (Vorwahl 07231) 30 29 58. Als auswärtiger Bewerber teilen Sie uns bitte gleich Ihre Wohnungswünsche mit.

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



Warum strebsame

# **Nachrichtentechniker Radartechniker Fernsehtechniker Elektromechaniker**

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abhängig werden!).

In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. An Hand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.

Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den obengenannten Berufsgruppen, die selbstständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac  
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57, Postfach 4165

# **UNIVAC**

Informationsverarbeitung

## **Kunststoff – der Werkstoff von morgen**

Wir bauen Hochfrequenz- und Ultraschallanlagen für das Verschweißen von Kunststoffen.

Unsere Abnehmer sind die Kunststoffverarbeitende und die Automobilindustrie.

Zur Bewältigung zukunftsbeständiger Aufgaben suchen wir

### **Elektroingenieure**

### **Elektrotechniker**

für interessante Tätigkeitsgebiete in der Entwicklung

### **Servicetechniker**

für Montage und Versuch

### **Konstrukteure**

die rationell denken und im Team arbeiten wollen.

Wir wissen, daß Sie nicht aus unserer Branche kommen – deshalb geben wir Ihnen genügend Zeit und Unterstützung zur Einarbeit.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit allen üblichen Unterlagen an unsere Personalabteilung, oder rufen Sie uns an.

KÖRTING RADIO WERKE GmbH.  
8211 Grassau/Chiemgau · Tel. 08641/20 51

# **KÖRTING**

## **BERLIN**

**Technisch-wissenschaftlicher  
Fachliteraturverlag**

sucht zur festen Anstellung

## **Technische Redakteure**

Kenntnisse in der HF- oder Elektrotechnik erwünscht

## **Und Wirtschafts-Redakteure**

Ausführliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsanspruch erbeten unter F. M. 8528



**transistor  
vergleichs  
tabelle**

**69**

**NEU**

Taschenbuchformat, broschürt  
128 Seiten, mit praktischen  
Hinweisen, Techn. Daten NF/HF  
DM 4,95



**dioden  
vergleichs  
tabelle**

**69**

*Erhältlich in allen einschlägigen  
Elektronik-Fachgeschäften*

**FACHVERLAG W. NOLDE** · 8060 Dachau · Postfach 144

### Preiswerte Halbleiter 1. Wahl

AA 117	DM .55
AC 187/188 K	DM 3,45
AC 192	DM 1,20
AD 133 III	DM 6,95
AD 148	DM 3,95
AF 239	DM 3,80
BA 170	DM .60
BAY 17	DM .75
BC 107	DM 1,20 10/DM 1,10
BC 108	DM 1,10 10/DM 1,-
BC 109	DM 1,20 10/DM 1,10
BC 170	DM 1,05 10/DM .95
BF 224	DM 1,75 10/DM 1,65
BRY 39	DM 5,20 10/DM 4,80
ZG 2,7 ... ZG 3,3	je DM 2,20
1 N 4148	DM .85 10/DM .75
2 N 708	DM 2,10 10/DM 1,95
2 N 2219 A	DM 3,50 10/DM 3,30
2 N 3055	DM 7,25 10/DM 6,89

Alle Preise inkl. MWSt.  
Kostenl. Bauteile-Liste anfordern.  
NN-Versand

M. LITZ, elektronische Bauteile  
7742 St. Georgen, Gartenstraße 4  
Postfach 55, Telefon (0724) 71 13



### GUTSCHEIN

für Briefmarkenansammler

Service: Sie erhalten einen Ersatz-

chein, die Gutscheine gelten und un-

verbindlich die Broschüre »Wie man Brief-

marken ansammelt« und die Briefmarken-

Katalogschrift sowie 10 Tage zur Ansicht

mit jedem aufgebauten kompletten

Wertesatz. Der Gutschein ist nicht auf die

Bestellung dieses Gutscheins, wie eine Sammlung aufge-

haut oder auf die Anzahl der Gutscheine, die Sie auf die Kapitalanlage darlehen. Keine Münz- oder Bildmarkenraten!

BRD MARKEN-KRÜGER, 8 München 28, Fach 468, Abt. CT

**Kaufgesuche**

Röhren und Transistoren aller Art  
kleine und große Posten gegen Kasse  
Röhren-Müller, Kelkheim/Ts., Parkstr. 20

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transi-  
storen, Dioden usw., nur fabrikneue  
Ware, in Einzelstücken oder größerer  
Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminsky  
8 München-Solln  
Spindlerstraße 17

**SUCHEN LAUFEND GEGEN KASSE**  
Röhren, Transistoren, Bauteile und son-  
stige Lagerposten  
TEKA, 845 AMBERG, Georgenstr. 3 T



### Elektronik-Fachbücher

Neuerscheinungen bekannter Verlage. Große Auswahl.  
Verlangen Sie gratis „RIM-Fachbücher-Katalog“!  
Postkarte genügt.

### RIM-NF-Bausteinfibel

mit Kombinationsbeispielen. Ca. 67 DIN A 4-Seiten.  
DM 3,50 + DM 0,70 für Porto.

**RADIO-RIM**

8 München 15, Postfach 275  
Abt. F 2 Telefon 08 11/55 72 21  
Telex 05-28 166 rarin-d



### Achtung! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter  
mit Voltmesser.

Md. | Amp. ~ | Volt ~

A 5/25 150/300/600

B 10/50 150/300/600

C 30/150 150/300/600

D 60/300 150/300/600

nur 122,- DM + MW.

mit eingeb. Ohmmesser

(300 Ω) 168,50 DM + MW

Elektro-KG - Abt. B 75

6 Ffm. 50. A.E. Schlag 22

Prospekt  
FT 12 gratis.

### Bastelbuch gratis!

für Funk-Radio-Elektronik-Bastler  
und alle, die es werden wollen.  
Bauanleitungen, praktische Tips,  
Bezugsquellen.

Technik-KG,  
28 Bremen 17, Abteilung B D 6

UT 85 Hopt-Trans.-Tuner 2 × AF 139,  
ohne Feintrrieb, mit Balunratio

1 St. 25,50 3 St. à 23,50 10 St. à 19,50

B 41 Feintrrieb, mit Knopf St. 4,50

UT 60 Dto. Converter, AF 239, AF 139

1 St. 32,75 3 St. à 30,- 10 St. à 27,50

Orig.-Siemens-Valvo-Transistoren

AF 139 1 St. 3,20 10 St. à 2,85

AF 239 1 St. 3,60 10 St. à 3,15

Trans. Vergleichstabellen 68 Ausf.

Ausgabe in Taschenbuchformat.

Gibt allen Typen in alphabetischer  
und numerischer Reihenfolge an.

Vorkasse 5,65 Nachn. 6,45 4,95

FM 4 FM-Prüfsender enthält einen

Sender von 88-108 MHz, abstimmbar  
sowie passenden Modulator.

Verw.-Zweck: Meßsender für UKW,  
Eing.-Imp. 5 kΩ Eing.-Spz.-Bedarf

3 mV. Mikrofonempf. HF-Ausg.-Lei-

stung 5 mV. FM-Modulation. Frequenz-  
Hub ± 75 u. Batt.

HKM 15 Kleinsmikrofon 12,60

9-V.-Batterie mit Clips 1,95

Das interessante Buch Minispione

Wie sind sie geschaltet? Wie wer-

den sie abgewehrt?

6,-

Vers. p. Nachn. ab Lager. Inkl. MWSt.

Conrad, 8452 Hirschau, Fach FT 47

Ruf 09622 224

### TUNER und CONVERTER

UT 85 Hopt-Trans.-Tuner 2 × AF 139  
ohne Feintrrieb mit Balunratio

1 St. 25,50 3 St. à 23,50

Passender Feintrrieb mit Knopf 4,50

UT 60 Hopt-Trans.-Elnb.-Converter

mit Ein- u. Ausg.-Symm.-Glied u.

Schaltg., AF 239, AF 139

1 St. 32,75 3 St. à 30,-

Erste Wahl Orig. Siemens- u. Valvo-

Trans.

AF 139 1 St. 4,35 10 St. à 25 St. à

3,45

AF 239 1 St. 4,80 10 St. à 4,30 25 St. à

3,85

Ober Röhren Zener-Dioden-Transi-  
storen verlangen Sie Liste. Vers.  
p. Nachn. ab Lager. Preise inklusive  
Mehrwertsteuer.

Conrad, 8452 Hirschau, Fach FT 31

Ruf 09622 / 225

**Die günstige Einkaufsquelle  
für Büromaschinen**

Trotz Mehrwertsteuer aus  
Lagerbeständen stets günstige Gele-  
genheiten, Sonderposten, fabrikneue  
und aus Retouren Koffermaschinen,  
Saldiermaschinen, Rechenautomaten,  
Buchungsmaschinen. Versäumen Sie  
nie, auch unser Angebot einzuhören.

Fordern Sie Spezial-Katalog II/907

**NÖTHEL AG** Deutschlands großes  
Büromaschinenhaus

34 Göttingen · Markt 1 · Postfach 601  
Telefon 6 2008, Fernschreiber Nr. 096-893

E.-Thälmann-Str. 56



Kennzeichen jedes Problems ist, die scheinbar heillose Unordnung und Systemlosigkeit. Alles pulsiert, rotiert, triviiert.

Doch letztlich: Probleme sind nur versteckte Lösungen.

Wenn Sie Schaltprobleme haben, wir sind einer der größten Hersteller von Silizium-Planar-Halbleitern in Europa. Wir haben die kritischsten Probleme gelöst, die meisten Erfahrungen gesammelt.

Amerikanisches „know how“, europäische Forschung und deutsche

Präzision haben uns groß gemacht – aber nicht unbeweglich. Testen Sie selbst, wie schnell wir aus Ihren komplexen Problemen eine maßgeschneiderte Lösung machen, wie beweglich ein ganz Großer sein kann. Sagten wir Ihnen schon, daß wir mit „wir“ die SGS meinen? Wen denn sonst?

## TAA 661: TON-ZF-VERSTÄRKER UND DEMODULATOR

Der TAA 661 ist ein monolithischer Verstärker mit niedrigem Begrenzungseinsatz sowie nachgeschaltetem Koinzidenzdemodulator und NF-Impedanzwandlerstufe. Die Vorteile: ● Einsatz im Frequenzbereich von 5 kHz bis 60 MHz möglich. ● Das Element arbeitet bei Betriebsspannung von  $U_B = 4.5 - 15$  V. ● Einsatz der Begrenzung 100  $\mu$ V bei 5.5 MHz. ● Ausgangsspannung  $U_{aNF} = 1.4$  V eff. ● AM-Unterdruckung 50 dB und  $k = 1\%$  bei  $U_B = 12$  V, 5.5 MHz und  $U_e = 10$  mV.

Und: Schreiben Sie an –  
Schreiben Sie an –

SGS

SGS Deutschland  
Halbleiter-Bauelemente GmbH  
8092 Wasserburg/Inn  
Postfach 1269

Mehr über den TAA 661-Verstärker und Demodulator finden Sie in „Planar News“ Nr. 13  
und dem Applikationsbericht Nr. D11. Am besten: Sie kaufen gleich beide an –