

A 3109 D

BERLIN

# FUNK- TECHNIK



20 | 1971 +  
2. OKTOBERHEFT



# Was die Rundfunk-Industrie vom Plattenwechsler-Chassis erwartet, liefert Philips in Perfektion.



Die Ansprüche an Rundfunk-Fernseh-Kombinationen mit Plattenwechslern wachsen. Vielseitigkeit und Qualität entscheiden heute über den Verkaufserfolg. Plattenwechsler-Chassis von Philips bieten dafür die besten Voraussetzungen. Sie zeichnen sich aus durch hohen technischen Standard und zeitgemäßes Design.

Plattenwechsler-Chassis von Philips machen gute Angebote attraktiver. Weil diese Geräte

ebenso funktionsgerecht wie technisch ausgereift sind. Weil sie sich in der Praxis millionenfach bewährt haben und höchste Anforderungen erfüllen. Deshalb ist Philips der richtige Partner für die Rundfunk-Industrie. Und für die Schallplattenfreunde in aller Welt.

## PHILIPS

gelesen · gehört · gesehen .....	752
FT meldet .....	754
Ausbildung zum Amateurfunker .....	761
Vorschriften	
Technische Vorschriften für Rundfunk-Empfangs- antennenanlagen .....	762
Berichte von der Internationalen Funkausstellung 1971 Berlin	
Neue Heim- und Koffergeäte, Kompaktanlagen und Autoempfänger .....	763
Empfangsantennen und Antennenanlagen .....	770
Entwicklungen auf dem Gebiet der Magnettontechnik .....	773
Bildaufzeichnungs- und Bildwiedergabegeräte .....	775
Service-Meßgeräte und Service-Hilfsmittel .....	777
Persönliches .....	772
Farbfernsehen	
Transistor-H-Ablenkschaltung und Sperrwandler-Netzteil für 110°-Farbfernsehempfänger .....	779
FT-Bastel-Ecke	
Stereo-Basisbreitenregler .....	786

Unser Titelbild: Auf der Internationalen Funkausstellung 1971 Berlin wurden von mehreren Firmen Video-Cassetten-Recorder für Schwarz-Weiß und Farbe nach dem VCR-System vorgestellt (s. S. 775-777); die Aufnahme zeigt das Gerät „Optacord 700 Color VCR“ von Loewe Opta. *Aufnahme: Loewe press*

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. (0311) 4121031, Telex: 01 81 632 vrfkt Telegramme Funktechnik Berlin, Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Janicke, Ulrich Radke, sämtlich Berlin, Chefredakteur: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu, Anzeigenleitung: Marianne Weidemann, Chefgestalter: B. W. Beerwirth, Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Postscheck-Konto: Berlin West 7664 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1. Berlin 65, Konto 79302. 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. – Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof

## Ihr Hi Fi Mikrofon zu günstigem Preis!



Höchste Auszeichnungen:  
Bundespreis „Gute Form“  
Berlin 1969  
„Die gute Industrieform“  
Hannover 1969

## TM 102 Dynamic Super-Nieren-Mikrofon



### unverkennbare Vorteile:

- 1 Hi Fi Qualität
- 2 Ganzmetallgehäuse
- 3 Frequenzgang:  
50 bis 14 000 Hz
- 4 Richtcharakteristik: Super-Niere
- 5 Berührungsgeräuschgedämpft

### PEIKER acoustic

Fabrik elektro-akustischer Geräte  
6380 Bad Homburg v. d. H. - Obereschbach  
Postfach 235  
Telefon: Bad Homburg v. d. H. (061 72) 410 01



**Elektronenblitzgerät „Hobby F 245 LSR“ für Kurzzeitladung**

Mit dem „Hobby F 245 LSR“ stellt Braun ein Elektronenblitzgerät mit Kurzzeitladung vor. Der leergeblitzte Akku läßt sich innerhalb von nur 50 min wieder voll aufladen; nach 20 min sind bereits 20 Blitze verfügbar. Diese schnelle Aufladung wird mit einer neuentwickelten elektronischen Schaltung erreicht, die gleichzeitig ein Überladen des Spezialakkus ausschließt. Das „Hobby F 245 LSR“ kann unbegrenzt lange ans Netz angeschlossen werden, ohne Schaden zu nehmen, da es sich nach der Kurzzeitladung auf Dauerladestrom umschaltet, der ausreicht, den bestehenden Ladezustand zu erhalten. Das Gerät weist außerdem eine elektronische Lichtmengensteuerung auf, die für stets gleichmäßig belichtete Fotos sorgt.

**Stereo-Kopfhörer „HD 414“ mit federnder Aufhängung**

Auf zahlreichen Messen und Ausstellungen hat Sennheiser electronic den Stereo-Kopfhörer „HD 414“ in einer Sonderausführung mit federnder Aufhängung eingesetzt. Diese Lösung ist durch die deutschen Gebrauchsmuster 1 992 062 und 7 013 914 geschützt. Auf Grund zahlreicher Anfragen aus dem Fachhandel hat Sennheiser electronic sich jetzt entschlossen, diese Ausführung, den „HD 414-S“ mit federnder Aufhängung, auch für Verwendung in Phonobars, Diskotheken und für ähnliche Zwecke freizugeben.

**Lautsprecherchassis für Hi-Fi-Lautsprecherboxen**

Für Hersteller hochwertiger Hi-Fi-Lautsprecherboxen entwickelte die ITT Bauelemente Gruppe Europa eine neue Generation von Hi-Fi-Lautsprecherchassis. Das Programm umfaßt vier Tieftonsysteme (Übertragungsbereich bis 8000 beziehungsweise bis 4000 Hz), zwei Mitteltonchassis (Übertragungsbereich 800 ... 7000 Hz beziehungsweise 500 bis 8000 Hz) und einen Kalotten-Hochtonlautsprecher (Übertragungsbereich 5000 ... 35 000 Hz), die in ihren elektrischen und akustischen Kenndaten so aufeinander abgestimmt sind, daß sich für jeden Anwendungsfall die optimale Kombination zusammenstellen läßt. Konstruktive Merkmale sind neuartige Sickenmaterialien, die selbst bei großen mechanischen Amplituden der Membrane minimale Verzerrungen garantieren, und thermisch hochbelastbare Schwingspulen, die bei gleichem Nettovolumen eine um 75 % höhere Nennbelastbarkeit ermöglichen. Das Typenspektrum erlaubt die Herstellung von Boxen mit 20 bis 50 W Nennbelastbarkeit bei einem Nettovolumen von 5 bis 50 l.

**Integrierte Schaltung CA3088E für AM-Empfänger**

Die integrierte Schaltung CA3088E von RCA umfaßt eine selbstschwingende Mischstufe, einen zweistufigen ZF-Verstärker mit Detektor und einen NF-Vorverstärker. Er hat eine Regelschaltung für die erste ZF-Verstärkerstufe sowie eine Ausgangsstufe zum Anschluß eines Abstimmanzeigeelementes und liefert eine verzögerte Regelspannung für einen externen HF-Verstärker. Gesonderte Anschlüsse erlauben eine optimale Lautstärkerregelung. Eine Z-Diode gewährleistet stabilen Betrieb über den Speise-

spannungsbereich 6 ... 18 V. Bei 30 % Modulation beträgt der Klirrfaktor typisch 1 %. Der Baustein ist in einem Dual-in-line-Plastikgehäuse mit 16 Anschlüssen lieferbar.

**Integrierte NF-Endstufenschaltungen MFC9020 und MFC6070**

Zwei neue preisgünstige IS von Motorola sind für die Unterhaltungselektronik bestimmt. Der MFC9020 (2 W Ausgangsleistung) kommt in einem Plastikgehäuse mit acht versetzt angeordneten Anschlüssen und zwei Kühlblechen heraus. Die 1-W-Ausführung MFC6070 hat sechs Anschlüsse, aber kein Kühlblech. Der Eingangswiderstand der Verstärker ist 1 MOhm, und zur Vollaussteuerung, bei der der Klirrfaktor etwa 1 % beträgt, sind 200 mV erforderlich.

**Neue Klein-Hochspannungsgleichrichter**

Die UCE-Si-Diodenfamilie von BBC läßt Spitzenspannungen bis 18 kV und Nennströme von 5 und 10 mA zu. Die Hauptvorteile dieser neuen Si-Diodenreihe gegenüber Selen-Bauelementen sind die kleineren Verlustleistungen infolge wesentlich kleinerer Durchlaßspannungsabfälle, sehr kleine Abmessungen und höhere Temperaturstabilität. Sie eignen sich sehr gut für Kaskadenvervielfacher, also zur Hochspannungserzeugung bei Fernsehempfängern und Oszilloskopen. Weitere Einsatzmöglichkeiten sind Hochspannungs-, Netz- und Prüfergeräte sowie die Erzeugung hoher Gleichspannungen für elektrostatische Anwendungen bei Kopiergeräten, Farbspritzanlagen, Beflockungs- und Entstaubungsanlagen. Auch in der Elektromedizin und in Röntengeräten können die Klein-Hochspannungsgleichrichter eingesetzt werden.

**NPN-Transistoren für die Leistungselektronik**

Mit den Typen BUY 55, BU 56, BU 72 sowie BUY 57, BU 58 und BU 73 stellt Siemens neue dreifachdiffundierte NPN-Transistoren vor, die sich durch hohe Sperrspannungen bis 200 V, Ströme bis 15 A, hohe Sicherheit gegen zweiten Durchbruch und kurze Schaltzeiten auszeichnen. Sie sind daher als Leistungsschalter in der kommerziellen Leistungselektronik geeignet und können zum Beispiel in Autozündanlagen, für die Horizontalablenkung in Fernsehgeräten und als Gleichspannungswandler eingesetzt werden.

**Miniatur-Tantalkondensatoren**

Die Tantalkondensatoren mit festem Dielektrikum der „D-ZZ“-Serie der Dickson Electronics Corp. werden bei Abmessungen von 1,3 mm × 1,1 mm × 2,6 mm mit einem Kapazitätsbereich von 4,7 nF/20 V bis 0,47 µF/2 V gefertigt. Die neue Serie eignet sich zur Verwendung in Hörhilfen und Uhren sowie Mikrominiatur- und Hybridschaltkreisen. Alle Kondensatoren haben ein Mylar-Gehäuse mit Epoxid-Verschluß und sind mit axialen oder radialen Anschlußdrähten erhältlich. Die Standardtoleranz ist -20 bis +40 %. Toleranzen von ± 5, ± 10 und ± 20 % sind ebenfalls erhältlich.

**Verdrahtungsprüfautomat**

Am 26. und 27. Oktober 1971 wird im amerikanischen Handelszentrum in Frankfurt a. M., Bockenheimer Landstr. 2, erstmals in der Bundesrepublik ein durch Lochband gesteuertes Schaltungs- und Verdrahtungsprüfgerät vorgestellt, das unter der Bezeichnung „OmniTester 900“ von der TeleSciences Inc. (Moorestown, New Jersey/USA) entwickelt wurde. Das System, das leicht programmierbar ist, prüft automatisch Durchgangswiderstand, Isolationswiderstand und Durchschlagfestigkeit an komplexen Schaltungen. Der „OmniTester 900“, der in der Grundausführung bis zu 1000 und nach entsprechendem Ausbau mittels zur Verfügung stehender Schaltbausteine bis zu 10 000 Meßpunkte prüfen kann, arbeitet mit einem einfachen Programmformat, das keine speziell ausgebildeten Fachkräfte erfordert. Steht ein als einwandfrei bekanntes Gerät oder System zur Verfügung, dann kann das Gerät selbständig ein Lochband stanzen und auf einem Drucker eine Verdrahtungsliste ausdrucken, so daß durch diese Selbstprogrammierung sogar eine externe Programmierung überflüssig ist.

K. K./USTC

**FUNK-TECHNIK**

14.-20. 10. 1971

Unseren Ausstellungsstand auf der  
**INTERKAMA 1971** finden Sie in  
**HALLE 3 · STAND 3066**



Wir würden uns freuen, Sie dort begrüßen zu können

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

1 BERLIN 52 (Borsigwalde)



# NORDMENDE electronics stellt vor: Klirrfaktor-Messgerät KM 394 und Sinus-Rechteck-Generator SRG 389 für Industrie-Elektronik, Labor, Forschung, Schulung und Service

## Klirrfaktor-Meßgerät KM 394

Kombination von Klirrfaktor-Meßbrücke (Wien-Brückenprinzip) und hochempfindlichem NF-Millivoltmeter (Effektivwert-Messung). Schmalbandige Aussiebung der Grundwelle  $\geq 80$  dB durch Aktiv-Filter-Netzwerk. Genormte Meßfrequenzen nach DIN 45 401. Brückenabgleich nach Betrag u. Phase für die Grundfrequenz. Eingebauter Eichgenerator.

### Technische Daten:

#### Klirrfaktor-Meßgerät

Meßfrequenzen (Grundwelle): 40-100-333-400 Hz, 1-6,3-12,5 kHz  
Frequenzunsicherheit der Festfrequenzen:  $\pm 3\%$   
Klirrfaktor-Meßbereiche: 0,03-0,1-0,3-1-3-10-30-100% (Skalenendwert)  
Meßunsicherheit:  
a) Oberwellen im Band 80 Hz ... 200 kHz  
sowie in den Meßbereichen 1% ... 100%  $\pm 4\%$   
b) Oberwellen 40 ... 80 Hz und 200 kHz ... 300 kHz  
sowie in den Meßbereichen 0,03-0,1-0,3%  $\leq \pm 10\%$   
c) Eigenklirrfaktor  $< 0,015\%$   
Grundwellenunterdrückung:  
(Phase und Betrag stetig einstellbar)  $\geq 80$  dB  
Eingangsimpedanz 1 M  $\Omega$  || 50 pF, mit Tastkopf Typ 398 10 M  $\Omega$  || 8 pF  
Eingangsspannung für 100% Kalibration  
min. 300 mVeff, max. 300 Veff  
max. Eingangsspannung 400V DC bzw. 400 Veff  
Hochpaßfilter für Frequenzen  $> 1$  kHz, 50-Hz-Unterdrückung  $> 40$  dB

#### NF-Millivoltmeter

Frequenzbereich: 5 Hz ... 2,5 MHz

#### Meßunsicherheit:

100  $\mu$  V ... 1 mV 30 Hz ... 300 kHz  $\pm 2\%$   
10 Hz ... 500 kHz  $\leq \pm 5\%$   
3 mV ... 30 V 10 Hz ... 1 MHz  $\pm 2\%$   
5 Hz ... 2,5 MHz  $\leq \pm 8\%$   
100 V ... 300 V 10 Hz ... 300 kHz  $\pm 2\%$   
5 Hz ... 500 kHz  $\leq \pm 5\%$

Eigenrauschen: bei 100  $\mu$  V Empfindlichkeit  
 $< 15 \mu$  Veff (bei 600  $\Omega$ )  
 $< 20 \mu$  Veff (bei 100 k  $\Omega$ , abgeschirmt)  
Effektivwertanzeige durch Diodennetzwerk

Scheitelfaktor  $\frac{U_s}{U_{eff}} \leq 3,5$

Anzeige-Zeitkonstante: ca. 500 ms

#### Ausgang

symm. 1,5 Veff an 600  $\Omega$ , unsymm. 0,75 Veff an 300  $\Omega$   
Netzanschluß: 220/110V, 50/60 Hz - 12 VA

## Sinus-Rechteck-Generator SRG 389

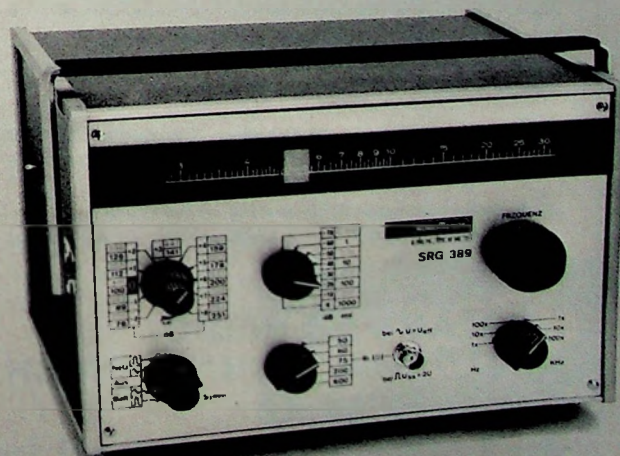
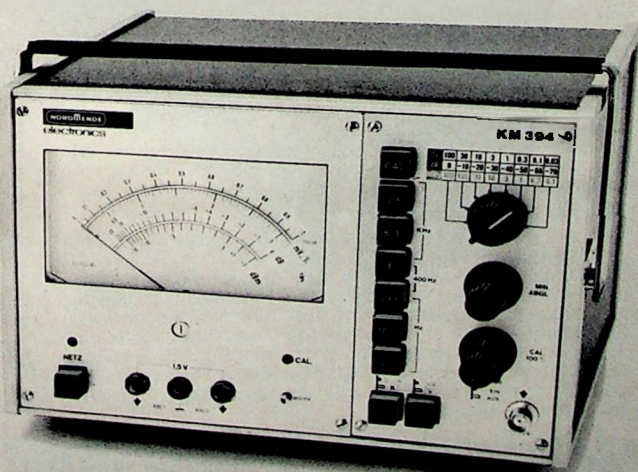
Mit seinen qualitativen Eigenschaften erfüllt dieser Generator alle Anforderungen in der NF-Meßtechnik.

Besonders der geringe Eigenklirrfaktor für das Sinus-Signal garantiert exakte Messungen im HiFi-Bereich nach DIN 45 500 (NF-Verstärker- und Tonbandtechnik). Für Messungen in der Impuls- und Breitbandtechnik steht ein Rechteck-Signal (symmetrisch-asymmetrisch einstellbar) von 3 Hz ... 3 MHz mit kurzen Anstiegs- und Abfallzeiten zur Verfügung.

### Technische Daten:

Frequenz-Bereich: 3 Hz ... 3 MHz, unterteilt in 6 Bereiche  
Sinus-Signal: max. 2,5 Veff  
Rechteck-Signal: max. 5,0 Vss } bei Anpassung  
Ausgang: erdfrei, unsymmetrisch  
Quellwiderstände: 50-60-75-200-600  $\Omega$   $\pm 1\%$   
Abschwächer: 10 dB-Stufenschalter (70 dB) · 1 dB-Stufenschalter (10 dB)

**NORDMENDE**  
electronics



NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG  
28 BREMEN 44 · POSTFACH 44 83 60



## Neuerscheinung!



Dr. HERMANN RECHBERGER

# COMPUTER- TECHNIK — leicht verständlich

### Aus dem Inhalt:

#### Einleitung

#### Signal und Information

Nachricht und Code · Analoge und digitale Signale · Serienprinzip und Parallelprinzip

#### Bauelemente

Strom, Spannung, Widerstand · Halbleiter · Strom und Magnetfeld

#### Schaltkreistechnik

Überblick · Grundfunktionen · Rechenregeln der Schaltalgebra · Entwicklung von Schaltfunktionen aus Wertetabellen · Speicherschaltungen · Möglichkeiten des technischen Entwurfs von Schaltkreisen

#### Darstellung von Zahlen im Computer

Prinzipien der Zahlendarstellung · Stellenwertsysteme · Umrechnen der Stellenwertsysteme · Negative Zahlen · Gleitkommadarstellung

#### Modell-Computer

Grundsätzliche Arbeitsweise von Computern · Organisation des Kernspeichers · Schaltkreise und Register des Modell-Computers · Befehlsformat · Computer-Typen

#### Einfache Programmierung

Allgemeine Begriffe · Grund-Software · Programmierungsbeispiele

#### Parallelprogrammierung

Computer und Umwelt · Programmgesteuerte Datenkanäle · Datenverteiler und -sammler · Beispiele für einige externe Geräte · Blockstrukturen für Computer-Systeme; Systemkopplungen · Beispiel für ein einfaches Betriebssystem (Anlagenüberwachung)

#### Programmiersprachen

Begriff und Zweck der Programmiersprachen · Beispiel für einen Assembler · Höhere maschinenunabhängige Programmiersprachen

#### Fehlerbekämpfung, Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit

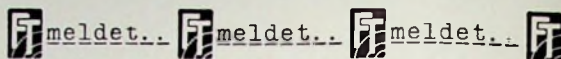
Allgemeine Begriffe · Fehlerdiagnose durch Hardware · Fehlerdiagnose durch Programme

227 Seiten · 76 Bilder · 16 Tabellen · Ganzleinen 32,- DM  
ISBN 3 87853 030 7

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

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

1 BERLIN 52



### Siemens baut Datenverarbeitung auch ohne RCA weiter aus

Siemens wird seine Aktivitäten auf dem Datenverarbeitungsgebiet uneingeschränkt fortführen und weiter ausbauen. Dies erklärte die Siemens AG zu der Mitteilung der RCA Corporation, daß diese Gesellschaft ihre Tätigkeit auf dem kommerziellen Gebiet der Datenverarbeitung einstellen werde. Siemens weist darauf hin, daß sich die Zusammenarbeit mit RCA im wesentlichen auf einen 1964 abgeschlossenen Lizenz- und Know-how-Austauschvertrag sowie einen Liefervertrag gründete. In den letzten Jahren wurde neben dem Vertrieb auch eine starke eigene Entwicklung und Fertigung aufgebaut, die es in der neuen Situation ermöglicht, die Auftragsverpflichtungen selbstständig zu erfüllen und darüber hinaus expansiv zu bleiben. Inzwischen werden alle Zentraleinheiten – mit einer Ausnahme – und die wichtigsten peripheren Geräte von Siemens in der Bundesrepublik hergestellt. Hinsichtlich der Ersatzteilversorgung und der Lieferung anderer Systemkomponenten hat Siemens die Zusicherung von RCA erhalten, daß alle Verpflichtungen erfüllt wurden. Einer Kooperation mit anderen Partnern steht Siemens unverändert aufgeschlossen gegenüber.

### music shop-Verkaufsorganisation gegründet

In der Gesellschafterversammlung vom 24. August 1971 hat die Aera, ein Zusammenschluß von Radio-, Fernseh- und Phono-Fachgeschäften mit der Zeit 20 Gesellschaftern und über 80 Geschäften, die AMS Aera music shop GmbH & Co. KG gegründet. Die AMS ist die Fusion aller Schallplatten-Fachabteilungen der Aera-Gesellschafterunternehmen. Wie der Geschäftsführer der AMS, Dipl.-Kfm. Schumann, erklärte, will die neue Gesellschaft den augenblicklichen Marktanteil von 5 % kurzfristig auf 7 % steigern.

### Distributor-Organisation für BBC-Halbleiter-Bauelemente

Um den Wünschen der Kunden, vor allem auch der Kleinverbraucher, entgegenzukommen und den Forderungen der Industrie und aller anderen Abnehmer nach immer kürzeren Lieferzeiten Rechnung zu tragen, arbeitet das Halbleiter-Bauelemente-Werk Lampertheim der Brown, Boverie & Cie AG (BBC), Mannheim, seit dem 1. April 1971 mit fünf Distributoren zusammen. Hierbei handelt es sich um die Firmen W. Danöhl in Berlin, Ena-Technik-Elektronik Distributor GmbH (EED) in Quickborn bei Hamburg, Omni Ray GmbH in Sprendlingen, Spoerle Elektronik Handelsgesellschaft in Sprendlingen und Sasco GmbH in Putzbrunn bei München. Diese Distributoren werden auch die kleineren Thyristoren sowie Dioden, vergossene Gleichrichterbrücken, Sicherungen und Kühlkörper ständig auf Lager haben.

### 25 Jahre Peiker acoustic

Am 1. Oktober 1971 konnte die Peiker acoustic, Fabrik elektro-akustischer Geräte, Bad Homburg v. d. H.-Obereschbach, ihr 25jähriges Bestehen feiern. Das Produktionsprogramm, das in den ersten Jahren vorwiegend Kristallmikrofone umfaßte, wurde bereits 1951 durch dynamische Mikrofone ergänzt. 1962 wurde in Obereschbach bei Bad Homburg eine neue Fabrik in Betrieb genommen, und bereits zwei Jahre später konnten die Produktionsräume auf 1800 m<sup>2</sup> erweitert werden. Peiker-Mikrofone finden heute vor allem bei Bahnbetrieben, Bergwerks- und Schiffsanlagen, im Polizei- und Notfunk sowie bei Verkehrsbetrieben und der Flugsicherung Verwendung. Sie sind aber auch bei Tonbandgerätebesitzern, Bands und Reportern geschätzt.

### 15 Jahre Graetz-Fernsehwerk Bochum

Vor 15 Jahren, am 10. September 1956, wurde im Bochumer Fernsehwerk von Graetz mit 600 Mitarbeitern die Fernsehgeräte-Produktion in den damals 13 000 m<sup>2</sup> großen Werksanlagen aufgenommen. Wegen der starken Nachfrage mußte aber bereits drei Jahre später eine weitere Montagehalle angebaut werden, und 1962 wurde eine nochmalige Erweiterung der Bochumer Produktionsstätte erforderlich. Heute umfaßt das Werk eine Fläche von insgesamt 25 000 m<sup>2</sup> und ist mit den modernsten Produktionsanlagen ausgerüstet.



# Unsere Techniker nennen sie liebevoll „Omataste“



Ihr richtiger Name: Graetz Idealcolor-Taste. Sie spart Ihnen Zeit, Geld, Ärger. Keine unnötigen Anfahrten Ihres qualifizierten Servicemannes. Nur um einen beim Staubwischen unabsichtlich verstellten Farbstärkereglern wieder richtig einzustellen. Dadurch weniger unnötige Kilometer. Weniger Ärger. Denn diese Taste garantiert ideale Farbeinstellung. Ein Tastendruck – und alles stimmt wieder.

Das kann sogar die Oma (deshalb der Name).



Der Graetz Monarch color electronic aber hat noch mehr:

den Graetz Programm-Sensor. Programmwahl mit der Präzision eines Computers. Der Programm-Sensor arbeitet gedankenschnell, lautlos, elektronisch exakt. Schon der Hauch einer Berührung genügt. Ein Pluspunkt, der im Verkaufsgespräch Ihre Kunden überzeugt.

Doch Graetz tut noch mehr, um Ihnen das Verkaufen leichter zu machen.

Graetz unterstützt Sie mit einer intensiven Werbekampagne: Fernsehspots in allen Bundesländern. Ganzseitige Farbanzeigen (auch hier bekennt Graetz Farbe) und dazu die wirkungsvollen Graetz-Verkaufshilfen.

Sie sehen also, es lohnt sich, Graetz zu führen.

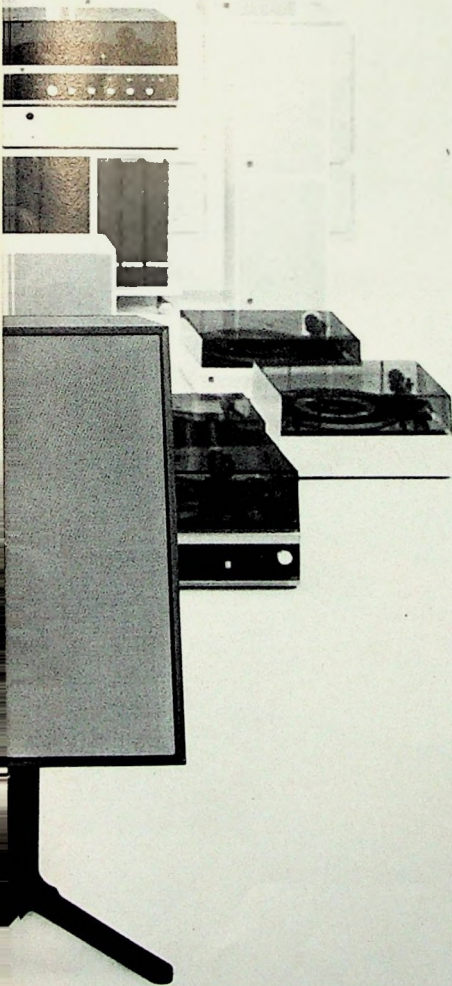


**Graetz bekennt sich zum Fachhandel. Denn Graetz bekennt Farbe.**









# Wieviel Dual-Anlagen werden Sie verkaufen? Die Dual-Werbung verkauft für Sie vor. Nutzen Sie Ihre Chance. Verkaufen Sie mit!

Das ganze Jahr über informiert Dual eine große Zahl von Interessenten ausführlich über das Dual-Programm. Erster Erfolg der diesjährigen Werbung: mehr Zuschriften als je zuvor! Das läßt nach bisheriger Erfahrung auf eine besonders große Nachfrage nach Dual-Stereo- und HiFi-Anlagen schließen. Dabei steht der Höhepunkt der Dual-Werbung erst bevor: Von Mitte September bis Anfang Dezember sehen und hören Sie Dual wöchentlich im Werbefernsehen (in allen deutschen Sendern). Zusätzlich erscheinen ganzseitige Anzeigen in Farbe und in Schwarzweiß in vielen ausgewählten Zeitschriften.

## Dual verkauft vor!

Zeigen Sie jetzt, daß Sie Dual führen. Im Schaufenster und im Verkaufsraum. Wir sind sicher, Sie werden eine gute Dual-Saison haben.

Zum guten Ton gehört Dual





# BRAUN

**Das neue TG 1000 für Ihre Kunden:  
Braun Studio-Tonbandmaschine in Vier-  
spurtechnik zum Heimgerätepreis. Mit  
interessantem neuen Zubehör.**

**Und das ist das TG 1000/4 für Sie:  
ein überzeugendes Angebot, das Ihnen  
neue Kunden bringt, die Ihre Kunden  
bleiben.**

Die ungewöhnliche Leistung der Braun  
Tonband-Maschine TG 1000/4 ist in der  
Fachwelt anerkannt. Vier Werte sind kenn-  
zeichnend für sie:

Geräuschspannungsabstand 56 dB.  
Tonhöenschwankungen unter 0,05 %.  
Frequenzgang 20...25000 Hz.  
Preis DM 1848,-.

Das Neue beim TG 1000: Vierspurtech-  
nik, neues Zubehör und Ergänzungsteile  
wie Fernbedienung, Programmsteuereinheit,  
Einbausatz für Diavertonung und Vierkanal-  
Nachrüstsatz für quadrofonische Wiedergabe.

Dieses Gerät wird Ihnen neue, qualifizierte  
Kunden bringen, weil es in Leistung und Preis  
ohne Alternative ist.

HiFi Tonbandfreunde, von denen sich viele  
für die neuen Ergänzungs- und Ausbaumög-  
lichkeiten interessieren und deshalb Ihre  
Kunden bleiben werden.



**Braun TG 1000/4.  
Das Erfolgs-Konzept.**





# SANYO

## im Mittelpunkt



Abnehmbare  
Lautsprecher  
mit Zubehörfach  
(Ø 10 cm, 4 Ohm)

Kassettenauswerfer

Tonblende

Stereo-Kassettenrecorder  
(Aufnahme und Wiedergabe in Stereo)

Anschl. für Stereo-Kopfhörer

Anzeige-Instrument

Getrennte Lautstärkeregler

Stereo-Plattenspieler, 3 Geschw.

UKW-Stereo-MW

Modell: G-2602 K

Ausgangsleistung 3 W pro Kanal, 25 Trans., 17 Dioden, Batterien: 6 Monozellen, Netz: 110/220/240 V,  
Zubehör: 2 Mikrofone, Kassette und Netzkabel.



# SANYO

Deutschland  
Belgien  
Holland  
Schweiz  
Österreich:

Perfect GmbH Baslerstr. 7e 785-Lorrach  
Sussbross Corp. Bredastr. 124 Antwerpen  
N.V. Connector, Prinsengracht 634 Amsterdam-C.  
Buttschardt Lindenhofstr. 32 Basel 2  
Interpan, Kramergasse 5 Wien 1



# Dieses Tonband ist das Ergebnis von 25 Jahren Philips Forschung in der Tonbandgeräte-Technik.

Wer weiß besser, wie erstklassiges Tonband sein muß, als der Entwickler und Hersteller von hochwertigen Tonbandgeräten?

Philips ist wegweisend in der Magnetband-Technik. Denken Sie an die Erfindung der Compact-Cassette, des Cassetten-Recorders und des ersten Heim-Video-Recorders. Philips weiß, welche Ansprüche heute ein Tonband erfüllen muß, um den hohen Standard der Geräte-Technik voll zu nutzen.

Deshalb ist das von Philips hergestellte HiFi-Low-Noise-Tonband etwas Besonderes. Es bietet Ihnen mehr Freude an Ihren Tonbandaufnahmen durch extrem niedriges Grundrauschen, maximale Ausnutzung des Gerätefrequenzganges, bessere Wiedergabe der Obertöne. —

Philips High Fidelity-Low Noise Tonbänder bieten Ihnen gesteigerte Klangbrillanz und damit mehr Freude an Ihren Tonbandaufnahmen.

## PHILIPS



Philips Tonband  
High Fidelity-Low Noise.  
Das besondere Tonband.



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

RUNDFUNK  
FERNSEHEN  
PHONO  
MAGNETTON  
HI-FI-TECHNIK  
AMATEURFUNK  
MESSTECHNIK  
HALBLEITER  
ELEKTRONIK

**FUNK-  
TECHNIK**

## Ausbildung zum Amateurfunker

Immer mehr Interessenten, vor allen Dingen Jugendliche, fasziniert das freizeitfüllende Hobby des Amateurfunkers. Er führt über Morsetaste oder Mikrofon weltweite drahtlose Gespräche mit gleichgesinnten Partnern, hat Freunde rund um den Erdball und kennt weder Staatsgrenzen noch Rassenunterschiede bei seiner Liebhaberei. Zum Betreiben eines eigenen Senders auf Amateurfunkbasis ist jedoch eine fachtechnische Prüfung vor einem Ausschuß der Deutschen Bundespost erforderlich, um die Sende- und Empfangsgenehmigung (Lizenz als Amateurfunker) zu erhalten.

Zur Aneignung der erforderlichen Fachkenntnisse, zu denen neben den elementaren Grundlagen der Elektrotechnik Gesetzeskunde und bestimmte amateurfunktechnische Kenntnisse sowie die Beherrschung der Morseschrift (Hören und Geben mit einer Geschwindigkeit von 60 Buchstaben je Minute) gehören, gibt es verschiedene Ausbildungsmöglichkeiten. Zum Beispiel ist der Deutsche Amateur-Radio-Club e. V. (DARC) — der viertgrößte Amateurfunk-Verband der Welt — bemüht, in seinen über 450 Ortsverbänden im Bundesgebiet und West-Berlin die mehr als 21 000 Mitglieder in Ausbildungsabenden entsprechend dem neuesten Stand der Technik weiterzubilden. Dem Club liegt dabei die Schulung der Newcomer (Funkanfänger) besonders am Herzen. Die einzelnen DARC-Ortsverbände führen deshalb ein- bis zweimal wöchentlich Abendlehrgänge durch, die sich durchschnittlich über 12 beziehungsweise 24 Monate erstrecken. In diesem Zeitraum kann sich ein Funkanfänger durch die notwendigen Fachkenntnisse aneignen. Mit HF-Experimenten und geeignetem Anschauungsmaterial (optisch sowie akustisch) wird dem Lernenden je nach den Möglichkeiten der einzelnen Ortsverbände die Ausbildung erleichtert.

Neben diesen Abendlehrgängen, die regionalen Charakter haben, führt das Jugend- und SWL-Referat (SWL = Short Wave Listener = Kurzwellenhörer) des Deutschen Amateur-Radio-Clubs bereits seit 1964 in Verbindung mit seinen einzelnen Distrikten auf Landesebene sogenannte Jugend- und SWL-Lehrgänge durch. Diese überregionalen Kurse finden während der Ferienmonate statt und haben jeweils eine Dauer von etwa drei Wochen. Während dieser Zeit sind die Teilnehmer in Schulungsstätten (Jugendherbergen, Landesjugendhöfen, Freizeitheimen usw.) mit Vollverpflegung untergebracht. Ausgewählte Lehrkräfte des Verbandes bemühen sich in mehr als neun Unterrichtsstunden je Tag, den Lehrstoff (Hören und Geben von Morsezeichen, Sende- und Empfangstechnik, Gesetzeskunde, Betriebstechnik usw.) zu vermitteln. Die Unterrichtsmethode ist nach bestimmten Richtlinien festgelegt, die neben der Förderung des Hörtempos bei der Morseschrift den Teilnehmern auch Übungstexte abverlangen. Am Ende eines jeden DARC-Ferien-Lehrganges steht neben der verbandseigenen DE-Prüfung (DE = Deutscher Empfänger) die Abnahme der Lizenzprüfung durch die Deutsche Bundespost am Lehrgangsort. Die Lernerfolge sind dabei als sehr gut zu bezeichnen, da die Mehrzahl aller Lehrgangsteilnehmer — nach dem harten Gehirntuning während des Kurses — die Prüfungen besteht. Je nach dem Stand der Technik bei den einzelnen Mitgliedern steht die Lizenzprüfung A (für Kurzwellen und UKW) oder die Lizenzprüfung C (nur für UKW und ohne Morsekenntnisse) zur Wahl. Mit der

Sende- und Empfangsgenehmigung sowie der DE-Urkunde kehren dann die Neulizenzierten in ihre Heimatorte zurück.

Seit 1964 wurden vom DARC 29 Jugend- und SWL-Lehrgänge durchgeführt, an denen 1125 Mitglieder (Stand 1970) teilnahmen. Auch in Zukunft wird der Verband weitere Lehrgänge abhalten, für die aus dem Clubvermögen Zuschüsse bereitgestellt werden. Für den einzelnen Teilnehmer belaufen sich die Lehrgangskosten einschließlich Unterkunft und Verpflegung auf etwa 180 bis 250 DM. Die Teilnahme steht jedem DARC-Mitglied offen, das noch keine Lizenz besitzt und über einige Vorkenntnisse auf dem Amateurfunkgebiet verfügt.

Eine weitere Möglichkeit der Ausbildung zum Amateurfunker ist vielfach bei den örtlichen oder Kreis-Volkshochschulen gegeben. Immer mehr Einrichtungen der Erwachsenenbildung gehen dazu über, in Verbindung mit dem Deutschen Amateur-Radio-Club entsprechende technische Lehrgänge einzurichten. Die Kurse stehen ebenfalls unter der Leitung erfahrener Amateurfunker und erstrecken sich über einen Zeitraum von zwei oder drei Semestern. Unter der Bezeichnung „Allgemeine Radiotechnik mit Anhang Amateurfunk“ wird hier ein größerer Personenkreis angesprochen. Die Ausbildung in den Grundlagen der Elektro- und Rundfunktechnik wird bei diesen Lehrgängen oft durch zahlreiche Experimente unterstützt. Die Weiterbildung zum Amateurfunker erfolgt dann meistens im zweiten Semester. Teilweise sind die Volkshochschulen auch bereits mit Clubstationen ausgerüstet, mit denen sich die praktische Amateurfunkerarbeit demonstrieren läßt.

Selbstverständlich führt auch die Teilnahme an einem Fernunterrichtslehrgang „Amateurfunk“ zum Ziel, der von verschiedenen Fernlehrinstituten angeboten wird. Die dem Fernunterrichtsteilnehmer übersandten Arbeitsunterlagen sowie die Fachliteratur sind in Lektionen eingeteilt und zwingen zum Selbststudium. Durch die Einsendung der Lösungen der gestellten Aufgaben, die nach der Korrektur durch Fachkräfte im Lehrinstitut wieder zurückgesandt werden, hat man die Möglichkeit, sich von den Fortschritten des eigenen technischen Bildungsstandes zu überzeugen. Zu einem erfolgreichen Fernunterricht gehören jedoch ein großer Lerneifer sowie entsprechende Ausdauer.

Unabhängig davon, welcher Ausbildungsweg eingeschlagen wird, sollte jeder Interessent daran denken, daß die Theorie allein nur wenig nutzen kann. Er wird sich bei allen beschriebenen Ausbildungswegen zusätzlich mit der Praxis (Gerätebau, Abhören von Amateurfunkbändern usw.) beschäftigen müssen. Außerdem dürfte es für jeden Funkanfänger zweckmäßig sein, in irgendeiner Form persönlichen Kontakt mit Amateurfunkern aufzunehmen, um mit der Materie besser vertraut zu werden.

Abschließend kann gesagt werden, daß zwar die Ausbildung zum Amateurfunker — vor allem für einen Laien — einige Mühe kostet. Dieses Hobby ist aber nicht nur völkerverbindend und bildet eine Brücke zur Welt, sondern es stellt zugleich eine sinnvolle Freizeitbeschäftigung dar. Die intensive Beschäftigung mit dieser Liebhaberei hat aus manchem Amateurfunker schon einen perfekten Techniker gemacht, der in der Rundfunk- und Fernsehindustrie einen neuen Beruf gefunden hat.

H.-J. Henske, DL 1 JH



# Technische Vorschriften für Rundfunk-Empfangsantennenanlagen

Im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 125/1971 vom 9. September 1971 erschien die nachstehend im Auszug veröffentlichte Verfügung für Rundfunk-Empfangsantennenanlagen, die am 1. Oktober 1972 in Kraft tritt. Zum gleichen Zeitpunkt treten die bisher geltenden Vorschriften außer Kraft. Diese Verfügung gilt für ortsfeste Rundfunk-Empfangsantennenanlagen mit aktiven elektronischen Baueinheiten.

Voraussetzung für störungsfreien Empfang ist, daß am Empfangsort

1. bestimmte Mindestfeldstärken beziehungsweise die ihnen entsprechenden Pegel an der jeweiligen Bezugsantenne nach VDE 0855, Teil 2, vorhanden sind oder überschritten werden und zusätzlich beim Fernsehempfang keine unzumutbaren Reflexions- und/oder Gleichkanalstörungen auftreten und
2. die Antennen oberhalb der Dachflächen an störarmer Stelle errichtet sind und sich untereinander nicht störend beeinflussen.

Alle Pegelangaben in dB ( $\mu$ V) beziehen sich auf den Wert 0 dB entsprechend einer Spannung von 1  $\mu$ V an 60 Ohm.

## 1. Zulässige Frequenzbereiche

Den an eine Rundfunk-Empfangsantennenanlage angeschlossenen Empfängern dürfen die zu übertragenden Signale nur innerhalb der für den Ton- und Fernseh-Rundfunk zugelassenen Frequenzbereiche zugeführt werden. Innerhalb des geschirmten Übertragungsweges der Rundfunk-Empfangsantennenanlage kann die Deutsche Bundespost auch andere Frequenzbereiche zulassen. Um den nichtgenehmigten Empfang von Sendungen anderer Funkdienste sowie störende Beeinflussungen (Kreuzmodulation, Intermodulation) durch stark einfallende Signale zum Beispiel von Amateurfunkstellen und nahe gelegenen Rundfunksendern, weitgehend zu verhindern, müssen hinter den Empfangsantennen frequenzselektive Bauteile, zum Beispiel Kanalverstärker, Kanalpässe und -sperrern, verwendet werden.

## 2. Zusätzliche Frequenzbelegungen

Werden innerhalb von Rundfunk-Empfangsantennenanlagen neue Frequenzen beispielsweise durch Umsetzung belegt, so ist auf die vorhandenen Empfangssignale Rücksicht zu nehmen. Insbesondere sind von einer zusätzlichen Frequenzbelegung freizuhalten

innerhalb der Frequenzbereiche des Ton-Rundfunks alle Kanäle mit Pegeln an den Empfangsantennen von mehr als 40 dB ( $\mu$ V) im LW-, MW- (hier auch an 60 Ohm gemessen) und UKW-Bereich sowie deren Nachbarkanäle; innerhalb der Frequenzbereiche des Fernseh-Rundfunks alle Kanäle, für die eine Anlage ausgelegt oder deren Verwendung zu erwarten ist. Die Belegung von Nachbarkanälen sollte vermieden werden.

(In der Verfügung sind in einer Tabelle Kanalkombinationen aufgeführt, für die erhöhte Kopplungsdämpfungen einzuhalten sind.)

Die Störabstände für die zu schützenden Kanäle dürfen folgende Werte nicht unterschreiten:

52 dB im LW-, MW- und UKW-Bereich;

56 dB in den F-Bereichen I, III, IV/V.

## 3. Nutzpegel an den Empfänger-Anschlußkabeln

Mit Rücksicht auf die Eigenschaften der anzuschließenden Empfänger, das heißt zur Verhinderung von Empfangsbeeinflussungen beziehungsweise Störungen, dürfen die nachstehend genannten Nutzpegel am empfangserseitigen Ende jedes Anschlußkabels (Länge etwa 1,5 m) nicht unter- oder überschritten werden. Dabei dürfen stark einfallende LW-, MW- und UKW-Signale zur Vermeidung von Übersteuerungen bis herab zu einem Pegel von 50 dB ( $\mu$ V) (bezogen auf 60 Ohm) am Anschlußkabel selektiv geschwächt werden. (Die Pegel am Ausgang der Empfänger-Anschlußkabel in dB ( $\mu$ V) sind Mindest- bzw. Höchstwerte; sie beziehen sich auf die Bezugsantenne.)

LW, MW	-6... +94 dB
UKW	40...80 dB
Für Stereo besonders ausgelegte Kanäle	50...80 dB
F I	52...84 dB
F III	54...84 dB
F IV/V	57...84 dB

## 4. Entkopplung zwischen den Anschlüssen

Die Kopplungsdämpfung zwischen den Empfänger-Anschlußkabeln zweier Antennensteckdosen muß mindestens betragen:

22 dB als Grunddämpfung,

70 dB (vorläufiger Richtwert) zwischen den Anschlüssen des Fernseh-Rundfunks und denen des LMK-Ton-Rundfunks für den Frequenzbereich 150...1605 kHz,

50 dB zwischen den Anschlüssen des UKW-Ton-Rundfunks und denen des Fernseh-Rundfunks in den Bereichen F III und F IV/V,

50 dB bei Verwendung bestimmter Kanalkombinationen (Tabelle 2 in der Verfügung),

60 dB bei Verwendung der Kanalkombinationen 5/10, 6/11 und 7/12, die wegen der nicht erfaßbaren Nebenkopplungen vermieden werden sollten.

## 5. Elektronische Baueinheiten

Die innerhalb von Rundfunk-Empfangsantennenanlagen betriebenen elektronischen Baueinheiten jeder Art müssen den „Technischen Vorschriften für die in Rundfunk-Empfangsantennenanlagen verwendeten aktiven elektronischen Baueinheiten“ (vgl. FUNK-TECHNIK Heft 17/1971, S. 669) entsprechen.

## 6. Unerwünschte Abstrahlungen

Das gesamte Leitungsnetz einer Anlage muß zusammen mit den anderen Antennenbaueinheiten durchgehend geschirmt sein. Das zu verwendende Koaxialkabel soll einen auf 1 m bezogenen Kopplungswiderstand von 0,5 Ohm bei 200 MHz nicht überschreiten. Im Frequenzbereich oberhalb von 30 MHz darf eine Anlage keine höhere effektive, auf einen Halbwellendipol bezogene Störstrahlungsleistung als  $4 \cdot 10^{-9}$  W abgeben.

## 7. Rauschabstand

Bei den zu übertragenden Fernsehsignalen dürfen die Rauschabstände einer Anlage – jeweils an den Empfänger-Anschlußkabeln gemessen – in Abhängigkeit von der Versorgungsfeldstärke (Pegel an den Bezugsantennen) folgende Werte nicht unterschreiten:

Frequenzbereich	Pegel an den jeweiligen Bezugsantennen in dB ( $\mu$ V)	Mindest-Rauschabstand in dB
F I	49...55 > 55	37...43 43
F III	47...53 > 53	37...43 43
F IV/V	53...59 > 59	37...43 43

Werden Fernsehsignale mit geringeren Pegeln, als in Spalte 2 angegeben ist, empfangen und übertragen, so sind die einzuhaltenden Werte für den Rauschabstand zu extrapolieren.

## 8. Fremdspannungsabstand

Der Störabstand zwischen dem Nutzsignal und dem Netzbrumm darf an den Empfänger-Anschlußkabeln den Wert von 46 dB (beim Fernsehen bezogen auf den Synchronwert) nicht unterschreiten.

Es folgen in der Verfügung Angaben über Dämpfungsverzerrungen, Echosignale, nichtlineare Verzerrungen und Meßverfahren.



## Neue Heim- und Koffergeräte, Kompaktanlagen und Autoempfänger

Man hätte annehmen können, daß gegenüber Attraktionen wie Quadrophonie, Video-Cassette und Bildplatte das simple Radio, also der Heimempfänger, nur wenig Interesse bei den Besuchern der ersten Internationalen Funkausstellung hervorrufen würde und daß – als im Philips-Pavillon das vielzitierte „Dampfradio“ mit einem dampfmaschinenbetriebenen Koffergerät Wirklichkeit wurde – das einer der wenigen Augenblicke war, in de-

dienabstimmung wurden keine schaltungstechnischen Neuheiten gezeigt. So scheint das Design mehr in den Vordergrund zu treten, was viele in der Ausführung gelungene Geräte beweisen.

Im folgenden werden von der Rundfunkindustrie auf der Funkausstellung vorgestellte Neuheiten beschrieben, soweit es sich nicht um Hi-Fi-Typen handelt.

### Heimempfänger

Als Weiterentwicklung der „jubilate“- und „gavotte“-Serie brachte AEG-Telefunken die Geräte „jubilate 401“ und „gavotte 301“ heraus. Beide Empfänger werden in neuem Gehäuse mit größerer Ausgangsleistung angeboten. Der Typ „gavotte 301“ ist mit zwei Lautsprechern ausgerüstet, die bei 4 W Ausgangsleistung für gute Wiedergabequalität sorgen. „jubilate 401“ hat wie „gavotte 301“ vier Wellenbereiche, aber nur einen Lautsprecher und 2 W Ausgangsleistung.

Als Neuheit wurde das Gerät „allegretto stereo 101“ vorgestellt. Es handelt sich hier um ein Stereo-Steuergerät mit zwei Lautsprecherboxen. Es hat vier Wellenbereiche (UKML),  $2 \times 10$  W Musikleistung, Stereo-Anzeige und Abstimminstrument. Die Abmes-

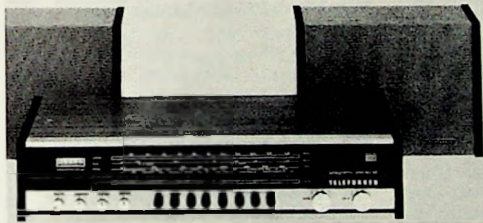
staltet ist „Komtest automatic“. Eine flachgestreckte Aluminium-Front umfaßt eine Doppelskala. UKW- und KW-Skala beziehungsweise MW- und LW-Skala sind getrennt nebeneinander angeordnet und werden von je einem Skalenzeiger überstrichen. Das Gerät hat 6/9 Kreise, gespreiztes 49-m-Band und etwa 3 W Ausgangsleistung. Zwei Lautsprecher sorgen für ein ausgewogenes Klangbild.

Als verbesserte Versionen des Vorgängers, des Gerätes „sono-clock“ mit Ziffernuhr, stellte Grundig zwei musikalische Wecker mit den Typenbezeichnungen „sono-clock 20“ und „sono-clock 30“ vor. Erstgenanntes Modell ist für UKW- und Mittelwellenempfang mit herkömmlicher Abstimmung ausgelegt, das zweite hat für UKW-Empfang Kapazitätsdiodenabstimmung und 7 Sendertasten. Beide Geräte haben eine Digitaluhr mit Sekundenanzeige sowie vorwählbarer Abschaltzeit und wecken mit Musik oder Summer. Der Einsatz von drei IS im Typ „sono-clock 30“ und von zwei IS im Typ „sono-clock 20“ beweist die moderne Schaltungskonzeption. Die Ausgangsleistung ist jeweils 3 W.

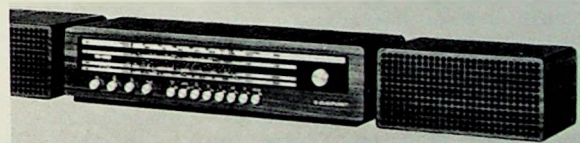
Eine Abwandlung des „sono-clock 20“ ist das Rundfunkgerät „R 20“. An Stelle der Digitaluhr hat es eine großflächige Aus/Ein-Schaltwippe. Neu ist auch



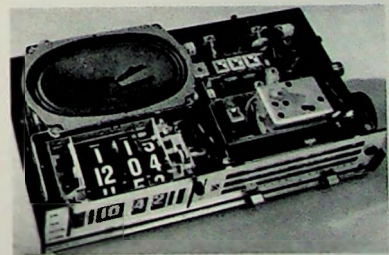
Das Philips-„Dampfradio“



Steuergerät „allegretto-stereo 101“ (AEG-Telefunken)



Steuergerät „Madrid Stereo“ (Blaupunkt)



Innenansicht des „sono-clock 20“ (Grundig)

nen das Radio wenigstens dort im Rampenlicht stand. Eine Umfrage bei in- und ausländischen Ausstellern ergab jedoch, daß vor allem von jüngeren Besuchern dem Rundfunkempfänger großes Interesse entgegengebracht wurde, und zwar überwiegend handlichen Geräten und leicht zu transportierenden Kompaktanlagen, die besonders von japanischen Firmen in vielen Varianten angeboten wurden. Aber auch einige deutsche Hersteller folgten dem Trend, das Rundfunkgerät mit Cassetten-Recordern oder Plattenspielern zu tragbaren Mono- oder Stereo-Kompaktanlagen zu erweitern.

Tischempfänger und besonders Koffergeräte werden mehr und mehr mit integrierten Schaltungen bestückt, und auch Diodenabstimmung ist keine Seltenheit mehr. Die dadurch erreichte Raumersparnis ermöglicht es, auch kleine Geräte mit zwei Lautsprechern auszurüsten.

Abgesehen von der quartzesteuerten Luxemburg-Taste und einem Schaltungsvorschlag für AM-Kapazitäts-

sungen betragen 48 cm  $\times$  11 cm  $\times$  21 cm.

Gehobenen Ansprüchen an die Übertragungsqualität genügt das Steuergerät „Madrid Stereo“ von Blaupunkt, auch wenn es nicht alle Forderungen nach DIN 45 500 erfüllt. Es empfängt die Bereiche UKML, hat 7/10 Kreise, Stereo-Anzeige und  $2 \times 10$  W Ausgangsleistung. Das Gehäuse ist in modernem Design gehalten. Zum Gerät gehören zwei Lautsprecherboxen „Lab 062“, die jeweils ein Breitbandsystem enthalten.

Einige Tischgeräte in gefälligen Holzgehäusen stellte die jugoslawische Firma *Elektronska Industrija* vor. Es werden verschiedene Kombinationen von Wellenbereichen angeboten; die Spitzengeräte „Granada“ und „Flamingo“ haben fünf Wellenbereiche (U2KML).

Mit dem Typ „Hostess automatic“ bietet Graetz einen Empfänger mit Digitaluhr an. Er empfängt die Bereiche UKW und MW, weckt mit Summerton oder Musik und stellt sich auf Wunsch automatisch ab. Modern ge-

der Tischempfänger „RF 410“, der drei Wellenbereiche (UML) empfängt und eine Ausgangsleistung von 2 W hat. Das neue „Stereo-Steuergerät 300“ beeindruckt durch ein modernes flaches Design. Die Skalenfelder und Drucktasten für die vier Wellenbereiche (UKML) sind auf der Oberseite des Gehäuses angeordnet; auf der Frontseite befinden sich Schieberegler für Lautstärke, Balance sowie Höhen und Tiefen. Die Ausgangsleistung beträgt  $2 \times 10$  W. Das Gehäuse in Me-









„Galaxy-mesa 7000“  
mit 15 Wellenbereichen  
(Nordmende)

Kofferempfänger  
„Hurricane de Luxe“  
(Philips)



Weitgehende Bestückung mit integrierten Schaltungen (3 IS), Kapazitätsdiodenabstimmung mit 3 Senderstasten, zwei KW-Bereiche neben UKW, MW und LW sowie zwei Lautsprecher sind Merkmale des mit einer modernen Schrägsichtskala ausgestatteten neuentwickelten Kofferradios „T87“ von *Loewe Opta*. Die Ausgangsleistung beträgt 3 W bei Batteriebetrieb, 4 W bei Netzbetrieb.

In den Popfarben Gelb und Orange präsentiert sich der „T1“. Das Gerät empfängt die Bereiche UM und ist unter anderem mit einer IS bestückt. Die Ausgangsleistung ist 0,45 W. Das Kofferradio gehört zu seiner modernen Form zur „line 2001“, die Geräte vom Kofferempfänger bis zum Hi-Fi-Steuergerät umfaßt und sich durch eine besonders moderne Konzeption auszeichnet. Ein kombiniertes Rundfunk-Cassettentonbandgerät von *Loewe Opta* trägt die Bezeichnung „TC 80“. Es hat vier Wellenbereiche (UKML), ist ebenfalls mit einer IS bestückt und gibt 1,2 W Ausgangsleistung bei Batterie- sowie 5 W bei Netzbetrieb ab. Das Gerät wird mit Mikrofon geliefert.

*Loewe Opta* ermöglicht jetzt auch Stereo-Wiedergabe mit Mono-Empfängern, die eine normgerechte Tonbandbuchse aufweisen. An diese Tonbandbuchse kann der Adapter „MoSt I“ angeschlossen werden, der das durch die Entzerrung (Deemphasis) besonders stark abgeschwächte Stereo-Differenzsignal, den 19-kHz-Pilotton und das Stereo-Summen-signal verstärkt, den durch die Entzerrung bewirkten Abfall durch gegensätzlichen Frequenzgang aufhebt und das Signal von Phasenabweichungen befreit. Das so aufbereitete Multiplexsignal wird dann einem herkömmlichen Decoder zugeführt. Über Stereo-Kopfhörer, die mit dem Adapter mitgeliefert werden, ist dann Stereo-Empfang möglich.

Auf dem Messestand von *Matsushita Electric* sah man unter der Bezeichnung „RQ-237 SE“ einen Batterie-Netz-Cassetten-Recorder mit eingebautem Rundfunkteil (UM), eingebautem Kondensatormikrofon und einer Ausgangsleistung von 2 W. Eine automatische Abschaltung bei Bandende sorgt für Schonung des Geräts und der Batterien. Die Bestückung ist mit einer IS neben Halbleitern modern gehalten.

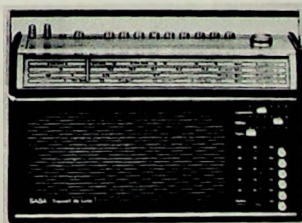
Als Neuheiten stellte *Nordmende* die Kofferempfänger „Cambridge“ und „Galaxy mesa 7000“ vor. Letzgenannter hat 15 Wellenbereiche (UKML und 11 gespreizte KW-Bänder einschließlich Tropenwelle) und gegenüber den anderen „Galaxy“-Modellen eine Sinusleistung von 4 W. „Fan

+ Recorder“ ist ein neues Kofferradio mit Cassetten-Recorder, Mikrofon und eingebautem Netzteil. Mit dem Rundfunkteil können UKW und MW empfangen werden. Die Ausgangsleistung beträgt 0,8 W, der Frequenzbereich ist 150 ... 7500 Hz.

Mit dem „Hurricane de Luxe“ wurde das neue Spitzengerät im Kofferempfängerprogramm von *Philips* vorgestellt. Es hat 3 UKW-Stationstasten und weist drei Kurzwellenbereiche mit KW-Lupe (neben UKW, MW und LW) auf. Ein Netzteil ist eingebaut. Das Gerät enthält neben Halbleitern und Dioden eine IS; die Ausgangsleistung beträgt 2 W. Vier Wellenbereiche (UKML) empfängt das Kofferradio „Schirokko de Luxe“. Eine Besonderheit ist die getrennte Skala für die UKW-Kanal- und -Frequenzanzeige. Das Gerät hat 2 Stationstasten für UKW und 1 W Ausgangsleistung.

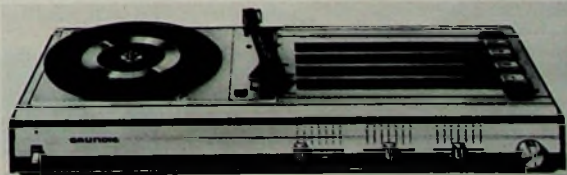
Leicht und handlich ist der Kofferempfänger „peggy“ von *Saba*, der für den Empfang von UKW sowie Kurz- und Mittelwelle ausgelegt ist. Die Bestückung weist unter anderem eine IS auf. Die Ausgangsleistung beträgt 0,5 W. Ein Kofferempfänger in Luxusausführung mit acht Wellenbereichen ist der „Transall de Luxe“. Neben UKW- und Mittelwellenempfang ist KW-Empfang auf sechs überlappenden gespreizten KW-Bändern sowie dem 40- und dem 80-m-Band möglich. Das Gerät hat 6 UKW-Stationstasten, eine 5-kHz-Pfeifsperrung zur Störunterdrückung bei AM-Empfang, 10/14 Kreise sowie 8 W Ausgangsleistung bei Netz- und 4 W bei Batteriebetrieb. Zwei Lautsprecher sorgen für ein ausgewogenes Klangbild.

„Pony 11“ heißt der neue „Kleinste“ im Kofferradioangebot von *Schaub-Lorenz*. Er ist mit 5 Kreisen für Mittel- und Langwellenempfang ausgelegt. Eine Erweiterung der Wellenbereiche um das KW-Band und eine Erhöhung der Ausgangsleistung auf



(oben) „Transall de Luxe“ (Saba)

„Studio 310“  
(Grundig)



0,6 W zeichnen das Gerät „Tiny super“ gegenüber dem Vorgänger „tiny 30 automatic“ aus. Die Tonqualität wurde durch den Einsatz eines größeren Lautsprechers verbessert.

Als neueste Variante der „weekend“-Serie zeigte *Schaub-Lorenz* das Kofferradio „weekend electronic“ mit den Wellenbereichen UKML. Der KW-Bereich umfaßt das 41- ... 49-m-Band. Das Gerät hat UKW-Diodenabstimmung mit 3 Stationstasten. Die Ausgangsleistung ist 2 W.

*Siemens* brachte den Reiseempfänger „Turf special RK 350“ heraus, der für vier Wellenbereiche (UKML) und 2,7 W Ausgangsleistung ausgelegt ist. Bei Batteriebetrieb kann das Netzkabel in einem Fach untergebracht



„Turf special RK 350“ (Siemens)

werden. Die Umschaltung von Netzauf Batteriebetrieb erfolgt elektronisch; die Batterien werden bei Netzbetrieb automatisch regeneriert.

Für den Gebrauch am Strand oder für den Sportler überhaupt entwickelte *Sony* das Kofferradio „Sports 11“, das sich durch ein Höchstmaß an Wasser- und Stoßunempfindlichkeit auszeichnet. Der Tragegriff des Geräts ist gleichzeitig als ausziehbare Teleskopantenne ausgebildet. Das Gerät, das unter anderem mit einer IS und einem FET bestückt und in zwei Versionen (UML oder UKM) erhältlich ist, hat eine Ausgangsleistung von 1 W.

#### Kompaktanlagen

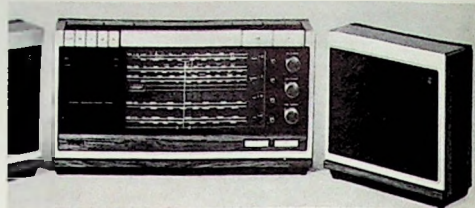
Mit dem Gerät „P184“ stellt *Aiwa* eine Stereo-Kompaktanlage mit Plattenspieler (keramischer Tonabnehmer) für 3 Geschwindigkeiten und abnehmbaren Lautsprecherboxen vor. Das eingebaute Radio hat vier Wellenbereiche (UMK sowie Marineband) und  $2 \times 1,6$  W Ausgangsleistung. „SCP 7000 F“ ist die Typenbezeichnung für eine Stereo-Anlage im eleganten Diplomatenkoffer mit abnehmbaren Lautsprecherboxen, Plattenspieler (3 Geschwindigkeiten), Stereo-Cassetten-Tonbandgerät und UKM-Rundfunkteil. Der NF-Übertragungsbereich ist 100 ... 10 000 Hz, und die Ausgangsleistung wird mit 4 W angegeben.

Als Varianten zum Heimgerät „Studio 300“ bietet *Grundig* die Kompaktanlagen „Studio 310“ mit dem Stereo-





Stereo-Kompaktanlage „KST-3400“ (Hitachi)



Stereo-Kompaktanlage „RR 800“ (Philips)

Plattenspieler „Dual 420“ (keramischer Tonabnehmer) und „Studio 320“ mit einem Cassetten-Recorder an. Der Rundfunkteil beider Versionen ist für UKW-, Mittel-, Kurz- und Langwellenempfang ausgelegt. Eine 5-kHz-Pfeifsperrung sorgt für die Unterdrückung von Störsignalen bei AM-Empfang. Die Ausgangsleistung ist  $2 \times 7$  W. Für die Geräte (Abmessungen 48 cm  $\times$  9 cm  $\times$  22 cm) stehen neu entwickelte Boxen zur Verfügung.

Hitachi stellt mit dem Typ „KSP 2810“ ein Stereo-Steuergerät mit eingebautem Abspielgerät für 8-Spur-Endloskassetten und zwei Lautsprecherboxen vor. Der Rundfunkteil hat die Bereiche UM; die Ausgangsleistung beträgt  $2 \times 3$  W. Einen Compact-Cassetten-Recorder und ein Stereo-Steuergerät (UM) mit  $2 \times 3$  W Ausgangsleistung weist die Kompaktanlage „KST-3400“ auf. Das Gerät wird mit zwei Boxen sowie zwei Mikrofonen geliefert.

„Quartett“ und „M 5050“ sind die Typenbezeichnungen zweier preisgünstiger Geräte italienischer Herkunft, die von Interelectric vorgestellt wurden. Das Gerät „M 5050“ (Abmessungen 45 cm  $\times$  37 cm  $\times$  20 cm) kommt mit eingebautem Plattenspieler heraus, während die Anlage „Quartett“ getrennte Radio- und Phonoeinheiten hat. Beide Geräte sind in der Bestückung mit 18 Transistoren, 20 Dioden und Gleichrichtern einander gleich. Die Ausgangsleistung von „Quartett“ ist  $2 \times 2,5$  W, die des „M 5050“ dagegen  $2 \times 5$  W.

Auf dem Messestand von Körting sah man die Rundfunk-Phono-Kombination „Amica 70“ für Mono-Betrieb mit Plattenspieler Philips „GC 032/16“. Der Rundfunkteil hat vier Wellenbereiche (UKML), automatische Bandbreitenregelung (3...6 kHz), 6/10 Kreise und 2,7 W Ausgangsleistung. Die Abmessungen sind 56 cm  $\times$  17 cm  $\times$  27 cm.

Das von Philips als „erster Vollstereo-Radio-Recorder europäischer Fertigung“ bezeichnete Modell „RR 800“ ist eine tragbare Stereo-Anlage mit abnehmbaren 6,5-l-Lautsprecherboxen. Der Rundfunkteil hat fünf Wellenbereiche (U2KML), KW-Lupe und  $2 \times 6$  W Ausgangsleistung ( $2 \times 2$  W bei Batteriebetrieb). Der Recorder weist eine elektronische Aussteuerungsautomatik für Aufnahme auf. Während der Aufnahme kann in jeder gewünschten Lautstärke mitgehört werden. Das Gehäuse mißt 48 cm  $\times$  27 cm  $\times$  10 cm, das Gewicht ist 12 kg.

Mit dem Modell „MR-60“ brachte Sanyo eine Kompaktanlage heraus, die ein Tonbandgerät für 8-Spur-

Cassetten (für Aufnahme und Wiedergabe) enthält. Der Rundfunkteil ist für UKW- und MW-Empfang mit einem NF-Übertragungsbereich von 10 bis 15000 Hz ausgelegt. Die Ausgangsleistung beträgt  $2 \times 12,5$  W. „MR 414“ ist die Bezeichnung für eine Stereo-Anlage mit Compact-Cassetten-Tonbandgerät und UM-Rundfunkteil. Zur Ausrüstung beider Geräte gehören zwei Boxen und zwei Mikrofone.

#### Autoempfänger

Der italienische Autoradio-Hersteller Autovox zeigte in Berlin sein umfangreiches Programm. Bemerkenswert ist der Empfänger „Concorde RA 3016/FM“ mit elektronischem Sendersuchlauf, dessen Empfindlichkeit für Orts- oder Fernempfang eingestellt werden kann. Als Skalenzeiger dient ein Leuchtstrich, und die Bereichsanzeige erfolgt durch eine Lichtlampe (Grün  $\triangle$  MW 1 und MW 2, Rot  $\triangle$  UKW). Das Gerät ist unter anderem mit zwei IS bestückt und hat eine Ausgangsleistung von 6 W. Ebenfalls 6 W Ausgangsleistung und Sendersuchlauf hat das Gerät „Tiffany RA 191/FM“. 5 Stationstasten erlauben auch manuelle Sendereinstellung. Der Empfänger ist für den Empfang auf UKW, KW (49 m), MW und LW ausgelegt.

Von Becker wurde als Neuheit das Gerät „Mexico Cassette Vollstereo“ vorgestellt, ein Autoradio für UKW-Stereo- und MW-Empfang mit Suchlaufautomatik und eingebautem Stereo-Compact-Cassetten-Abspielgerät. Über das Gerät wird noch in der FUNK-TECHNIK ausführlich berichtet werden.

Neu im Programm ist auch das Modell „Grand Prix Stereo“ für UKW-Stereo-, Kurz-, Mittel- und Langwellenempfang. Das Gerät weist Sendersuchlauf mit dreistufiger Empfindlichkeitseinstellung und feldstärkeabhängige Umschaltung von Stereo auf Mono auf. Als Stereo-Decoder ist eine integrierte Schaltung eingesetzt; die Ausgangsleistung ist 5/7 W. Mit dem Gerät „Monza“ schließt Becker die Lücke zwischen den Typen „Avus“ und „Monte Carlo“. Hierbei handelt es sich um einen Empfänger für UKW und MW mit Handabstimmung und 5/7 W Ausgangsleistung.

Kapazitätsdiodenabstimmung für FM und AM, elektronischer Sendersuch-

lauf mit Stummschaltung, automatische Scharfabstimmung auf allen Bereichen (UML) sowie eine Suchlauf-Ansprechempfindlichkeit, die in zwei Stufen einstellbar ist, sind Hauptmerkmale des Blaupunkt „Coburg Electronic“. Eine Besonderheit ist der automatische Weiterlauf zum nächsten empfangswürdigen Sender, wenn der eingestellte Sender für guten Empfang zu schwach geworden ist. Die Ausgangsleistung beträgt 5 W.

Auf der Grundlage des Geräts „Coburg“ wurde das „Autoradio der Zukunft“ entwickelt, bei dem das komplette Bedienteil nahe dem Steuerrad angeordnet ist (s. Heft 18/1971, S. 689), während der eigentliche Empfänger an beliebiger Stelle im Auto untergebracht werden kann. Durch Berühren einer Wellenbereichstaste wird das Gerät eingeschaltet und der Suchlauf gestartet. Mehrmaliges Berühren derselben Taste bewirkt einen Weiterlauf der Automatik zum nächsten empfangswürdigen Sender. Beim Einschalten ist das Gerät auf eine mittlere Lautstärke eingestellt, die dann durch mehr oder weniger langes Berühren der „Laut“- oder „Leise“-Taste beliebig geändert werden kann. Der Bedienteil enthält an Stelle der Skala mit Zeiger ein Band von 16 Lumineszenzdioden, die gesteuert von der Abstimmungsspannung für die Kapazitätsdioden des Tuners, schrittweise mit dem Suchlauf aufleuchten.

Die japanische Firma Clarion Shoji war mit einem großen Angebot von Geräten mit den verschiedensten Kombinationen von Wellenbereichen und 8-Spur-Endloskassettengeräten vertreten. Hervorzuheben ist das Modell „PE 608 A“ für UKW-Stereo-, Mittel- und Langwellenempfang mit eingebautem 8-Spur-Cassettengerät. Moderne Schaltungskonzeption beweist die großzügige Bestückung mit integrierten Schaltungen, und zwar auch in der Endstufe. Die Ausgangsleistung ist  $2 \times 4$  W.

Von Grundig wurde der Autoempfänger „Weltklang 4800“ mit der Suchlaufautomatik „Statomat“ mit zweistufiger Empfindlichkeitumschaltung vorgestellt. Das Gerät hat vier Wellenbereiche (UKML) und 5/7 W Ausgangsleistung.

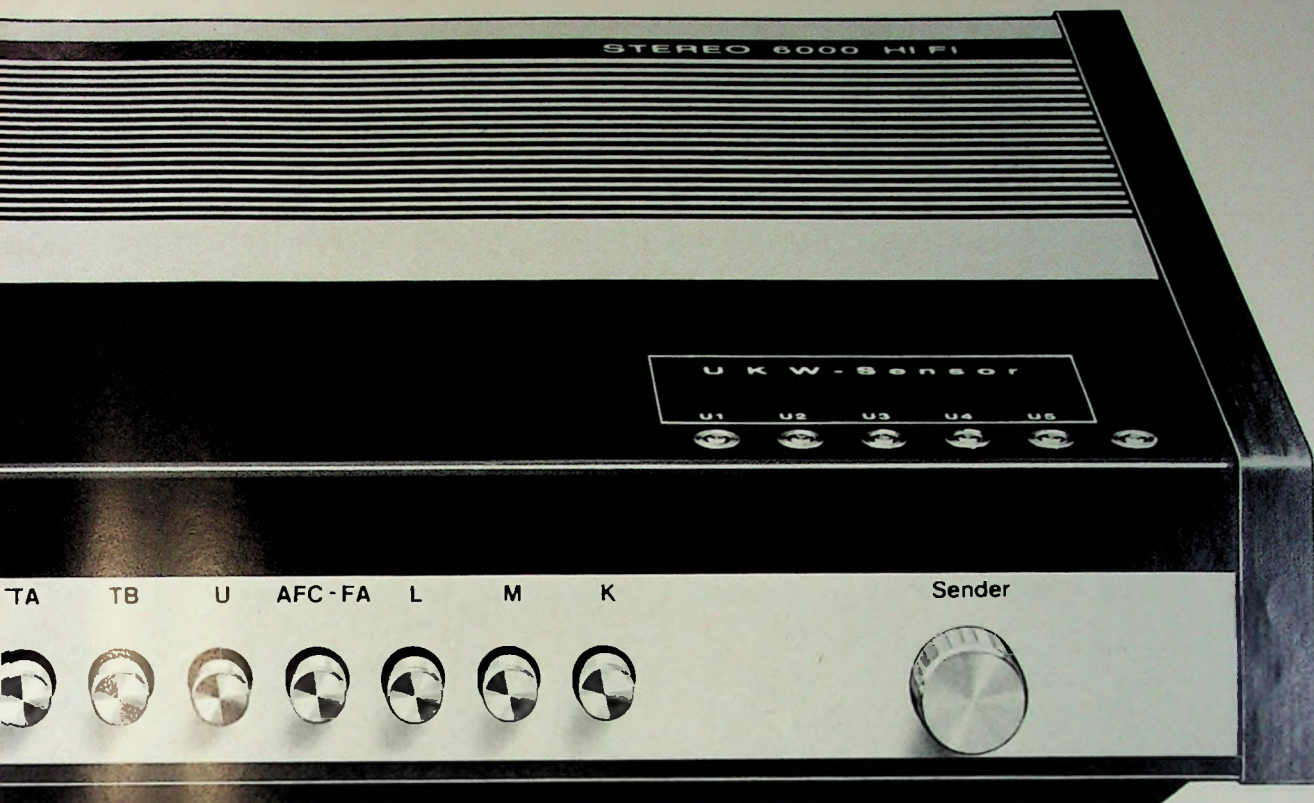
Spitzengeräte des Autoradio-Angebots von Pioneer sind die Modelle „TPF-87“ und „TP-FA 86“. Erstgenanntes ist ein UKW-Stereo-Empfänger, das andere ein Mono-Gerät mit den Empfangsbereichen UM. Beide Typen enthalten ein 8-Spur-Endloskassettengerät für Wiedergabe (Frequenzbereich 50...10000 Hz, Fremdspannungsabstand  $>45$  dB, Gleichlaufschwankungen  $<0,3$  %).

W. Kamecke



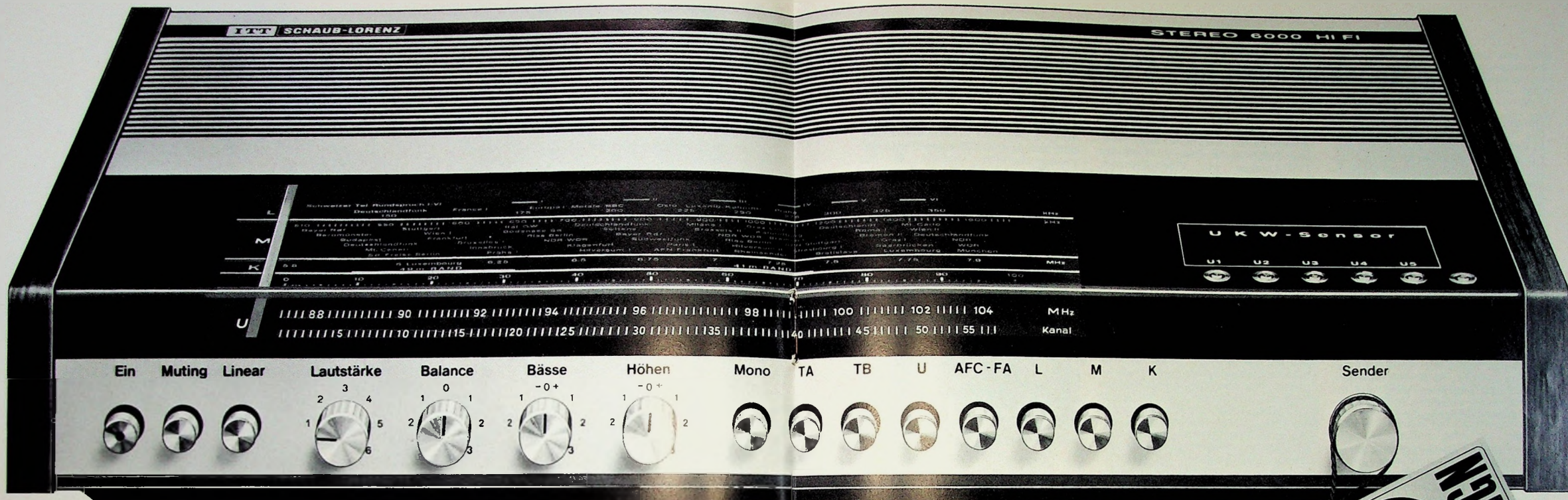
Autoempfänger „Grand Prix Stereo“ (Becker)





***Einmalig Neues  
plus HiFi und Stereo:  
Macht genau 6000.***





# **stereo 6000 HiFi.** **Das erste** **Steuergerät mit** **UKW-Sensor.**

**UKW-Sensor.**  
 Raffinierter geht's nicht. Keine Mechanik. Keine Tasten. 6 glatte, flache Sensor-Flächen. Fingerauflegen genügt. So werden 6 gespeicherte UKW-Sender abgerufen. Computergleich. 100%ig exakt. Voll-elektronisch. Die absolut genaue, die faszinierend neue Art der Programm-wahl. UKW-Sensor ist nicht das einzig Neue bei stereo 6000 HiFi. Genauso faszinierend: die Flutlichtskala. Ausgeschaltet: dezentes, dunkles Rauchglas. Einge-schaltet: flutlichthaft er-leuchtet und maximal über-sichtlich. stereo 6000 HiFi. HiFi-Norm nach DIN 45 500.

**6000. Genau:**  
 Wellenbereiche UKW, KW (41- bis 49-m-Band), MW, LW. Klang: Sinus-Dauer-tonleistung 2 x 25 Watt, Musikleistung: 2 x 40 Watt. Übertragungsbereich 20 bis 20 000 Hz. Leistungsband-breite 15-40 000 Hz. Balance-Regler. Getrennte Höhen/Tiefenregler. UKW-Rauschunterdrückung. 2stufiger Entzerrer-Vor-verstärker. Anschlußmög-lichkeiten: Kristall- und Magnet-Tonabnehmer, Tonbandgerät, 2 oder 4 (!) HiFi-Klangstrahler, Kopf-hörer, Außenantennen, Erde. Gehäuse: Seitenteile Edel-holz, Nußbaum natur, Teak oder Palisander. Abmes-sungen: 54,5 x 8,5 x 33,1 cm.

Und als Besonder-heiten außer UKW-Sensor: Rauchglas-Flutlichtskala, Pro-gramm-Leuchtanzeige, UKW-Scharfabstim-mung, Ferritantenne (ab-schaltbar). Automatische Stereo-Leuchtanzeige, Automatik-Stereo-Decoder. **Die ideale Verbindung von Technik und Design.** studio-design. Das Exklu-siv-Programm, zu dem auch das neue Steuergerät stereo 6000 HiFi gehört. **Wenn Sie das alles zusam-menrechnen — ausgefeilte Technik, revolutionäre Neuheiten und formale Schönheit — dann kommen Sie bestimmt auf 6000.** stereo 6000 HiFi.



**TLT SCHAUB-LORENZ.**

Technik der Welt — das bessere Argument



# Empfangsantennen und Antennenanlagen

Um die Antennenindustrie war es auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin mit einigen Ausnahmen sehr ruhig. Nach Neuheiten mußte man suchen, wobei allerdings einige erfreuliche Überraschungen zutage traten wie die elektronische AM-Antenne von *Kathrein*, eine neue UHF-Antenne mit ungewöhnlich kleinen Ausmaßen und hohem Gewinn von *Schilling* sowie neue Konzeptionen für Gemeinschafts-Antennenanlagen bei *Siemens*, *Bosch-Eltronik* und *Wisi*. Überraschend groß war das Angebot an Zimmerantennen.

Bei einigen Antennentypen großer Abmessungen wurden das Transport- und Lagerproblem durch Umkonstruktionen gelöst, die eine kompaktere Verpackung zulassen. Gerade dieses Gebiet bietet der Antennenindustrie in Zukunft noch viele Möglichkeiten. Im folgenden wird auf die Neuheiten der einzelnen Antennenfirmen näher eingegangen.

## Astro

*Astro* kam vor Jahren als erste Firma mit Allbereichsverstärkern auf den Markt und hat sich auf diesem Gebiet stark spezialisiert. Heute bietet *Astro* ein vielseitiges Programm von Breitbandverstärkern und damit kombinierbaren Selektions- und Sperrkreisen sowie Hoch- und Tiefpässen an, die eine Erhöhung der Kreuzmodulationsfestigkeit bewirken. Den vielen Vorzügen der Allbereichsverstärker-Konzeption steht nämlich als Nachteil eine geringe Kreuzmodulationsfestigkeit gegenüber, die durch die erwähnten Bausteine wesentlich verbessert werden kann. Bei einer größeren Anzahl der angebotenen Allbereichsverstärker-Typen sind die Zwischenbereiche zwischen den VHF- und UHF-Fernsehbereichen und den Rundfunkübertragungsbereichen stärker als bisher ausgeblendet. Bei den Typen „TX 90“, „TX 100“ und „TX 200“ wurde der Aussteuerbereich etwas vergrößert. So ist er bei dem Allbereichsverstärker „TX 100“ von 98 dB $\mu$ V auf 105 dB $\mu$ V erhöht worden.

## Bosch-Eltronik

Mit ITV bezeichnet *Eltronik* die Anlagentechnik des „internen Kabelfernsehens“ innerhalb von Gemeinschafts-Antennenanlagen. Anwendungsgebiete sind zum Beispiel Krankenhäuser zur Beobachtung von Kranken über Fernsehkameras von einer Zentrale aus, Schulen zur Übermittlung des Unterrichts in verschiedene Klassen und die Beobachtung eines Kinderspielplatzes durch eine Kamera mit Übertragung über die Hausgemeinschafts-Antennenanlage. Die interne, kabelgebundene Fernsehübertragung innerhalb von Gemeinschafts-Antennenanlagen hat im europäischen Ausland bereits große Bedeutung, wie *Bosch-Eltronik* mittelt, und wird in naher Zukunft auch in Deutschland stärkere Anwendung finden.

Durch die enge Zusammenarbeit von *Bosch-Eltronik*, der Produktgruppe

„Lehr- und Lerntechnik“ der *Robert Bosch GmbH* und den Schwester-gesellschaften *Blaupunkt* und *Fernseh GmbH* steht alles Zubehör für ITV-Anlagen wie Video-Recorder, Fernsehkameras, Filmabtaster usw. zur Verfügung. Das interne Kabelfernsehen läßt sich bei allen *Bosch-Eltronik*-Gemeinschaftsanlagen verwirklichen – übrigens gilt das auch für Gemeinschaftsanlagen anderer Fabrikate. In die Antennenanlage werden nur HF-Träger eingespeist, die mit den Videosignalen und dem Ton normgerecht moduliert sind. Es wird jedoch darauf hingewiesen, daß die in Video-Recordern und Fernsehkameras enthaltenen Modulatoren für diese Zwecke nicht ausreichend sind, da deren Modulationsart zu Störungen mit den anderen in die Gemeinschaftsanlage eingespeisten Programmen führt. *Bosch-Eltronik* bietet einen Spezial-„Kabelsender“ an, dem die Videosignale von der Fernsehkamera oder dem Video-Recorder sowie der Ton zugeführt werden und der normgerechte und frequenzkonstante Modulation gewährleistet.

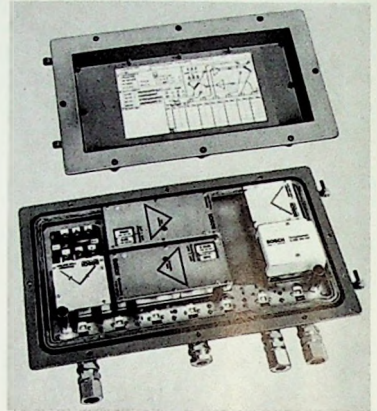
In der ITV-Anlagentechnik lassen sich zwei verschiedene Konzeptionen realisieren:

- Einspeisung des internen Kabelprogramms über eine separate Leitung zur Kopfstation und
- Einspeisung über jede beliebige Antennensteckdose zur Kopfstation.

Der zur Kopfstation geführte modulierte Träger wird dort auf eine andere Trägerfrequenz umgesetzt. Dieser neugewonnene Träger wird über die Verstärkeranlage und über das Verteilersystem sämtlichen Antennensteckdosen der Gemeinschaftsanlage zugeführt und kann dort nach Belieben abgenommen werden. Die eingespeisten und zur Kopfstation gelangenden Signale sind in der Amplitude von der Einspeisestelle abhängig und daher sehr unterschiedlich. Deshalb wird eine elektronische Verstärkungsregelung eingesetzt, durch die die Signalgrößen am Eingang der Verstärkeranlage auf einen Sollwert gebracht werden.

Das neue OGA-System für Großgemeinschaftsanlagen bietet eine Reihe interessanter Möglichkeiten. Der Grundbaustein ist das Kombinations-Verstärkergehäuse, das abgeschirmt sowie gegen Umwelteinflüsse geschützt ist und den Anschluß von maximal sieben Kabeln ermöglicht. In das Gehäuse können je zwei Verstärker- und Verweigerbausteine sowie ein Transformator für Netz- oder Fernspeisebetrieb eingebaut werden. Steckbuchsen für den Anschluß der Bausteine und die entsprechende Verkabelung sind im Gehäuse enthalten. Zur Ausstattung gehören außerdem Meßpunkte und ein Regelteil für Fernspeise- und Netzspannung. Die zur Einpegelung der Verstärker notwendigen Bedienteile sind durch Öffnungen in der Deckelplatte zugänglich. Die Verstärkerbausteine sind als

Streckenverstärker mit 25 dB oder als Linienverstärker mit 35 dB Verstärkung ausgeführt. Die Verstärkung läßt sich um -3 dB regeln, und der Frequenzbereich umfaßt 40 bis 280 MHz.



Kombinations-Verstärkergehäuse für das OGA-System (Bosch)

Das OGA-System bietet die Möglichkeit, Fernsehsendungen unterschiedlicher Normen mit Hilfe eines Normenwandlers zu empfangen, so daß die Teilnehmer mit einem Ein-Normen-Empfänger Programme unterschiedlicher Fernsehnorm empfangen können. Ein Beispiel dafür ist die im Bau befindliche Kabelfernsehanlage der luxemburgischen Industriestadt Esch-sur-Alzette. Hier werden etwa 8000 Teilnehmer die Möglichkeit haben, französische und deutsche Programme zu empfangen.

Zu der Motorantenne „autojet“ von *Bosch* wurden zwei neue Versionen vorgestellt. Die Funk-Motorantenne „autojet F“ ist für den Einsatz mit Auto-Sprechfunkgeräten sowie Autoempfängern konzipiert, und „autojet L“ ist die Typenbezeichnung für eine neue vollautomatische Ausführung.

An neuen Bauteilen stellte *Bosch-Eltronik* zwei Umsetzer mit eingebauten Kanalverstärkern vor, die das „TGA-2“-Programm erweitern. Der Typ „GUB 211“ setzt die Bereiche IV/V in den Bereich I um, und das Modell „GUB 212“ setzt die Bereiche IV/V in den Bereich III um. Die Ausgangspegel sind bei beiden Geräten  $2 \times 120$  dB $\mu$ V. Die Verstärkung des ersten Typs beträgt 45 dB, des zweiten Typs 43 dB. Zum gleichen Programm gehört das Modell „GUB 07“, ein leistungsstarker LMKU-Verstärker mit hoher Aussteuerung, der im LMK-Bereich mit 30 dB und im UKW-Bereich mit 45 dB verstärkt. Die maximalen Ausgangspegel betragen bei LMK 126 dB $\mu$ V und bei UKW 114 dB $\mu$ V. Mit dem Verstärker „GVB 32 K“ kann ein Kanal im Bereich III mit 20 dB bei einem maximalen Ausgangspegel von 114 dB $\mu$ V verstärkt werden. „GNB 10“ ist ein elektro-

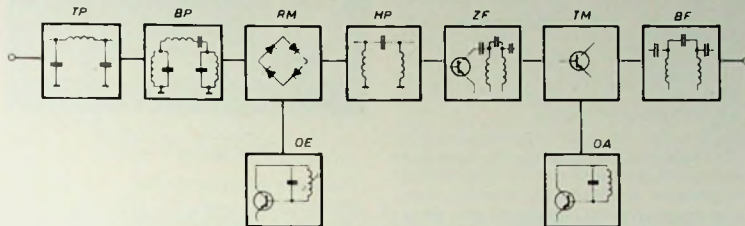


nisch stabilisiertes Netzgerät (220 V  $\pm$  10 %) für eine Stromentnahme von 100 mA bei 20 V...

Für Gemeinschaftsanlagen mit internem Fernsehen (zum Beispiel Schulen, Krankenhäuser) werden wesentlich mehr Programme angeboten als es der Anzahl der Programmwahlstasten der handelsüblichen Fernsehemp-

stufige Allbereichsverstärker „EXA TBV 3“ vorgesehen, der einen Eingang und zwei Ausgänge enthält.

Der „Euro-Selektor 4-45“ bietet die Möglichkeit, vier UHF-Kanäle selektiv abzustimmen und paarweise zusammenzuschalten. Darüber hinaus enthält der Breitbandverstärker Eingänge für Bereich III und für UKML.



Blockschaltung des Programmwählers „GUE 26“ (Bosch)

fänger entspricht. Da die modernen Fernsehempfangsgeräte je nach Typ nur sechs bis acht Programmwahltasten enthalten, besteht im Augenblick für ITV-Anlagen ein Bedarf an Programmwählern, der mit dem von Bosch-Eltronik entwickelten „GUE 26“ gedeckt werden kann.

Der Programmwähler ist für den Empfang von 26 verschiedenen Kanälen ausgelegt. Er enthält einen Doppelumsetzer, der alle Kanäle des VHF-Bereichs einschließlich der Sonderkanäle in einen Kanal des Bereichs I umsetzt. Die Wahl der Eingangskanäle erfolgt durch einen Trommelkanalwähler. Zwischen Eingang und Mischer RM befinden sich ein Tiefpass TP und ein Bandpass BP. Um eine gute Störunterdrückung zu erreichen, wird für den Modulator RM eine Ringmodulatorschaltung eingesetzt. Die Frequenz des Eingangssoszillators OE ist in 26 Stufen schaltbar. Die Umsetzung erfolgt auf 331 MHz (Bildträger) und 325,5 MHz (Tonträger). Dieses Fernsehsignal wird über den Hochpass HP und zwei Bandfilterstufen ZF geleitet.

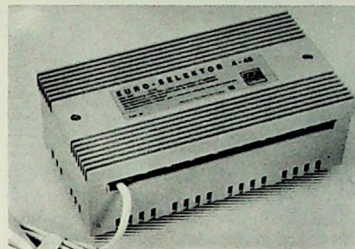
Die Frequenz des Ausgangssoszillators OA ist in drei Stufen wählbar. Am Mischer TM entstehen die Frequenzen der Kanäle 2, 3 oder 4, die durch Ausgangsbandfilter geleitet werden. Die Nachbarkanalunterdrückung ist besser als 20 dB, und die Kreuzmodulationsfestigkeit beträgt 55 dB. Die Bandbreite bei Kanalumsetzung ist 7 MHz.

#### fuba

Die fuba-VHF-Antennen sind neuerdings alle mit den gleichen Anschlußkästen ausgerüstet, die bereits seit längerer Zeit für die UHF-Antennen „XC-3“ benutzt werden. Für den Einbau in diese Antennenkästen sind die UHF-Weiche „EBW 543“ und die Bereich-III-Weiche „EBW 345“ konzipiert.

Für Anlagen, bei denen die Anschlußkästen für den Einsatz von Kleinverstärkern verwendet werden sollen, wird die UHF-Trennweiche „AKW 562“ angeboten. Diese Weiche ist auch für Fernspeisebetrieb geeignet.

Für Einzelanlagen und kleine Gemeinschaftsanlagen ist der neue drei-



„Euro-Selektor 4-45“ für vier UHF-Kanäle, Bereich III und UKML (fuba)

Zwei Stichleitungsabzweiger sowie Bauteile für den Antennenanschluß an Fernsehempfänger mit koaxialem Eingang runden das Neuheitenprogramm von fuba ab.

#### Hirschmann

Die nach wie vor populären „Super-Spectral“-Antennen für den UHF-Bereich wurden so umkonstruiert, daß sie eine kompaktere Verpackung ermöglichen. Die günstigen Kenndaten blieben in vollem Umfang erhalten.

Für die Freunde der Yagiantenne wurden die Modelle „Fesa 616 U...“ entwickelt, die den Breitbandanschlußdipol und den Reflektorschirm der „Super-Spectral“-Antenne enthalten. Im übrigen haben diese Antennen zwei Reihen von Halbwellendipolen in einer Ebene, wodurch sie bei gleichem Gewinn kürzer als eine Yagiantenne, aber länger als eine „Super-Spectral“-Antenne sind. Das neue Modell wird in vier verschiedenen Ausführungen angeboten. Bei einer Länge von 2,2 m wird damit ein Gewinn von 16 dB erreicht.



Kombination des „TOP“-Systems mit einem Netzgerät und vier Verstärkern (Hirschmann)

Das neue „TOP“-System, das sich aus Verstärkern, Frequenzumsetzern, Regelverstärkern, Regelumsetzern, Vorverstärkern und den dafür erforderlichen Netzgeräten und Montageteilen zusammensetzt, eignet sich für alle Arten und Größen von Gemeinschafts-Antennenanlagen. Vorteile der Verstärker sind die gute Abschirmung sowie eine hohe Trennschärfe. Bei einer Anlage nach dem „TOP“-System genügt ein Abstand von einer Kanalbreite. Bei ferngespeisten Vorverstärkern kann die Speisenspannung durch Stecken eines Verbindungsbügels zugeführt werden. Ein interessantes Kennzeichen ist ferner die Verwendung selbsttätig geregelter Frequenzumsetzer. Die einzelnen Bauteile sind so gut abgeschirmt, daß eine gemeinsame Abdeckhaube entfallen kann. Die Verstärker weisen im Temperaturbereich von  $-20^{\circ}\text{C}$  bis  $+60^{\circ}\text{C}$  nur Verstärkungsunterschiede von 1,5 dB auf.

Der zulässige Ausgangspegel des Allbereichsverstärkers „Tke 405 A“ für alle Rundfunk- und Fernsehbereiche ist 117 dB $\mu$ V, wenn außer Rundfunksendern zwei Fernsehkanäle empfangen werden. Bei Empfang von drei Fernsehkanälen geht der zulässige Ausgangspegel auf 115,5 dB $\mu$ V zurück. Die Verstärkungswerte liegen zwischen 18 dB bei Rundfunkempfang und 29 dB für UHF-Empfang. Das Modell hat vier Eingänge (I, MKU, Bereiche I, III, IV/V). Von diesem Modell unterscheidet sich der Allbereichsverstärker „Tke 4000 A“ dadurch, daß er nur einen Eingang aufweist. Der Allbereichsverstärker „Tke 301 A“, Nachfolger des Modells „300 A“, ist durch einen wesentlich größeren Aussteuerungsbereich gekennzeichnet.

Die Antennenweiche „Awa 260 B 12/3/4“ für Außenmontage mit drei Eingängen für die Bereiche I/UKW, III und IV/V bietet die Möglichkeit, an die Eingänge und an den Ausgang wahlweise symmetrische Leitungen oder koaxiale Kabel anzuschließen. Die Kanalweiche „Awa 260 nK 8 + 10 + (21 - 30 + 34 - 60) + 32“ mit trennscharfen Filtern ist speziell für den Südosten Bayerns bestimmt.

Für die neuen Fernsehempfängermodelle mit unsymmetrischem Antennenanschluss für VHF und UHF bietet Hirschmann Koax-Stecker in Normausführung an sowie Antennenanschlußkabel mit den entsprechenden Steckverbindungen.

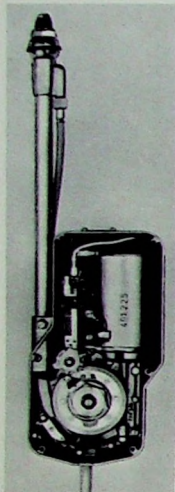
Die Zimmerantenne „Zifa 735“ unterscheidet sich von dem bekannten Modell „Zifa 35“ durch den Antennenanschlußstecker, einen Koax-Stecker, für Fernsehempfängermodelle mit koaxialem Eingang.

Für Antennenanlagen mit symmetrischer Ableitung, an die ein Fernsehempfänger mit koaxialem Eingang angeschlossen werden soll, steht das Symmetrierglied „Sym 75“ zur Verfügung, das eine einwandfreie Transformation zwischen der symmetrischen Leitung und dem koaxialen Anschluß des Empfängers sicherstellt. Mit dem Zwischenstück „Zw 75“ lassen sich zwei symmetrische Antennenleitungen für VHF und UHF an ein



Fernsehgerät mit koaxialer Antennenbuchse anschließen.

Die beiden Zimmerantennen „Zifa 35 V“ und „Zifa 735 V“ haben einen Breitbandverstärker für die VHF-Kanäle (Bereich III) und die UHF-Kanäle. Für die VHF-Kanäle ist ein Faltdipol vorhanden und für die UHF-Kanäle eine Yagiantenne mit fünf Elementen. Der Typ „Zifa 35 V“



Antrieb der vollautomatischen Autoantenne „Auta 6000 H“ (Hirschmann)

hat Anschlüsse für symmetrische getrennte VHF- und UHF-Eingänge, und das Modell „Zifa 735 V“ ist mit Koax-Steckern für die neuen Fernsehempfängermodelle ausgerüstet.

Die Neukonstruktion der vollautomatischen Antenne „Auta 6000 H“ bietet folgende Vorteile: halbe Ausfahrzeit bei größerer Schubkraft, unhörbar leiser Lauf, kleine Abmessungen, vollkommene Entstörung, leichte Montage und vereinfachter Austausch des Teleskops. Außerdem ist die Antenne preisgünstiger als das Vorläufermodell.

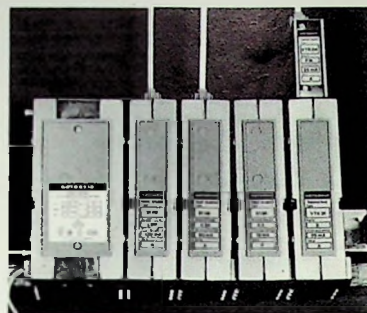
#### Kathrein

Mit zu den interessantesten Neuheiten der Antennenindustrie gehört – wie schon erwähnt – die „elektronische AM-Antenne“, die unter der Typenbezeichnung „CRK 11“ vorgestellt wurde. In diesem Empfangsbereich bringt der Einsatz einer integrierten Antenne echte Vorteile, da die statische Aufladungsmöglichkeit gering ist. Bei Unterdachantennenanlagen, die heute mehr und mehr bei Einfamilien- und Zweifamilienhäusern bevorzugt werden, steht für die Unterbringung der LMK-Ruten im allgemeinen nicht genügend Raum zur Verfügung. Im Hinblick auf den sehr geringen Mehrpreis einer LMK-Rute macht sich ferner der Fachhändler selten die Mühe, dem Konsumenten eine Rundfunkantennenanlage zusammen mit einer Fernsehantennenanlage schmackhaft zu machen. Dem Konsumenten wäre jedenfalls besser gedient, wenn seine Fernsehempfangsanlage mit einem LMK-Empfangsteil kombiniert wäre. Vielleicht führt der höhere Preis der elektronischen LMK-Antenne dazu, Rundfunkhochantennen populärer zu machen.

Die neue elektronische Antenne für den LMK-Bereich ist in einem wetterfesten Kunststoffgehäuse zusammen mit dem zweistufigen Verstärker untergebracht. Die Gegenkopplung ist so ausgelegt, daß sich eine Bandbreite von 0,15 bis 26 MHz ergibt. Der Gewinn gegenüber einer Bezugsantenne nach VDE 0855/2 ist 12 dB, und die Nennimpedanz ist 75 Ohm. Der maximal zulässige Ausgangspegel bei Mittel- und Langwellenempfang ist 104 dBµV und bei Kurzwellenempfang 92 dBµV. Die Antenne enthält einen Anschluß für einen UKW-Empfangsdipol.

Problemlos ist die Anwendung der „Trakomat“-Verstärker. Es sind Kanalverstärker, auf die im Bedarfsfall Regelteile aufgesteckt werden können und die zum Ausgleich von Feldstärkeschwankungen und zum Ausgleich von temperaturbedingten Dämpfungsänderungen eingesetzt werden. Die Verstärkung läßt sich bei VHF um  $\pm 10$  dB und bei UHF um  $\pm 9$  dB variieren. Verstärker der „Trakomat“-Serie mit den dazugehörigen aufsteckbaren Regelteilen werden für sämtliche Fernsehkanäle mit einer Verstärkung von 50 dB angeboten; die Aussteuerungsgrenze ist im VHF-Bereich 126 dBµV und im UHF-Bereich 125 dBµV.

Viele Erweiterungs- und Vergrößerungsmöglichkeiten von Gemeinschafts-Antennenanlagen bietet das bewährte „Vari-Steck“-System, bei dem die Eingänge nachträglich abgestimmt, die Zahl der Eingänge und deren Vorselektion durch steckbare



„Trakomat“-Verstärker mit Regelteil (Kathrein)

Zusatzweichen erweitert und die Gesamtverstärkung nachträglich durch steckbare Vorverstärker vergrößert werden kann. Es wurde jetzt durch den Steckverstärker „VLE 23“ ergänzt, der aus einer Weiche mit drei koaxialen Eingängen für LMKU/Bereich I, Bereich III und UHF, einem Netzteil und einem Mehrbereichs-Nachverstärker besteht. Die Eingänge, die durch im Programm enthaltene Zusatzweichen auf sechs erweitert werden können, sind mit Dämpfungsreglern ( $-8$  dB) versehen. Durch einen ebenfalls steckbaren Zweifachverteiler lassen sich auch zwei voneinander getrennte und entkoppelte Ausgänge schaffen. Weitere Daten des Bauteils sind: Verstärkung zwischen 16 dB (Bereich I) und 26 dB (Bereich IV/V); Aussteuerbereich 105 dBµV, bei UHF 103 dBµV.

(Schluß folgt)

## Persönliches

### O. Studemund 65 Jahre



Am 17. Oktober 1971 wird Otto Studemund, Mitglied der Geschäftsleitung der Valvo GmbH, Hauptniederlassung Hamburg, 65 Jahre.

Nach seinem Ingenieurexamen im Jahre 1929 war O. Studemund einige Jahre als Konstrukteur und Projekttingenieur in der Elektroindustrie tätig und trat 1933 in die damalige Radioröhrenfabrik Hamburg (Valvo) ein. Dort wurde ihm 1937 die Leitung des Elektrischen Laboratoriums und der Prüffelder anvertraut, um deren Ausbau er sich verdient machte. Auf seine Initiative hin und unter seiner Leitung entstanden nach 1945 die Valvo-Laboratorien für Technologie, Entwicklung und Applikation. Zur gleichen Zeit wurde auch der Technische Kundendienst neu aufgebaut, wobei sich O. Studemund besonders für eine enge Zusammenarbeit mit der Rundfunkgeräte-Industrie einsetzte.

Die weitere Entwicklung einer solchen technisch-kommerziellen Organisation nahm ihn so stark in Anspruch, daß er 1949 zur Valvo-Hauptverwaltung übertrat. Dort regte er unter anderem auch die Schaffung einer Dokumentationsabteilung an, die zu einem wichtigen technisch-wissenschaftlichen Verbindungsglied zwischen der Valvo GmbH und ihren Kunden geworden ist.

1965 wurde O. Studemund in die Geschäftsleitung der Valvo GmbH berufen und mit der gesamten technisch-kommerziellen Leitung betraut. Zugleich ist er als Sprecher der elektronischen Bauelementeindustrie in zahlreichen nationalen und internationalen Verbänden tätig.

### W. Krüger 60 Jahre

Prokurist Werner Krüger, Leiter des Berliner Zweigwerkes der Firma Vogt & Co. KG, Fabrik für Elektronik-Bauteile, Erlau, beging am 26. September 1971 seinen 60. Geburtstag. Seit über 35 Jahren im Hause Vogt tätig, hat er sich innerhalb der Elektronikbranche einen namhaften Ruf erworben, nicht zuletzt wegen der stillen Art seines Wesens, verbunden mit guten technischen Kenntnissen.

### S. Schwartz 25 Jahre bei Valvo

Am 13. Oktober 1971 konnte Dipl.-Ing. Siegfried Schwartz, Prokurist und Leiter des Qualitätswesens der Valvo GmbH, Röhren- und Halbleiterwerke, auf seine 25-jährige Tätigkeit für dieses Unternehmen zurückblicken. S. Schwartz wurde 1914 in Wiesbaden geboren, studierte an der Technischen Hochschule Darmstadt unter Prof. Busch Hochfrequenztechnik und legte dort 1939 sein Examen ab. Während des Krieges war er auf dem Gebiet der Land- und Schiffs-Funkmeßanlagen für die Marine tätig. 1946 trat Dipl.-Ing. Schwartz in die damalige Radioröhrenfabrik, Hamburg-Lokstedt, ein und übernahm den Bereich Qualitätskontrolle. Als Leiter dieses Bereiches hat er zum Aufbau der verschiedenen Qualitätslaboratorien, die durch die Erweiterung des Fertigungsprogramms der Röhren- und Halbleiterwerke erforderlich wurden, entscheidend beigetragen.



# Entwicklungen auf dem Gebiet der Magnettontechnik

Auf fast allen Teilgebieten der Magnettontechnik wurden auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin Verbesserungen gezeigt. Zu den Neuheiten gehören Magnetbandmaterial mit erweitertem Frequenzbereich und verringertem Bandrauschen, Magnetköpfe mit wesentlich verbesserten Eigenschaften und schaltungstechnische Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung bei Cassetten-Recordern.

schwindigkeiten (9,5 und 19 cm/s) macht sich dieser Vorteil nicht bemerkbar, weil sich dann auch mit Eisenoxidbändern ein genügender Frequenzbereich erreichen läßt. Die Größe der Partikel von Eisenoxidbändern und Chromdioxidbändern sowie die Unterschiede der Schichtung der aktiven Partikel bei beiden Bandsorten sind aus den Mikroaufnahmen im Bild 1 zu erkennen.

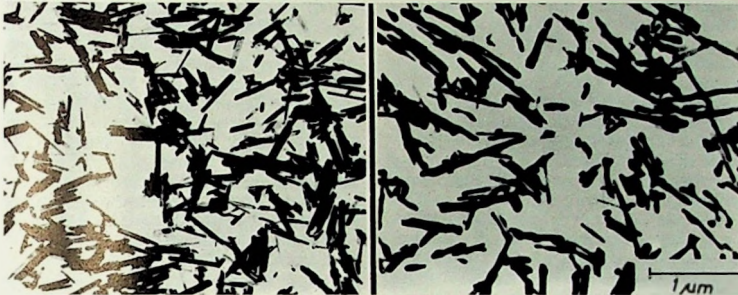


Bild 1. Größe und Schichtung der aktiven Partikel beim Chromdioxidband (links) und Eisenoxidband (rechts)

Das neue Magnetbandmaterial, das Chromdioxidband, sowie verbesserte Magnetköpfe boten die Möglichkeit, Cassetten-Recorder mit Hi-Fi-Qualitätsmerkmalen nach DIN 45 500 herzustellen. Aber auch bei preisgünstigeren Cassetten-Recordern läßt sich eine Qualitätssteigerung durch Verwendung von Chromdioxidband beziehungsweise durch den Einbau der neuen Magnetköpfe erreichen. Bei der Qualitätsverbesserung durch schaltungstechnische Maßnahmen steht das Kompatibilitätsproblem im Vordergrund.

## Chromdioxidband

Compact-Cassetten mit Chromdioxidband wurden bereits auf der vorjährigen Funkausstellung in Düsseldorf von *Agfa-Gevaert* vorgestellt<sup>1)</sup>. In Berlin zeigte nun auch die *BASF* Chromdioxidband. Das Trägermaterial besteht hier wie beim Eisenoxidband aus Polyesterfolie, die durch geeignete Vorbehandlung die Zerreißfestigkeit und die Dehnungseigenschaften von Stahlband aufweist. Die aktive Beschichtung enthält nadelartige Chromdioxidteilchen, die noch dünner sind als die Teilchen des Eisenoxids. Außerdem ist die Packungsdichte der Partikel größer und gleichmäßiger. Dadurch ergeben sich günstigere magnetische Verhältnisse, so daß die Empfindlichkeit bei hohen Tonfrequenzen erheblich größer ist. Das wirkt sich besonders bei kleiner Bandgeschwindigkeit, wie sie mit 4,75 cm/s bei Cassetten-Recordern gegeben ist, aus. Bei größeren Bandge-

Da das Chromdioxidband nur bei den kleinen Bandgeschwindigkeiten Vorteile bietet, werden hiermit auch nur Compact-Cassetten ausgestattet. In Spulen-Tonbandgeräten wird es möglicherweise nur dann eingesetzt, wenn die Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/s auch bei dieser Geräteart an Bedeutung gewinnt. Außerdem wird das Chromdioxidband bei Video-Recordern eingesetzt.

Bei den vor einem Jahr vorgestellten Chromdioxidbändern tauchte zwischenzeitlich der Verdacht auf, daß dieses Material unter bestimmten Bedingungen giftig sein könnte. Eingehende Untersuchungen der *BASF* bewiesen jedoch, daß dieser Verdacht unbegründet und das Material völlig unschädlich ist.

Durch den Einsatz von Chromdioxidbändern lassen sich mit Cassetten-Recordern der höheren Qualitätsklasse die Bedingungen der Hi-Fi-Norm DIN 45 500 erfüllen, und damit wird der Anwendungsbereich der Cassetten-Konzeption wesentlich erweitert. Doch auch bei allen übrigen Cassetten-Recordern bietet das Chromdioxidband hörbare Vorteile. Der Frequenzbereich wird nach oben erweitert, und die hohen Frequenzen werden besser wiedergegeben.

Leider lassen sich Chromdioxidbänder nicht ohne weiteres in allen marktüblichen Modellen verwenden, denn das Chromdioxidband erfordert einen höheren Vormagnetisierungsstrom und eine größere Löschenenergie. Bei verschiedenen Cassetten-Recordern ist die Löschenenergie so knapp bemessen, daß sie bei Chromdioxidbändern nicht mehr ausreicht, und bei weiteren Modellen ist die Löschenenergie

nur bei neuer Batteriebestückung ausreichend. Bevor man sich zum Einsatz der Chromdioxid-Cassette bei einem vorhandenen Recorder entschließt, sollte man daher eine Probeaufnahme machen. Bei der Wiedergabe bespielter Chromdioxidbänder treten die genannten Probleme nicht auf. Bei der Entwicklung zukünftiger Cassetten-Recorder wird man die unterschiedlichen Eigenschaften von Eisenoxid- und Chromdioxidbändern berücksichtigen müssen oder sogar einen Umschalter einbauen, um beide Bandmaterialien verwenden zu können.

Bei der *BASF* ist man der Überzeugung, daß das Chromdioxidband die Qualitätsspitze bei Tonbändern darstellt und daß man mit Eisenoxidbändern, auch wenn sie mit Kobalt dotiert sind, nicht annähernd die Werte dieses Bandmaterials erreichen kann. Daher sind die großen Vorteile des Chromdioxidbandes – die große Empfindlichkeit im oberen Tonfrequenzbereich, der größere Dynamikumfang und die größere Rauschfreiheit – zumindest in absehbarer Zeit mit anderen Bandmaterialien nicht zu erreichen.

## Schaltungstechnische Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung der Cassetten-Recorder

Unabhängig von den Forschungsarbeiten auf dem Magnetbandgebiet, bemüht sich die Geräteindustrie, durch schaltungstechnische Maßnahmen zur Qualitätsverbesserungen bei Cassetten-Recordern zu gelangen, also das Rauschen zu verringern und den Frequenzumfang nach oben zu erweitern. Hier stehen zur Zeit zwei Schaltungssysteme zur Diskussion: das Dolby-System und das DNL-Verfahren.

Bei Musikaufnahmen, besonders bei leisen Passagen, ist das Signal-Rausch-Verhältnis bei hohen Frequenzen und den kleinen Bandgeschwindigkeiten, wie sie bei Cassetten-Recordern vorliegen, außerordentlich ungünstig. Mit dem Dolby-System erfolgen bei der Aufnahme eine automatische Dynamikkompensation bei den hohen Frequenzen und eine dadurch mögliche höhere Aussteuerung des Bandes (um etwa 8 dB) in diesem Frequenzbereich, während bei der Wiedergabe die Anhebung und die Dynamikkompensation automatisch wieder rückgängig gemacht werden. Durch dieses Verfahren ergibt sich eine rauscharme Übertragung der höchsten Tonfrequenzen.

Auf der Funkausstellung wurden bereits verschiedene Cassetten-Recorder mit einem nach dem Dolby-System arbeitenden Schaltungsteil vorgestellt. Das Dolby-System ist hierbei im allgemeinen abschaltbar. Man kann also auch normal bespielte Cassetten abspielen, erreicht aber hierbei natürlich nicht die Rauschabstandsverbesserung. Die Vorzüge, die das Dolby-System bie-

<sup>1)</sup> Hi-Fi-Phono- und -Magnettongeräte (II), Funk-Techn. Bd. 25 (1970) Nr. 20, S. 788-792



tet, wirken sich nur bei Eigenaufnahmen mit eingeschalteter Dolby-Automatik aus. Bei Aufnahmen mit Dolby erhält man einen Rauschabstand bis zu 57 dB, also einen Wert, der der Hi-Fi-Norm genügt. Zu bemerken ist in diesem Zusammenhang, daß das neue Chromdioxidband auch beim Einsatz des Dolby-Systems für Aufnahme und Wiedergabe gegenüber dem alten Eisenoxidband Vorteile bietet.

Es wird nun darüber diskutiert, ob bespielte Cassetten, die nach dem Dolby-Verfahren aufgenommen sind, in den Handel gebracht werden sollen. Hierbei wäre jedoch die Kompatibilität der Cassette gestört, denn mit Dolby aufgenommene Cassetten lassen sich auf den üblichen Cassetten-Recordern ohne Dolby-Automatik nicht abspielen. Man muß auch daran denken, daß für die bei den Konsumenten befindlichen Cassetten-Recorder, die im allgemeinen ohne Dolby-System arbeiten, ein erheblicher Bedarf an bespielten Cassetten besteht. So wurden 1969 in der Bundesrepublik etwa 1,75 Mill. bespielte Cassetten produziert. Der Produktionsumfang stieg 1970 auf 3,56 Mill. Stück und wird in diesem Jahr die 8-Mill.-Grenze erreichen. Für diesen stetig wachsenden Bedarf (es gibt zur Zeit annähernd 600 verschiedene Titel) müßten weiterhin Cassetten ohne Dolby hergestellt werden. Zusätzlich wäre natürlich ein Bedarf an bespielten Cassetten, die nach dem Dolby-System aufgenommen sind, denkbar. Dieser Bedarf wäre aber im Augenblick noch sehr gering und würde sich auf die wenigen Verbraucher beschränken, die Cassetten-Geräte mit Dolby-Automatik besitzen. Damit wäre dann aber das Prinzip der Kompatibilität durchbrochen.

Auch bei dem von Philips angekündigten DNL-System handelt es sich um eine schaltungstechnische Maßnahme, mit der sich eine Verbesserung der Wiedergabequalität erreichen läßt. Dieses System, bei dem die Kompatibilität erhalten bleibt und auf das bereits im Heft 16/1971, S. 605, der FUNK-TECHNIK hingewiesen wurde, wird in einem besonderen Beitrag behandelt werden.

#### Neue Magnetköpfe

AEG-Telefunken verwendet in den Tonbandgeräten die neuen „goldenen Magnetköpfe“. Diese Köpfe zeichnen sich durch eine besonders harte bronzefarbene Oberfläche aus, die eine Verringerung des Abriebs und eine Erhöhung der Kopf-Lebensdauer bewirkt.

Mit den neuen „Superfect“-Magnetköpfen von Bogen konnten verschiedene Probleme auf diesem Spezialgebiet gelöst werden. Der Frequenzbereich bei Aufnahme und Wiedergabe ist bei den neuen Magnetköpfen größer als bisher, der Abfall der Höhen ist geringer, Dropouts und Intermodulationen werden vermieden, Übersprechdämpfung und Löschdämpfung sind größer geworden, und die Toleranzen der serienmäßig hergestellten Köpfe konnten so weit reduziert werden, daß ein Austausch ohne mechanische oder elektrische Nachjustierung möglich ist. Ein weiterer Vorteil

dieser Magnetköpfe ist ihre Unempfindlichkeit gegenüber der Aggressivität des Bandstaubs. Der Bandstaub führt bei vielen Kopffarten zur Oberflächenkorrosion; die korrodierten Stellen erhöhen jedoch wiederum den Abrieb und damit die Staubbildung. Außerdem verändern sich infolge Korrosion die magnetischen Eigenschaften der Köpfe. Bei den „Superfect“-Magnetköpfen läßt sich der Bandstaub auch nach längerer Zeit noch wegblasen. Korrosion und Änderung der magnetischen Verhältnisse im Spaltbereich sind nicht feststellbar.

Bereits das Herstellungsverfahren der Magnetkerne beeinflusst die Qualitätsmerkmale der fertigen Köpfe wesentlich. Die Lamellen, die aus 100 µm dickem Mu-Metall bestehen, werden im Schnellstanz-Verfahren gratfrei hergestellt und nach dem Paketieren bei verhältnismäßig niedriger Temperatur gegläht. Dieses Verfahren gewährleistet einen sehr geringen Restmagnetismus. Die Koerzitiv-Feldstärke ist hierbei maximal 30 mOe. Würde man die Bleche zuerst glühen und dann paketieren, dann wäre dieser Wert wesentlich größer. Je geringer die Restfeldstärke ist, um so geringer sind das Bandrauschen und das Rumpeln bei der Aufnahmesowie das zusätzliche Rauschen bei der Wiedergabe. Der beschriebene Fertigungsverfahren ermöglicht es, von der Magnetkopfseite her die Bedingungen der Hi-Fi-Norm auch mit Cassetten-Recordern zu erfüllen.

Mit der erwähnten Wärmebehandlung der Kerne wird außerdem ein so hoher Härtegrad erreicht, daß optimale Abschliffssicherheit gewährleistet ist. Die Kerne werden nicht, wie meistens üblich, in Wasserstoffatmosphäre gegläht, sondern im Hochvakuum nach einem automatisch gesteuerten Programmablauf. Damit vermeidet man Rückwirkungen des Wasserstoffs und der Beimengungen auf das Glühgut sowie ein unerwünschtes Zusammensintern. Da auch der zuletzt genannte Teil des Fertigungsablaufs eindeutig und völlig frei von Nebenwirkungen ist, lassen sich Fertigungsstreuungen auf diesem Teilgebiet in sehr engen Grenzen halten.

Als weiteren Vorteil dieses Herstellungsverfahrens weisen die Kerne hohe Permeabilitätswerte auf. Sie liegen so hoch, daß die Spaltbreite der Magnetköpfe ohne Pegelverluste vergrößert werden konnte. Der unter der Bedingung eines konstanten Pegels erlaubte Bereich der Spaltverbreiterung ist so groß, daß die üblichen Toleranzen der Spaltbreite den Frequenzgang im oberen Frequenzbereich nicht mehr beeinflussen. Das ist nicht nur ein Vorteil für die Serienfertigung von kompletten Tonbandgeräten, in denen diese neuen Magnetköpfe verwendet werden, sondern auch ein Vorteil für den Service-Techniker. Beim Auswechseln der Köpfe im Servicefall erübrigt sich ein Nachabgleich des Frequenzganges.

Durch die bereits erwähnte sehr feine Lamellierung der Magnetkerne ergeben sich auch geringe Wirbelstromverluste. Sie betragen im Aufnahme-

bereich bis 20 000 Hz etwa 1 dB. Das ist ein Wert, bei dem sich das Anheben der hohen Frequenzen bei der Aufnahme erübrigt. Somit bleibt auch der durch das Tonbandmaterial gegebene Dynamikumfang voll erhalten. Infolge der geringen Wirbelstromverluste lassen sich außerdem Löschfrequenzen bis zu 500 kHz anwenden.

Der Magnetkern ist frei von Gießharzfügen in den beiden Gehäusehälften, die aus einer edelstahlähnlichen Legierung bestehen, untergebracht. Die Ausdehnungskoeffizienten, die Abschliffeigenschaften und die chemische Beständigkeit von Kern und Gehäusehälften sind jeweils gleich, so daß optimale Stabilität bei Temperaturschwankungen gegeben ist. Die Abschliffeigenschaften und die Härte der Magnetkerne sowie der Bandkanten-Einfürungen sichern eine hohe Lebensdauer. Bei 19 cm/s Bandgeschwindigkeit und einem Bandzug von 50 p wurden mehr als 5000 Betriebsstunden erreicht. Wegen der chemischen Beständigkeit der verwendeten Materialien bleibt der Kopfspegel trotz der chemischen Aggressivität des Bandmaterials beziehungsweise des Bandstaubs frei von Oxidation und Korrosion.

Bei den beiden Gehäusehälften, die nach dem Fließ-Preß-Verfahren hergestellt sind, werden die Materialfaser-Richtungen nicht durch Einfürungen für den Magnetkern und für Abschirmbleche gestört. Dadurch werden eine sehr hohe Spaltstabilität und eine ebenso hohe Spaltlinearität sichergestellt. Auf diese Weise lassen sich Phasenfehler bei Mehrspur-Köpfen und auch etwaige nachteilige Alterserscheinungen vermeiden.

Definierte magnetische Verhältnisse bei den Magnetköpfen sind jedoch nur dann erreichbar, wenn sichergestellt ist, daß der Spalt an jeder Stelle gleich groß ist, daß also die Spaltbegrenzungslinien genau parallel verlaufen. Um diese Voraussetzungen zu erfüllen, werden die Spaltbegrenzungsflächen bei den neuen Magnetköpfen hinterschleift, wobei sehr geringe Toleranzen eingehalten werden. Beim Hinterschleifen wird ferner darauf geachtet, daß das weichmagnetische Gefüge nicht beschädigt wird. Magnetische und mechanische Spaltbreite sind daher praktisch einander gleich, und das hat zur Folge, daß Spaltverluste bei der Aufnahme hoher Frequenzen nicht auftreten.

Ein Beispiel für die Fertigungsprobleme, die im Zusammenhang mit der Entwicklung der neuen Magnetköpfe zu lösen waren, ist die Verschweißung der beiden Gehäusehälften, bei der eine Spaltverformung unbedingt vermieden werden muß. Für das Verschweißen wird ein Rubin-Impuls-laser eingesetzt, mit dem sich auch bei Spaltbreiten von nur 1,5 µm einwandfreie Resultate erreichen lassen.

Bei Magnetbandgeräten auftretende Spiegel-Interferenzen sind auf die Welligkeit des Frequenzgangs im Bereich der tiefen Frequenzen zurückzuführen. Durch eine neuartige Kontur der hyperbolisch geschliffenen Kopfspiegel werden bei den neuen



Magnetköpfen diese Interferenzen kompensiert. Mit der neuen Schliff-form bleibt selbst bei einer Bandge-schwindigkeit von 38 cm/s die Wellig-keit im Bereich der tiefen Frequen-zen unter 1 dB.

Durch den hyperbolischen Anschlag erhöht sich auch der Flächendruck zwischen Band und Magnetkopf, so daß sich der Selbstreinigungseffekt des Bandes verbessert. Außerdem werden bei hohen Frequenzen Pegel-schwankungen (der sogenannte „rau-he Ton“) vermieden, und auch der Dropout-Effekt wird durch den ver-besserten Band-Kopf-Kontakt stark unterdrückt.

Dieser neuen Magnetkopftypen, die in Zweispurtechnik arbeiten und in Schmetterlingsform aufgebaut sind, haben bei 1 mm Spurabstand Übersprechdämpfungswerte von 70 dB bei Mono. Durch die dabei mög-liche größere Spurbreite ergeben sich bei 1/2"-Bändern ein Dynamikge-winn von 1,5 dB und eine Vermin-derung des Dropout-Effektes.

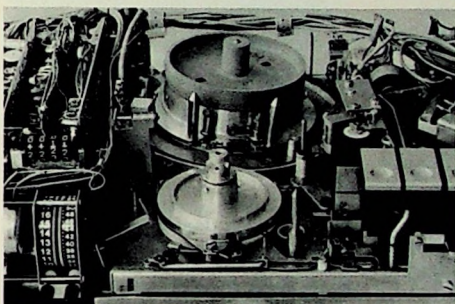
Die neuen Magnetköpfe sind in Ab-schirmungen untergebracht, in deren Boden Paßmarken eingepreßt sind, die die richtige Lage des Magnetkop-fes erzwingen. Der feste Sitz wird durch eine Feder erreicht. Diese Kon-struktion ermöglicht ein leichtes und sicheres Auswechseln im Servicefall, ohne daß schwierige Justierarbeiten notwendig sind. Die nach der neuen Konzeption für Cassetten-Recorder hergestellten Löschköpfe sind mit einer Bandführung aus Keramik und einem auf der Unterseite angebrach-ten Bandfinger ausgestattet. Die mehrspurigen Löschköpfe können trennspurfrei löschen.

Die beschriebenen „Superfect“-Magnetköpfe werden von Bogen für praktisch alle Tonbandgeräte-Kon-zeptionen gefertigt. Für das 3,8 mm breite Tonband und die Bandge-schwindigkeit 4,75 cm/s beträgt die Spaltbreite 1,5 µm. Hierbei wird durch präzise Spaltgeometrie und geringe Verluste im Bereich der hohen Fre-quenzen ein Frequenzgang erreicht, der den Hi-Fi-Qualitätsmerkmalen nach DIN 45 500 entspricht. Mit den neuen „Superfect“-Löschköpfen lassen sich bei Verwendung von Chromdioxidbändern Löschdämp-fungswerte von 80 dB erreichen.

Bei einem mit „Superfect“-Magnet-köpfen ausgestatteten Zweispur-Ton-bandgerät ergaben sich bei 19 cm/s Bandgeschwindigkeit folgende Daten (die Werte wurden mit einem BASF-Band „DP 26 C 264 Z“ gemessen): Übertragungsbereich 20 ... 25 000 Hz (Welligkeit < 1 dB), Ruhegeräusch-spannungsabstand 62 dB bei  $k_3$  = 3%, Übersprechdämpfung 70 dB. Rauigkeit bei den hohen Frequenzen war nicht hörbar. Bei einem Zwei-spur-Cassetten-Recorder mit „Super-fect“-Magnetköpfen lassen sich bei optimaler Dimensionierung ein Fre-quenzbereich von 30 bis 14 000 Hz  $\pm$  1 dB und 54,4 dB Ruhegeräuschspannungs-abstand erreichen. Mit Chromdioxid-band können bei Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe mit Cassetten-Re-cordern die Hi-Fi-Bedingungen nach DIN 45 500 erfüllt werden. E. Kinne

## Bildaufzeichnungs- und Bildwiedergabegeräte

Auf dem Video-Recorder-Gebiet steht bereits jetzt ein breitgefächertes Pro-gramm zur Verfügung, das noch durch die jetzt vorgestellten und in Kürze lieferbaren Video-Cassetten-Recor-der verbreitert wird. Das Gesamtpro-gramm enthält preisgünstige Modelle für den Heimgebrauch, semiprofession-elle Ausführungen für den an-spruchsvollen Hobbyisten und auch für professionellen Einsatz sowie pro-fessionelle Ausführungen. Sämtliche bisher bekannten Modelle sind für Aufnahme und Wiedergabe konzi-piert. Es kann aber damit gerechnet werden, daß es in Zukunft auch Aus-führungen geben wird, die nur für Wiedergabe geeignet sind. Abgesehen von den Spulen-Video-Recordern der Niedrigpreisklasse („BK 100“ von Grundig und „LDL 1000“ beziehungsweise „LDL 1002“ von Philips) sind alle übrigen Modelle für Schwarz-Weiß und für Farbe ge-eignet.



### Video-Cassetten-Recorder

Video-Cassetten-Recorder nach dem Philips-VCR-System sind problemlos zu bedienen, weil sich das Magnet-band in einer Cassette befindet und der Cassettenwechsel ebenso einfach ist wie bei den Ton-Cassetten-Recor-dern. Sämtliche Video-Cassetten-Re-corder sind kompatibel. Diesem kom-patiblen System haben sich viele deut-sche und ausländische Firmen ange-schlossen. Das ist besonders wichtig für den Verkauf und Verleih bespie-lter Video-Bänder.

Auf der Internationalen Funkaus-stellung in Berlin wurden von ver-schiedenen Firmen VCR-Geräte vor-gestellt. Blaupunkt zeigte das „Blaupunkt-VCR-Gerät“ und Grundig stellte das Modell „VR 2000 Color“ vor. Bei Loewe-Opta trägt der Video-Cassetten-Recorder die Bezeichnung „Optacord 700 Color VCR“, wäh-rend Nordmende die Bezeichnung „video-vision VCR“ gewählt hat. Philips nennt das Modell „Video-Cassetten-Recorder N 1500“.

Die Cassette (Bild 1, vorn) hat die Ab-messungen 12,6 cm  $\times$  14,4 cm  $\times$  4,1 cm. Sie wird je nach Fabrikat des Gerätes in einen Fahrstuhl oder unter eine Klappe gelegt und gelangt durch Her-unterdrücken auf den Cassettenspu-len-Wickeldorn (Bild 2). Eine automa-

tische Bändeinzugsvorrichtung legt das Band dann um die Bandführungs-trommel. Ebenso wie die Cassette ist natürlich auch die Konzeption der Mechanik bei allen Fabrikaten gleich. Das Einlegen der Cassette in den Fahrstuhl zeigt Bild 3.

Das Aufnahme- und Wiedergabeprin-zip ist das gleiche wie bei den er-wähnten Spulen-Video-Recordern. Es wird 1/2"-Magnetband verwendet, auf dem das Videosignal von zwei in der Koptrommel rotierenden Magnet-

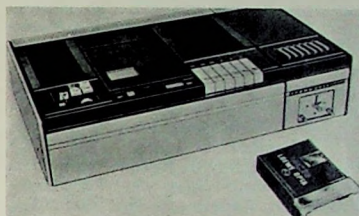


Bild 1 (oben). Video-Cassetten-Recorder „Optacord 700 Color VCR“ (Loewe-Opta)

Bild 2. Cassettenspulen-Wickeldorn und Bandführungstrommel mit automatischer Bändeinzugs-vorrichtung im Video-Cassetten-Recorder „VR 2000 Color“ (Grundig)

Bild 3 (unten). Cassetten-Bild-bandgerät „video-vision VCR“ (Nordmende)



köpfen in schräg verlaufenden Spuren aufgezeichnet wird. Die Band-Vor-schubgeschwindigkeit ist 14,29 cm/s, während die relative Bandgeschwin-digkeit 8,1 m/s beträgt. Durch Ver-wendung von Chromdioxidband er-reicht man eine Frequenzbandbreite für das Luminanzsignal von 2,7 MHz und für das Chrominanzsignal von 650 kHz. Die NF-Bandbreite für die Tonübertragung ist 120 ... 12 000 Hz. Es sind zwei Tonspuren vorhanden, so daß auch Stereo-Tonaufnahmen oder zweisprachige Begleittexte möglich sind.

Bei der Aufzeichnung der Bildsignale auf das Magnetband wird Frequenz-modulation angewendet. Das hat fol-genden Grund: Der Kontakt zwischen



Magnetband und -kopf ist nicht immer konstant, und dieser manchmal mangelhafte Kontakt hat Amplitudenschwankungen bei der Aufzeichnung und der Wiedergabe zur Folge. Diese Schwankungen lassen sich durch Frequenzmodulation ausschalten, da man das abgetastete frequenzmodulierte Signal so begrenzen kann, daß die genannten Schwankungen unwirksam sind. Bei der Anwendung der Frequenzmodulation zur Aufzeichnung der Videosignale besteht außerdem die Möglichkeit, die Chrominanzsignale im unteren Frequenzbereich aufzuzeichnen. Hierbei wird der Farbtäger mit einer Hilfsfrequenz gemischt, so daß sich eine neue Trägerfrequenz von 0,562 MHz für die Aufzeichnung ergibt. Die dabei erreichte Bandbreite von 650 kHz ist ausreichend, um ein Bild mit guten Farbinformationen aufzuzeichnen beziehungsweise wiederzugeben).

Zwischen den Spulen-Video-Recordern und den Video-Cassetten-Recordern bestehen die folgenden grundlegenden Unterschiede: Alle Video-Cassetten-Recorder sind für Schwarz-Weiß- und für Farbübertragungen konzipiert. Sie enthalten einen kompletten VHF/UHF-Empfangsteil mit Stationswahltasten, so daß man schwarz-weiße und farbige Fernsehsendungen mit diesem Gerät unabhängig vom vorhandenen Fernsehempfänger drahtlos empfangen und aufzeichnen kann. Ferner ist ein Modulator eingebaut, in dem ein HF-Signal normgerecht mit den Video- und den Tonsignalen moduliert wird. Das Ausgangssignal des Video-Cassetten-Recorders kann also direkt dem Antenneneingang eines handelsüblichen Fernsehgerätes zugeführt werden. Damit entfällt der Einbau eines Video-Adapters in das Fernsehgerät. Zur Komfortausstattung gehört eine genau schaltende Schaltuhr, zum Teil mit Digitalanzeige, so daß auch Fernsehaufnahmen bei Abwesenheit möglich sind. Zusammenfassend ergeben sich als Vorzüge: einfachere Bedienung, Farbträchtigkeit, bessere Bildauflösung und bessere Übertragungsqualität des Tons.

Die Spieldauer der derzeitigen Cassetten-Ausführungen beträgt eine Stunde. Es sind jedoch Cassetten in Vorbereitung, die eine Spieldauer von 1½ Stunden haben.

Die Geräte der VCR-Klasse weisen Anschlüsse für Fernsehkamera und für Mikrofon auf. Es ist zu erwarten, daß die Typenanzahl dieser Gerätegruppe noch wesentlich erweitert wird, das heißt, daß es möglicherweise auch Ausführungen nur für Schwarz-Weiß oder nur für Wiedergabe geben wird, die aus Preisgründen interessant werden könnten.

#### Semiprofessionelle und professionelle Video-Recorder

Die professionellen Ausführungen der Video-Recorder bieten naturgemäß höhere Aufzeichnungsbandbreite und damit höhere Auflösung der Bilder.

Das Modell „BK 200“ von Grundig (Bild 4) arbeitet ebenso wie die bisher beschriebenen Video-Recorder in Schrägspur-Technik mit zwei Videoköpfen, wobei die Kopfscheibe mit 1500 U/min rotiert. Wegen des größeren Trommeldurchmessers ergibt sich jedoch eine wesentlich höhere Relativgeschwindigkeit zwischen Band und Kopf. Sie beträgt 14,7 m/s und ist damit fast doppelt so groß wie bei den bisher genannten Modellen. Auch die Spurlänge für ein Halbbild ist mit 374 mm erheblich größer. Sie ist aber teilweise auch durch das verwendete breitere Magnetband (1") bedingt. Daraus ergibt sich ein Frequenzgang bis 4 MHz  $\pm$  3 dB bei einer Auflösungsgrenze von 5 MHz. Der Frequenzgang der beiden Tonkanäle ist 60...12 500 Hz  $\pm$  4 dB. Der Klirrrgrad bei 1 kHz ist 5 %. Auch bei diesem Modell wird (wie bei den VCR-Geräten) ein mit den Videosignalen frequenzmodulierter Träger aufzeichnet. Wie Bild 4 zeigt, sind die beiden Spulen übereinander angeordnet.

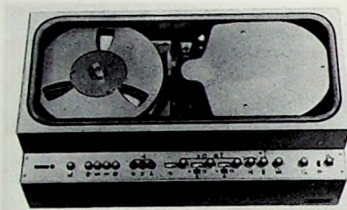


Bild 4 Video-Recorder „BK 200“ (Grundig)

Der „BK 200“ enthält vier Antriebsmotoren, von denen zwei als Wickelmotoren arbeiten, während der dritte zum Kopfantrieb und der vierte als Bandantriebsmotor dient. Die Viermotoren-Technik ergibt optimale Laufeigenschaften. Außerdem ist es möglich, das Magnetband, das eine Spieldauer von 110 min hat, innerhalb von 3 min zurückzuspielen. Der Kopfantriebsmotor wird durch Wirbelstrombremsung synchronisiert. Neben Zeitlupen- und Zeitrafferdarstellungen vor- und rückwärts ist auch Standbildwiedergabe möglich. Über ein Fernbedienpult mit 30poligem Anschlußstecker sind Stop, Umspulen vorwärts, Umspulen rückwärts, Aufnahme, Wiedergabe, Standbild und Bandzählwerk fernbedienbar. Für die Wiedergabe stehen Monitore zur Verfügung. Bei Wiedergabe über einen Fernsehempfänger sind ein Ton-Video-Adapter sowie ein Adapter-Anschluß an Fernsehgeräte erforderlich. Das preisgünstigere Gerät „BK 300“ von Grundig stimmt bezüglich der elektrischen Daten mit dem Modell „BK 200“ überein. Die Zeitlupenwiedergabe ist jedoch nur vorwärts möglich, und die beiden Tonspuren sind umschaltbar. Man kann also nicht gleichzeitig auf beiden Tonspuren, sondern jeweils nur auf einer Tonspur aufnehmen. Fernbedienbar sind bei diesem Gerät die Funktionen Aufnahme, Wiedergabe, Stop, Vorlauf und Rücklauf.

Außer dem VCR-Cassetten-Gerät bietet Blaupunkt das „VTR“-Spulen-Video-Bandgerät an. Es entspricht in

der Aufnahme-Technik den VCR-Geräten (Schrägspur, zwei Videoköpfe, ½-Band) und arbeitet auch nach dem gleichen Grundprinzip bei der Aufbereitung der aufzuzeichnenden Signale. Bei diesem Gerät wird mit Eisenoxidband eine Bandbreite von 2,7 MHz  $\pm$  6 dB erreicht. Der Tonfrequenzbereich beträgt 50...15 000 Hz  $\pm$  3 dB. Der größere Tonfrequenzumfang ist durch die größere Bandgeschwindigkeit von 19,8 cm/s bedingt. Das Modell eignet sich für Schwarz-Weiß und Farbe. Für das Zusammenarbeiten mit einem handelsüblichen Fernsehempfänger sowohl für Aufnahme als auch für Wiedergabe wird ein Video-Adapter geliefert.

Mit einer abweichenden Aufnahmetechnik arbeitet das „video magnetophon VM 77“ von AEG-Telefunken. Die Kopfscheibe rotiert ebenfalls mit 1500 U/s, trägt aber nur einen Magnetkopf, so daß bei einer Umdrehung zwar auch ein Vollbild, jedoch auf nur einer Spur geschrieben wird. Hierbei umschlingt das Magnetband die Trommel um 360°. Die Relativgeschwindigkeit zwischen Kopf und Band beträgt 10,8 m/s. Der Frequenzbereich für das Luminanzsignal ist 4,5 MHz  $\pm$  26 dB bei einem Rauschabstand von 40 dB. Der Tonfrequenzbereich umfaßt 100...12 000 Hz bei 35 dB Störabstand. Diese Daten gelten für Chromdioxidband. Die Spieldauer ist 90 min und die Umspultzeit 4 min.

Ebenfalls mit einem einzigen Videokopf ausgestattet sind die semiprofessionellen Video-Bandgeräte „Optacord 602“ und „Optacord 603 S“ von Loewe-Opta, die mit 1"-Band arbeiten. Der Magnetkopf rotiert bei beiden Modellen mit einer Drehzahl von 3000 U/min; er schreibt also je Umdrehung ein Halbbild. Das Band umschlingt den Kopf spiralförmig um 360°. Die Auflösung im Videobereich beträgt 3 MHz, und der Tonfrequenzumfang ist 50...10 000 Hz. Das Modell „Optacord 603 S“ verfügt über eine Automatik für Standbildwiedergabe und Zeitlupendarstellung. Außerdem weist es einen Fernbedienungsanschluß für Start/Stop auf. Auf Wunsch wird ein Zusatzgerät geliefert, durch das beide Modelle farbtüchtig werden. Zur Entnahme des Videosignals aus einem handelsüblichen Fernsehempfänger wird ein Adapter angeboten. Das Zubehörprogramm enthält ferner einen Modulator, der den Anschluß an die Antennenbuchsen eines Fernsehempfängers bei Wiedergabe über dieses Gerät ermöglicht.

#### Das elektronische Cuten

Eng verbunden mit der Aufzeichnung auf Magnetband ist die Frage nach dem Cuten. Bei Einspur-Tonaufzeichnungen gibt es keine grundsätzlichen Schwierigkeiten. Die Problematik bei Video-Aufzeichnungen liegt in der Aufzeichnungsart, der Schrägschrift. Der glatte Schnitt, wie er bei Tonaufzeichnungen üblich ist, führt zu Bildstörungen bei der Wiedergabe. Nicht immer muß jedoch der Bildinhalt geschnitten werden; manchmal bedarf nur der Ton einer Korrektur. Das gilt besonders bei Eigenaufnahmen über eine Fernsehkamera, wenn

<sup>1)</sup> Mayer, W.: „VR 2000 Color“ – Ein Video-Cassetten-Recorder nach dem VCR-System. Funk-Techn. Bd. 26 (1971) Nr. 17, S. 628-631



es darum geht, nachträglich lippen-synchronen Text aufzusprechen und Geräusche oder Ansagen einzublenden, oder wenn man nachträglich einen Bild- oder Tonschnitt durchführen und dazu passende Übergänge finden muß. Mit derartigen Aufgaben werden Hobbyisten und Profis gleichermaßen konfrontiert. Sie müssen nicht nur bei Spulen-Video-Recordern, sondern auch bei Cassetten-Geräten gelöst werden.

Hier bietet sich das elektronische Cutten an<sup>2)</sup>. Hierbei handelt es sich um eine Überspieltechnik, bei der der Schnitt und das Aneinanderreihen von Aufzeichnungen durch elektrische Impulse ausgelöst beziehungsweise elektronisch gesteuert werden. Man benötigt hierfür zwei Aufnahme/Wiedergabe-Geräte, wobei es gleichgültig ist, ob es sich um Video-Cassetten-Recorder oder um Spulen-Video-Recorder handelt. Das Verfahren soll an einem Beispiel erklärt werden:

Man spielt eine Videoaufzeichnung bis zu der Stelle ab, an der der Schnitt erfolgen soll. Da man stehende Bilder wiedergeben kann, ist es sehr einfach, die richtige Bandstelle ausreichend exakt aufzufinden und festzulegen. Mit einem Impulsgeber wird dann auf eine der beiden Tonspuren an der festgelegten Stelle ein Steuerimpuls gesetzt. Der Beginn desjenigen Bandteils, der dieser Schnittstelle folgen soll, wird auf die gleiche Art aufgesucht und durch einen Steuerimpuls auf einer der beiden Tonspuren fixiert. In gleicher Weise werden die folgenden Bildaufzeichnungsteile, die aneinandergereiht werden sollen, jeweils am Anfang und Ende durch Impulse markiert. Die Impulse schalten die beiden Geräte auf „Überspielen“ beziehungsweise wechselseitig auf „Aufnahme“ und „Wiedergabe“ beziehungsweise auf „Start“ und „Stop“. Will man störungsfrei cutten, also so, daß im Augenblick des Überspiels beide Maschinen synchron laufen, dann gibt man beiden Maschinen den gleichen Vorlauf. Dazu spult man beide Maschinen um den gleichen am Zählwerk abzulesenden Betrag zurück, startet sie und läßt das Überspielen im „fliegenden Start“ durch die Impulse elektronisch schalten. Damit ist sichergestellt, daß während des elektronischen Schnittes auch Synchronismus zwischen der Aufzeichnung und der Videokopf-Bewegung besteht und bei der Wiedergabe des gecutteten Bandes keine Synchronstörungen auftreten. Der nächste Impuls würde dann beide Maschinen stoppen und der darauf folgende Impuls den beschriebenen Vorgang wiederholen.

Entsprechend verfährt man beim Cutten der Tonspur einer bereits fertiggestellten Videoaufzeichnung. Der Lippensynchronismus ist leicht zu erreichen, weil man die Übereinstimmung an Hand des Standbildes kontrollieren kann. Gleiches gilt natürlich auch für Einblendungen von Geräuschkulissen.

Die hier beschriebene Methode des elektronischen Cuttens bietet den Vorteil, daß man beim Cutten die vorhandenen Bänder nicht zerstört und beliebig viele unterschiedliche Versionen zusammenstellen kann. Außerdem hat man hierbei auch die Möglichkeit, weiche Bildübergänge zu schaffen, also zwei Szenen mit weicher Überblendung einander folgen zu lassen.

#### Spulen-Video-Recorder mit Einrichtung zum elektronischen Cutten

Der „BK 201“ von Grundig (Bild 5) entspricht in allen Daten dem bereits beschriebenen Modell „BK 200“. Zusätzlich bietet er jedoch die Möglichkeit des elektronischen Schnittes. In bespielte Bänder können damit zusätzlich völlig störungsfrei neue Abschnitte eingesetzt oder einzeln aufgenommene Szenen zu einem neuen Programm nahtlos aneinandergereiht werden. Zwei zusätzliche rotierende Löschköpfe auf dem Kopfrad stellen dabei die spurenaue Löschung der Videospur ohne Zeitversatz sicher. Eine logische Schaltung entscheidet automatisch, ob die auf dem Band vorhandene Steuerspur zu dem neuen



Bild 5. Video-Recorder „BK 201“ mit elektronischer Schnitteinrichtung (Grundig)

Videosignal paßt oder ob sie gelöscht und neu aufgezeichnet werden muß. Die Wahl zwischen „Einsetzen“ und „Aneinandersetzen“ wird damit automatisch auf elektronischem Wege entschieden. Für das Modell „BK 201“ werden folgende technische Daten angegeben: Video-Bandbreite 4,5 MHz, Auflösungsgrenze 5 MHz, Störabstand 53 dB, 1'-Chromdioxidband, Spieldauer etwa 110 min, Standbildwiedergabe, Zeitlupenwiedergabe vor- und rückwärts, zwei Tonspuren, Fernbedienung, Die Farbaufzeichnung und -wiedergabe erfolgen nach dem FAM-Verfahren. E. Kinne

## Service-Meßgeräte und Service-Hilfsmittel

Gut gemessen ist halb repariert; hohe Gemeinkosten und damit hohe Preise für Reparaturstunden, die den Unwillen der Kunden geradezu herausfordern, lassen sich durch erstklassige Meßgeräteausrüstung in der Service-Werkstatt verringern. Eine Musterwerkstatt, die mit modernsten Meß- und Prüfgeräten für die Reparaturarbeiten an Farbfernsehgeräten und Geräten der Stereo-Phonotechnik ausgestattet war, zeigte auf der Funkausstellung die Fachgruppe Radio- und Fernsehtechnik im Zentralverband des Deutschen Elektrohändlerwerks (ZVEH). Hier machten auch Vorführungen an einem „Farbfernseh-Trainer für Demonstrations- und Übungszwecke“ mit dem Farbfernseh-Service vertraut, und über Meß- und Servicegeräte für den Antennenbau unterrichtete eine Sonderschau.

Die einzelnen Firmen präsentierten neben ihren bereits bekannten Service-Meßgeräten und -Hilfsmitteln verhältnismäßig wenige Neuheiten.

#### Neue Service-Meßgeräte

Grundig Insbesondere auch zum rationellen Aufspüren von Aufsatzfehlern, die nicht sofort bei Inbetriebnahme auftreten, stellte Grundig den Signalverfolger „SV 41“ vor. Dieses Service-Meßgerät bietet neben den üblichen Methoden zur Fehlersuche in Breitbandverstärkern, Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten die Möglichkeit, ein Gerät einfach anzuschließen und in dieser Betriebsart das Auftreten von Aussetzfehlern automatisch

durch einen lauten Warnton und einen zusätzlich optisch wahrnehmbaren Rückgang der eingebauten Instrumentenanzeige zu signalisieren. Der eingebaute mehrstufige Abschwächer (0 bis 110 dB in 10-dB-Schritten) ermöglicht dabei eine Ansprechschwellen-Empfindlichkeitseinstellung von 1 mV bis 300 V. Wegen der großen Bandbreite des Anzeigeverstärkers von 200 Hz bis 100 kHz läßt sich auch



Signalverfolger „SV 41“ von Grundig

die Löschfrequenz eines Tonbandgerätes kontrollieren. Ein eingebauter 1-kHz-Tongenerator mit regelbarer Ausgangsspannung von 0 bis 1 V erlaubt im NF-Bereich ein von anderen Signalquellen unabhängiges Arbeiten. Der ebenfalls neue Tastkopf „UK 3“ läßt auf Grund der hohen Verstärkung des Signalverfolgers den Nachweis von NF-Signalen ab etwa 50 µV und modulierten HF-Signalen ab etwa 3 mV zu. Bei der Verstärkungs- oder Dämpfungsmessung eines Prüflings erfolgt die Ablesung auf einem in dB geeichten Profilinstrument. Zur Beobachtung auf einem Oszillografen oder bei der Verwendung des „SV 41“ nur als Verstärker kann das verstärkte Signal über die Endstufe entnommen werden.

<sup>2)</sup> Schiesser, H.: Wirtschaftliche Bearbeitung von Magnetband-Tonaufzeichnungen. Fernseh-u. Kino-Techn. Bd. 25 (1971) Nr. 6, S. 219-220



Netzunabhängiger Betrieb ist mit sechs Monozellen oder aufladbarem dryfit-PC-Akku möglich. Der Signalverfolger im flachen Normgehäuse (300 mm × 112 mm × 170 mm) kann aber auch über ein externes Netzteil betrieben werden.

## Körting

Im neuen Farbfernseh-Service-Generator „82521“ von *Körting* stehen für einen rationellen Abgleich alle erforderlichen Prüfsignale für Farbfernsehgeräte zur Verfügung. Selbstverständlich kann das Gerät auch für Justierungen an Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten verwendet werden.

Mit 13 Knopf- und Hebelsteuerelementen lassen sich alle Funktionen wählen und auf die entsprechenden Signalausgänge schalten. Das 100 % farbgesättigte Farbbalkensignal (wahlweise PAL oder NTSC) erfüllt exakt in seinen fallenden Helligkeitswerten (Y) die CCIR-Norm. Die Differenzsignale (R-Y) beziehungsweise (B-Y) können für den Empfängerabgleich abgeschaltet oder einzeln entnommen werden. Ebenfalls getrennt abschaltbar sind das Helligkeitssignal (Y) und der quarzstabilisierte Farbbildträger, so daß ein 8-stufiges Schwarz-Weiß-Treppensignal entsteht. Für Konvergenz- und Geometrie-einstellungen wird im Gerät ein Schwarz-Weiß-Gittermuster mit 11 horizontalen und 16 vertikalen Linien erzeugt, in das ein Kreis eingeblendet ist. Die horizontalen und vertikalen Linien einschließlich eines Punktrasters sind getrennt abschaltbar und in der Polarität umkehrbar. Die beschriebenen Videosignale können dem Gerät regelbar entnommen oder für die Modulation des HF-Trägers in den Bereichen III, IV und V verwendet werden. Es steht ferner noch ein Tonsignal im Abstand von 5,5 MHz vom Bildträger mit 1000 Hz frequenzmoduliert und wahlweise abschaltbar zur Verfügung. Alle Signale einschließlich der separaten Farbbildfrequenz (FHT) und der Zeilensynchronimpulse können an BNC-Buchsen abgenommen werden.

Die ausschließliche Verwendung von Halbleiterbauelementen ermöglichte die Unterbringung in einem Gehäuse mit den Abmessungen 340 mm X 250 mm X 100 mm bei einem Gewicht von nur 4,5 kg.

## McAdam

Der „McAdam Tester“ ersetzt viele einzelne Meßgeräte und erhöht die Leistungsfähigkeit der Service-Werkstatt.

Das auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin erstmalig in Deutschland vorgestellte kombinierte Gerät „Model 2000 Digital Audio Analyzer System“ der *McAdam electronics Inc.* kann zum Messen des harmonischen Klirrgrades, der Intermodulation und der Effektivleistung beziehungsweise -spannung verwendet werden.

Eine digitale Anzeige in absoluten Werten erübrigt jegliches Umrechnen. Mittels eines regelbaren Netztransformators läßt sich jede beliebige Versorgungsspannung für die zu prüfenden Geräte einstellen. Eine Kontrolle

der Spannung kann mittels der Netzspannungsanzeige oder auch digital erfolgen.

Drei NF-Generatoren liefern Signale für alle Messungen. Zur Intermodulationsmessung arbeiten zwei der drei Generatoren mit Festfrequenzen von 60 Hz und 7 kHz. Der dritte NF-Generator hat elf Festfrequenzen (von 20 Hz bis 100 kHz) für Messungen des Klirrfaktors und der Bandbreite im NF-Bereich. Rechtecksignale sind ebenfalls in diesem Frequenzbereich verfügbar. Alle vier Ausgänge ( $3 \times \text{NF}$ ,  $1 \times \text{Rechteck}$ ) sind voneinander getrennt, können aber zusätzlich kombiniert oder für 4-Kanal-Geräte verwendet werden. Vier 250-W-Lastwiderstände mit 4, 8 und 16 Ohm (1%) stehen zur Verfügung.

Auf dem eingebauten Bildschirm des Oszillografen mit sehr stabiler Triggerrichtung ist die Beobachtung des Ausgangs- und Eingangssignals möglich. Die schon erwähnte Digitalanzeige dient auch zur Ablesung von NF-Spannung, effektiver Verstärkerleistung, Ausgangsspannung, Klirrfaktor und Leistungsaufnahme. Klirrfaktoren bis 0,01 % bei Verstärkern und bis 0,05 % bei Tunern und Tonbandgeräten können gemessen werden.

Neben anderen technischen Verwendungszwecken in der Werkstatt läßt sich das Gerät auch als Verkaufshilfe einsetzen. Wegen der einfachen Bedienbarkeit kann das Verkaufspersonal den Tester nämlich zur Demonstration der Güte eines zu verkaufenden Verstärkers, Tuners oder Tonbandgerätes verwenden. Langwierige technische Erklärungen, die den Kunden zumeist verwirren, bleiben erspart, und die Vorführung des Gerätes kann zu einer Entscheidungshilfe für den Kunden werden.

## Nordmende

Der bewährte 10-cm-Meß-Oszillograf „MO 3315“, ausführlich besprochen im Heft 15/1971, S. 554-558, wurde bei *Nordmende* neben den bekannten und bewährten Analog- und Digitalmeßgeräten sowie Wobblern, HF- und NF-Generatoren, Einschüben, Netzgeräten und sehr reichhaltigem Sonderzubehör gezeigt.

## Philipps

Hauptsächlich für den Außendienst konzipiert ist das neue Vielfachmeßgerät „Multitester SMT 101“ von Philips. Das Meßwerk mit einem Innenwiderstand von 50 kOhm/V hat



„Multitester SMT 101“ von Philips

acht Gleichspannungsmeßbereiche von 0,3 V bis 1200 V und sechs Wechselspannungsmeßbereiche von 6 V bis 1200 V. Gleichströme können von 30  $\mu$ A bis 12 A und Widerstände in vier Bereichen von 10 k $\Omega$ m bis 100 M $\Omega$ m gemessen werden. Die dB-Skala des spiegelhinterlegten und überlastungsgeschützten Vielfachmeßgerätes reicht von -20 dB bis +17 dB. Zu dem mitgelieferten Zubehör wie Bereitschaftstasche und Meßkabel kann gegen Aufpreis auch ein 30-kV-Hochspannungsmeißkopf bezogen werden.

Ergänzend wurden Oszillografen, Frequenzzähler, Funktionsgeneratoren, Universal-Meßinstrumente, Digitalvoltmeter und eine Weiterentwicklung des Fernseh-Prüfempfängers „T 105“ zur Überprüfung und Abnahme von Fernsehantennenanlagen (s. Heft 20/1970, S. 794) gezeigt, die seit der Hannover-Messe oder schon früher zum Philips-Meßgeräteprogramm gehören. Auf den neuen Antennen-Prüfempfänger „AE 691“ wird noch im 2. Teil des Antennenberichtes im Heft 21/1971 eingegangen.

Entsprechend den Richtlinien der Berufsgenossenschaft für Schutzmaßnahmen bei Rundfunk- und Fernsehreparaturen werden jetzt die bewährten Philips-Netzanschlüsse für „Service-Meister“ und „Farb-Service-Meister“ mit kapazitiv geerdeten Schutzleiteranschlüssen geliefert. Eine nachträgliche Umrüstung älterer Geräte dieser Typen ist möglich.

## Neue Service-Hilfsmittel

## Löttring

Lötting Werner Bittmann, Berlin, stellte ein neues Auslötergerät „Solda vac“ vor. Das Gerät ist einfach und gefahrlos in der Handhabung (der Stößel bleibt beim Ruckstoß im Schutzrohr) und mit einem temperaturfesten austauschbaren Mundstück ausgestattet.

## Philipps

Zwei neue Sprays fand man im Philips-Spray-Sortiment. Der Fettlöser „815/DC5“ wird zur Entfettung von Relaischaltkontakten, Fernsprechanlagen und überall dort eingesetzt, wo es auf trockene Schaltkontakte ankommt.

Zur Verhinderung von Corona-Entladungen und Überschlagen in Hochspannungskabeln wird der Anti-Korona-Spray „815/ASC“ angeboten. Der erforderliche hohe Isolationswiderstand wird durch einen homogenen, feuchtigkeitssabweisenden Kunststoffüberzug erreicht.

## Weller

Eine Auslötspitze in zwei Ausführungen für Dual-in-line-Bauelemente zeigte die Firma Weller Elektro-Werkzeuge GmbH, 7122 Besigheim. Die Typenbezeichnung „DIL-16“ steht für die einfache Ausführung und „DIL-16-WG“ für die Auslötspitze mit genau kalibrierten Ablötkanälen. Zeitersparnis und nur geringfügige Erwärmerung der IS beim Auslöten werden als Vorteile der Auslötspitze genannt.

J. Gramatzki

J. Gramatzki



# Transistor-H-Ablenkschaltung und Sperrwandlernetzteil für 110°-Farbfernsehempfänger

## 1. Allgemeines

Für 110°-Farbfernsehempfänger, die heute und in der nächsten Zukunft produziert werden, ist die Hybridtechnik mit Halbleitern in den Vorstufen und Röhren in den Endstufen noch immer die wirtschaftlichste Lösung. Es ist aber schon abzusehen, daß man in Kürze mit Hilfe neuer Transistorschaltungen ein ebenso wirtschaftliches Gerät entwickeln kann, das bezüglich Zuverlässigkeit und Bildqualität ebenso gut wie das Hybridgerät ist.

In diesem Beitrag werden Schaltungen für die Transistor-Horizontalablenkung und für ein Sperrwandlernetzteil vorgeschlagen. Außerdem werden Rasterkorrektur- und Eckenkonvergenzschaltungen angegeben.

Bei den Konzeptionsüberlegungen erwies es sich als günstig, die Transistor-H-Ablenkschaltung mit dem dazugehörigen stabilisierten Netzteil wirtschaftlich als Einheit zu betrachten und die für die 110°-Ablenkung erforderlichen Korrekturschaltungen möglichst einfach und nur mit passiven Bauelementen auszulagern, damit sich gegenüber der bewährten 90°-Technik die Zuverlässigkeit des Gerätes nicht verringert.

Da im Augenblick die Technik der 110°-Bildröhre noch nicht endgültig geklärt ist und alle Kombinationen von Dickhals- und Dünnhalströhren mit Toroid- oder Sattelspulen möglich sind, wurden die Ablenkschaltung und das Netzteil so ausgelegt, daß sie für beide Röhrenarten geeignet sind. Die Anforderungen an den Transistor BU 108 sind zwar in der Dünnhalsschaltung mit Toroidspulen um 10 bis 15 % höher, liegen aber noch sehr sicher innerhalb der zulässigen Daten. Lediglich bei den Korrekturschaltungen sind verschiedene Auslegungen entsprechend der Bildröhrentechnik notwendig.

## 2. H-Ablenkschaltung mit einem Transistor und Schutzschaltung

Um wirtschaftlich mit der Eintransistor-Röhrenschaltung konkurrieren zu können, wurde eine Eintransistor-Röhrenschaltung mit nur einem Ablenktransistor angestrebt. Von den beiden Möglichkeiten, 750-V- oder 1500-V-Transistoren zu verwenden, wurde der Typ BU 108 (1500 V, 7,5 A) gewählt, weil dieser auch in Inversrichtung betrieben werden darf und man auf diese Weise die separate Rückstromdiode einspart. Der Transistor wird in Basisschaltung betrieben und über den Emitter gesteuert. Auf diese Weise kann man den Inversstrom vorwiegend über die Basis

führen und dadurch einen wesentlich günstigeren Basisstromverlauf erreichen.

Bild 1 zeigt den üblichen Basisstromverlauf einer H-Endstufe und den in der neuentwickelten Schaltung flie-

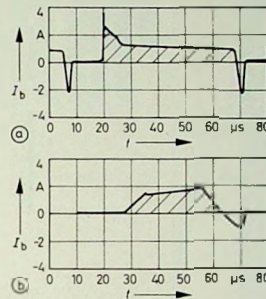


Bild 1. a) Basisstromverlauf des Transistors BU 108 bei 1,5 mA Strahlstrom, b) Basisstromverlauf in herkömmlichen H-Ablenkschaltungen

ßenden Basisstrom. Der Inversstrom übersättigt die Basis bereits zu Beginn des Hinlaufes; danach nimmt der Basisstrom ab und beträgt am Ende des Hinlaufes nur noch 0,6 A. Die Anzahl der vorhandenen Ladungsträger ist demnach verhältnismäßig klein, und die Basis-Kollektor-Diode räumt innerhalb von nur 2 µs aus.

Dieser Basisstromverlauf steht im Gegensatz zu der üblichen Vorstellung, nach der ein hoher Kollektorstrom auch einen entsprechend hohen Basisstrom benötigt, um den Transistor zu sättigen. Ein hoher Basisstrom am Ende des Hinlaufes hat aber den Nachteil einer entsprechend längeren Ausräumzeit, wodurch die Schaltverluste des Transistors ansteigen. Untersuchungen haben gezeigt, daß es bei Schalttransistoren entsprechend dem Typ BU 108 nicht auf den Absolutwert des Basisstromes ankommt, sondern auf die während des Zeilenhinlaufes in die Basis hineinfließende Ladungsmenge, also die im Bild 1 schraffierte Fläche des Basisstromes. Für den BU 108 ist eine Basisstromfläche von 40 bis 50 µAs notwendig, um ein verlustarmes Durchschalten zu gewährleisten.

Bild 2 zeigt die wichtigsten Oszillogramme, die in einer 110°-Ablenkschaltung mit Dickhalströhre aufgenommen wurden. Der Kollektorstrom (Bild 2a) hat den üblichen Verlauf. Man erkennt etwa 2 µs vor dem Ende des Hinlaufes eine kleine Unstetigkeit. In diesem Augenblick wird der Emitter abgeschaltet, und der Kollektorstrom fließt als Ausräumstrom durch die Kollektor-Basis-Diode weiter.

Aus Bild 2b ist zu entnehmen, daß nur ein verhältnismäßig kleiner Teil des Inversstromes über den Emitter fließt. Die Differenz zwischen den Kurven in den Bildern 2a und 2b er-

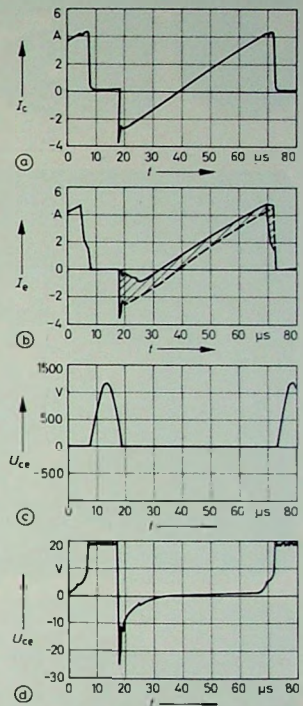


Bild 2. Oszillogramme der Ströme und Spannungen des Transistors BU 108 bei 1,5 mA Strahlstrom. Die schraffierte Fläche bei b) entspricht dem Basisstrom im Bild 1a

gibt den Basisstrom. Besonders interessant ist im Bild 2d der Verlauf der Kollektor-Emitter-Spannung während des Hinlaufes. Solange ein positiver Basisstrom fließt, ist der Transistor gut durchgeschaltet und hat nur einen sehr geringen Spannungsabfall. Erst zu dem Zeitpunkt, bei dem der Abschaltvorgang beginnt (etwa 2 µs vor dem Ende des Hinlaufes), steigt die Kollektorrestspannung auf etwa 6 V an. Dies ist unvermeidlich, weil die Basis des Transistors ja nicht gleichzeitig gesättigt und entladen werden kann. Man muß also diesen Zeitabschnitt, in dem der Transistor durch die Entladung der Basis außer Kontrolle gerät, möglichst kurz halten.

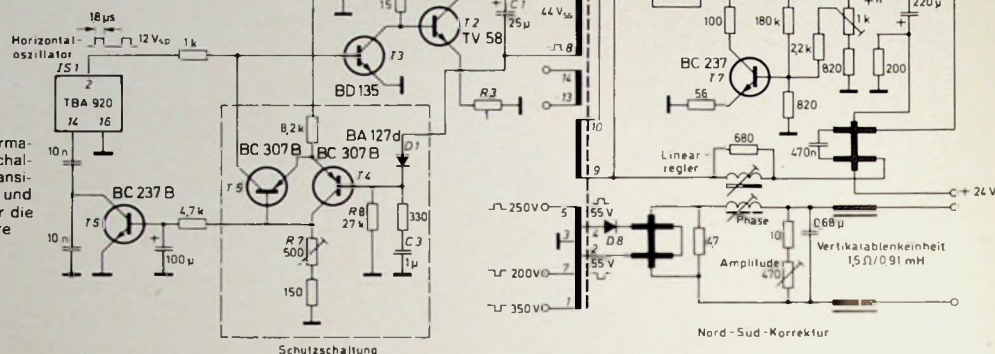
In der hier beschriebenen Schaltung ist der Transistor verlustärmer als üblich geschaltet. Dadurch kann man die 110°-Ablenkung mit nur einem Transistor verwirklichen und ihn trotzdem mit großem Sicherheitsabstand gegenüber den Datengrenzen betreiben. Gemessen wurden 4,0 A Spitzenstrom (Dünnhals 4,6 A) und 1200 V Kollektorspitzenspannung. Daraus ergibt sich eine VA-Zahl von 4800 (Dünnhals 5300). Die diesbezüglichen zulässigen Datenwerte sind 7,5 A und 1500 V entsprechend 11250 VA. Die Verlustleistung des Transistors beträgt je nach Bildröhrentyp 6 und 8 W gegenüber 12,5 W laut Datenblatt.

Rainer Dangschat ist Leiter und Roman Haas Mitarbeiter des Anwendungslabors im Geschäftsbereich Röhren der Siemens AG, München.



Bild 3 zeigt die vollständige H-Ablenkschaltung in der bewährten Eintransformator-Kaskadentechnik für die Dünnhalströhre A 66-150 X, und im Bild 4 ist die entsprechende Schaltung für die Dickhalströhre dargestellt. Die H-Transformatoren sind unkompliziert aufgebaut und nicht auf höhere Oberwellen abgestimmt. Obwohl die Hochspannung nicht geregelt wird, erreicht die Hochspannungsquelle rd. 2 M Ohm Innenwiderstand, und die Bildbreite schwankt nur um etwa 1,5 % bei

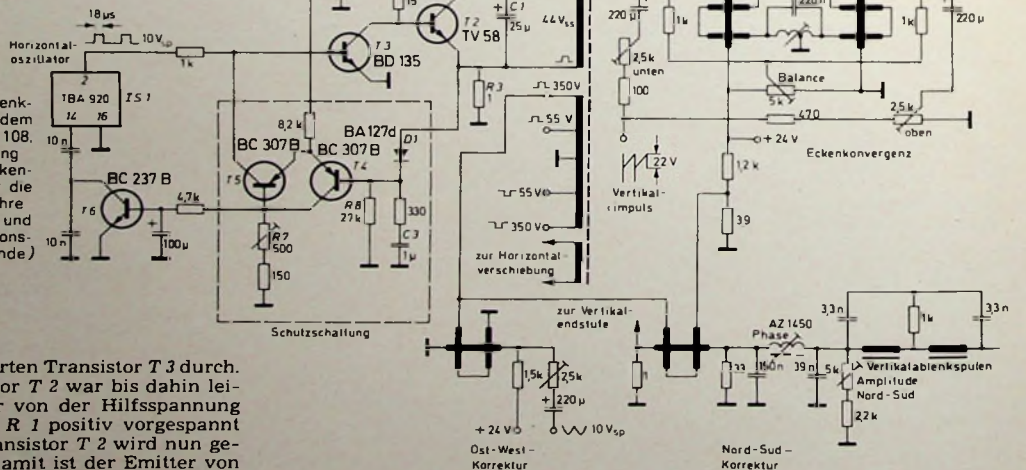
Bild 3 Eintransformator - H - Ablenkschaltung mit dem Transistor BU 108 und Schutzschaltung für die Dünnhalströhre A 66-150 X



Strahlstromveränderungen zwischen 0 und 1,5 mA. Die Bildbreite wird durch Ändern der aus der geregelten Stromversorgung entnommenen Betriebsspannung von etwa 150 V eingestellt. Da die nicht abgestimmten Transformatoren in der Fertigung nur gering streuen, ist bei richtiger Bildbreite eine Hochspannung von etwa 25 kV sichergestellt. Die Meßwerte der H-Endstufe sind in Tab. I zusammengestellt.

Der Transistor T 1 (Bilder 3 und 4) schaltet am Ende des Hinlaufes folgendermaßen ab: Der positive Ansteuerimpuls von IS 1 schaltet den bis

Bild 4. H-Ablenkschaltung mit dem Transistor BU 108. Schutzschaltung und passiver Eckenkonvergenz für die Dickhalströhre A 66-140 X (R 1 und R 3 sind induktionsfreie Widerstände)



dahin gesperrten Transistor T 3 durch. Der Transistor T 2 war bis dahin leitend, weil er von der Hilfsspannung (+ 4 V) über R 1 positiv vorgespannt war. Der Transistor T 2 wird nun gesperrt, und damit ist der Emitter von T 1 offen. Der Kollektorstrom von T 1 fließt nun als Basisausraumstrom über R 2, C 1 und R 3 nach Masse. Dieser Ausraumvorgang dauert 1,5 bis 2 µs, wonach T 1 mit einer Abfallzeit von etwa 0,7 µs abschaltet. Durch den am Emitter von T 1 gegen Masse geschalteten Kondensator C 2 wird der Ab-

schaltvorgang weicher. Damit der Transistor T 1 während der Rückschlagzeit durch eine Basis-Emitter-Spannung von 4 V gesperrt wird, ist ein Spannungsteiler R 4, R 5 am Emitter vorhanden. Der zum Durchschalten von T 1 während der Hinlaufzeit

benötigte positive Basisstrom fließt während des Einschaltvorganges über R 6 von der 24-V-Spannungsquelle und danach vorwiegend über R 2 von der 4-V-Hilfsspannungsquelle. Der Transistor T 2 muß in der Lage sein, einen Kollektorstrom entspre-





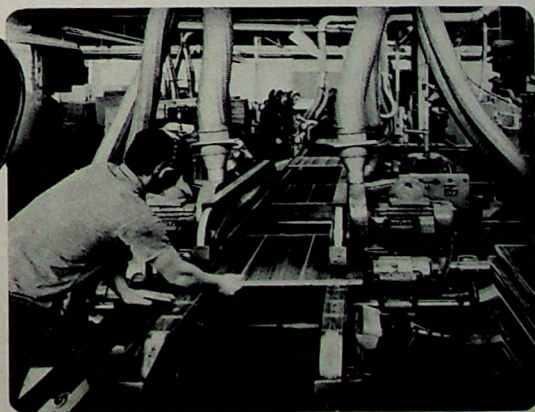
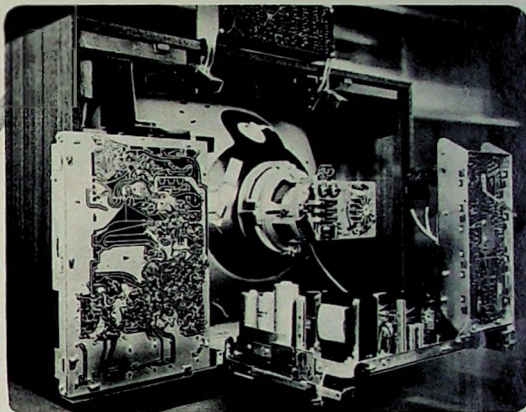
# Qualität

## immer erster klasse

Eine zukunftssichere Entwicklung mit Pfiff und eine servicegerechte Konstruktion — mit Schwenkchassis — garantieren erster-Klasse-Qualität und -Service.

Jedes Metz-Fernsehgerät wird auf einer über 1000 Meter langen „Durststrecke“ immer wieder geprüft. Erst dann wird es verpackt und erhält das Gütesiegel: Metz-Qualitätsgarantie.

Metz hat eines der modernsten Tonmöbelwerke. Dort werden die gediegen verarbeiteten Edelholzgehäuse hergestellt. Gutes Design zeichnet die wohnraumfreundlichen Metz-Geräte aus.





Tab. 1. Meßwerte der H-Endstufe

Betriebswerte		Dickhalsröhre mit Sattelspule		Dunnhalsröhre mit Toroidspule		
Strahlstrom	$I_{st}$	0	1,5	0	1,5	mA
Betriebsspannung	$U_b$	140	132	145	138	V
Stromaufnahme	$I_f$	350	585	430	675	mA
Hochspannung	$U_h$	25,0	21,9	25,0	21,9	kV
Bildbreite	$B$	100	101,5	100	102	%
Induktivität des H-Jochs	$L_H$	1,1		1,25		mH
Rückschlagspannung am H-Joch	$U_r$	± 1350	± 1300	± 620	± 600	V
Rückschlagzeit	$t_r$	11,6	11,6	12,0	12,0	µs
Ablenkstrom	$I_{abl}$	6,6	6,2	6,0	5,9	A
<b>BU 108</b>						
Kollektor- spitzenstrom	$+I_c$	4,1	4,3	4,6	4,6	A
inverser Kollektor- spitzenstrom	$-I_c$	3,6	3,2	4,0	3,0	A
Kollektor- spitzenspannung	$U_c$	1,25	1,2	1,2	1,15	kV
Kollektor- verlustleistung	$P_c$	6		8		W
Speicherzeit	$t_s$	1,7	1,5	1,7	1,5	µs
Abfallzeit	$t_f$	0,7	0,6	0,8	0,6	µs

chend dem Emitterstrom des Transistors T 1 (Bild 2b) zu schalten. Ein 40-V-Transistor ist ausreichend. An Stelle des hier angegebenen Entwicklungstyps TV 58 kann auch ein BD 109/16 verwendet werden. Die Kosten dieses Transistors entsprechen etwa denen eines Treibertransformators, so daß der Gesamtaufwand der Schaltung nicht höher ist.

### 3. Schutzschaltung

Eine Besonderheit der Schaltung ist die aus den Transistoren T 4 und T 5 bestehende Schutzschaltung. An R 3 fällt entsprechend dem Kollektorstrom von T 1 eine Sägezahnspannung mit einer positiven Spitze von etwa 4 V ab. Mit dem einstellbaren 500-Ohm-Widerstand R 7 wird eine Spannungsschwelle von zum Beispiel 5 V als „Schutzpegel“ eingestellt. Überschreitet der Spitzenstrom der Endstufe diesen Schutzpegel von 5 A (entsprechend 5 V), so wird der bis dahin leitende Transistor T 4 gesperrt und T 5 durchgeschaltet. Dadurch schaltet auch T 3 durch, und die Transistoren T 2 und T 1 schalten wie bei einem Zeilenrücklauf ab. Nach einigen ms wird automatisch wieder eingeschaltet, sobald sich C 3 an der Basis des Transistors T 4 über R 8 entladen hat. Falls die Störung, die den erhöhten Kollektorstrom der Endstufe verursachte (zum Beispiel ein Kurzschluß im Transformator oder an der Hochspannung), noch besteht, schaltet die Schutzschaltung die Endstufe erneut bei 5 A ab und versucht, mit einer Wiederholfrequenz von etwa 200 Hz die Endstufe wieder einzuschalten. Wenn die Schutzschaltung angesprochen hat, wird der Transistor T 6 gesperrt und die Zeilenoszillatorfrequenz stark erhöht. Dadurch erreicht man ein sehr weiches, völlig hysterese-freies Wiedereinschalten nach dem Ansprechen der Schutzschaltung. Bei Schutzschaltbetrieb geht die Stromaufnahme der Endstufe fast auf Null zurück, so daß dieser Zustand für die Endstufe ungefährlich ist. Die Schutz-

schaltung schützt also die Zeilenendstufe in folgenden Fällen:

Bildröhrenüberschläge,

Kurzschlüsse im Transformator und an den Transformatorausgängen,

Überlastung durch zu hohen Strahlstrom,

Hochlaufen der Betriebsspannung durch Fehler im Netzteil,

Weglaufen des H-Oszillators zu tiefen Frequenzen,

Unterbrechung oder Kurzschluß des H-Oszillators,

Unterbrechung der Leitung zur Ablenkeinheit.

Da die Schutzschaltung nicht nur den Transistor bei Überschlägen und Überlastungen schützt, sondern auch für das gesamte Gerät zahlreiche Sicherheitsfunktionen ausübt, wurde sogar eine Verbesserung gegenüber der robusten Röhrentechnik erzielt.

### 4. Rasterkorrektur und Eckenkonvergenz

Bei der Dünnhalsbildröhre mit Toroidablenkspulen ist keine Eckenkonvergenzschaltung notwendig. Da damit auch die 50 % für die Ost-West-Wirkung der Eckenkonvergenz fehlen, sind für die Ost-West-Korrektur ein Serien- und ein Paralleltransduktor nötig (Bild 3). Die Nord-Süd-Korrektur kann bei Dickhals- und Dünnhalsbildröhren in ähnlicher Weise mit Transduktor und Phasenspule eingestellt werden.

Die bisherige europäische Dickhalsbildröhre hatte zusammen mit der Sattelspulenablenkeinheit einen durchschnittlichen Eckenkonvergenzfehler von 6 mm. Eine neue Sattelspule, die zur Zeit in Entwicklung ist, vermindert diesen Fehler auf etwa 3 mm, wobei die hohe Empfindlichkeit in H- und V-Richtung erhalten bleibt. Obwohl es theoretisch möglich ist, auch mit Sattelspulen den Eckenkonvergenzfehler zu vermeiden, ist nicht sicher, ob dies wegen der Toleranz-

frage wirtschaftlich sinnvoll ist. Bei der Kombination Dünnhalsbildröhre und Sattelspule ist ebenfalls ein Eckenkonvergenzfehler vorhanden. Der Eckenkonvergenzfehler läßt sich am oberen und unteren Bildrand getrennt mit zwei passiv gesteuerten Balancetransduktoren beseitigen.

Bild 4 zeigt eine Schaltung, die Eckenkonvergenz- und Ost-West-Korrektur mit insgesamt drei Transduktoren bewirkt. Dem Mehraufwand von einem Transduktor steht der Vorteil gegenüber, daß sich jedes Exemplar von Ablenkeinheit mit jeder Bildröhre auch verschiedener Hersteller kombinieren läßt und daß in jedem Fall der Eckenkonvergenzfehler ohne Kompromiß bezüglich der Farbreinheit beseitigt werden kann. Die Fertigungstoleranzen von Bildröhren und Ablenkeinheiten können größer sein.

### 5. Sperrwandlernetzteil

Zur Stromversorgung eines voll mit Transistoren bestückten Farbfernsehempfängers muß der Netzteil eine Leistung von etwa 180 W abgeben können. Diese Leistung setzt sich folgendermaßen zusammen:

Bildröhrenheizung	etwa 6 W,
H-Endstufe	70 ... 95 W,
Video- und Farbandstufen	etwa 25 W,
Niedervoltstufen	etwa 60 W.

Je nach Auslegung des Gerätes sind natürlich beträchtliche Unterschiede möglich, doch dürfte die Gesamtleistung in jedem Fall unter 200 W bleiben. An einen alle Ansprüche erfüllenden Netzteil sind folgende Forderungen zu stellen:

Netzspannungsschwankungen von  $\pm 15\%$  sollen auf  $\pm 1,5\%$  ausgeregelt werden.

Durch Helligkeitsänderungen bedingte Lastschwankungen zwischen 70 und 95 W am 150-V-Ausgang sollen einen sehr geringen Einfluß auf die übrigen Spannungen haben (Spannungsänderung maximal 1,5 %).

Der am Eingang vorhandene Netzbrumm von 15 V<sub>ss</sub> soll auf weniger als 0,5 V<sub>ss</sub> ausgeregelt werden.

Alle Ausgänge sollen kurzschlußfest und überlastfest sein. Nachdem der Kurzschluß oder die Überlast wieder abgeschaltet ist, muß der Netzteil weiterarbeiten. Auch bei Leerlauf soll der Netzteil betriebssicher sein, weil dieser Zustand in der Fertigung und beim Service vorkommen kann.

Mit Hilfe eines selbstschwingenden Sperrwandlers (Bild 5) lassen sich die gestellten Forderungen auf sehr einfache und wirtschaftliche Art verwirklichen.

Die Netzwechselspannung wird mit Hilfe einer Brückenschaltung aus vier Siliziumgleichrichtern gleichgerichtet und die Gleichspannung mit C 1 geglättet. Als Schalttransistor eignet sich ein BU 126 (T 2). Der Transformator „AZ 3600“ hat nur einen Ferritkern der Größe EE 42 und hat als Autotransformator eine gute Verkoppelung, so daß eine nahezu rechteckige Kollektorspannung mit einem sehr kleinen Überschwinger erreicht wird.





# VARTA bietet Ihnen für viele Batteriegeräte sowohl Trocken- als auch wiederaufladbare Batterien. Warum?

Es gibt unterschiedliche Betriebsbedingungen. Benutzen Sie zum Beispiel ein Funkgerät bei normalen Temperaturen und ohne größere Dauerbelastung, brauchen Sie die langlebigen VARTA Trockenbatterien. Setzen Sie das Gerät aber extremen Temperaturunterschieden und höchsten Dauerbelastungen aus, dann sind gasdichte Nickel-Cadmium-Batterien von VARTA rationeller. Weil sie absolut unempfindlich sind. Und wiederaufladbar.

VARTA hat für jede Anwendung die richtigen Batterien und steht immer mit einem dichten Servicenetz bereit.



VARTA – Größter Batteriehersteller Europas



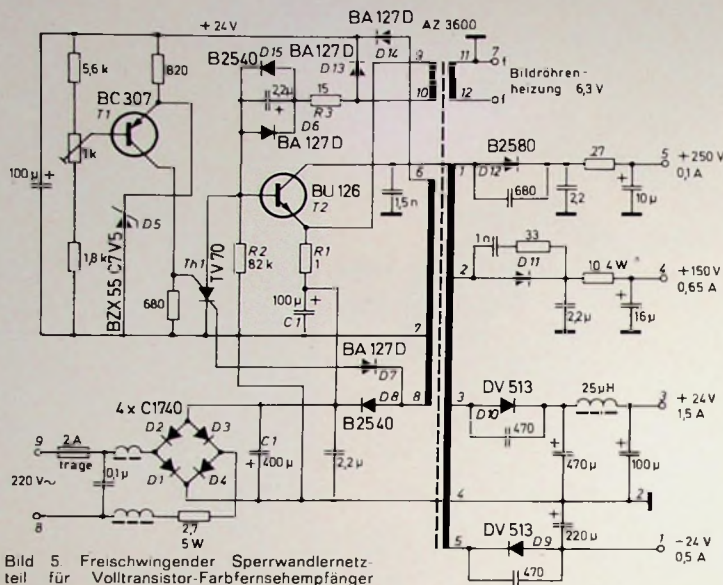


Bild 5. Freischwinger-Sperrwandlernetzteil für Volltransistor-Farbfernsehempfänger

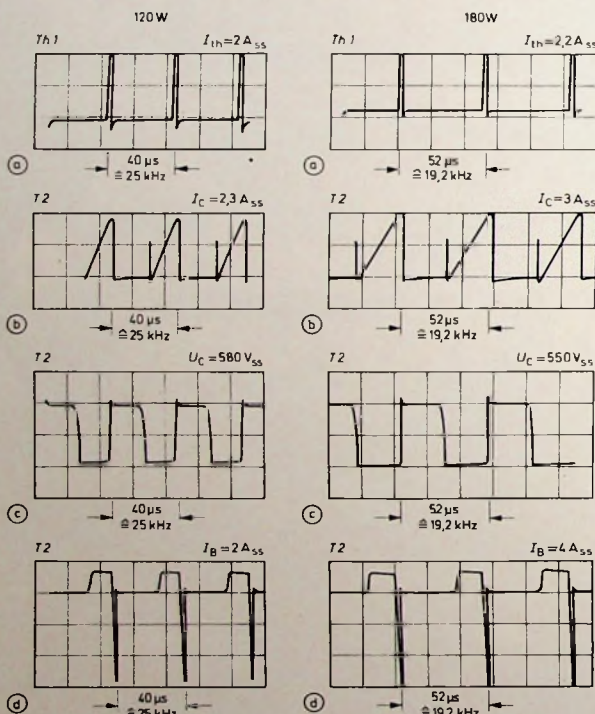


Bild 6. Die wichtigsten Ströme und Spannungen des Thyristors Th 1 und des Transistors T 2 im Netzteil nach Bild 5 bei 120 und 180 W Leistungsabgabe

Bild 7. Abschaltverhalten des Schalttransistors BU 126 im Sperrwandlernetzteil

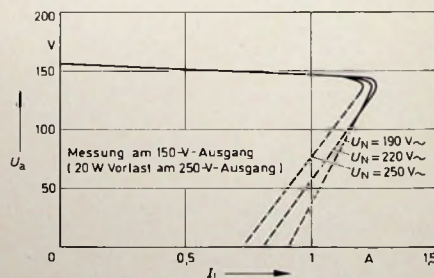
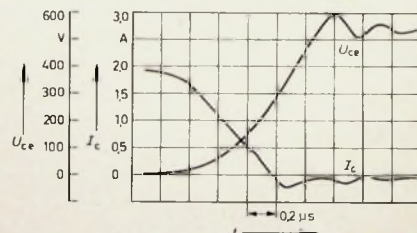


Bild 8. Belastungscharakteristik des Sperrwandlernetzteils, gemessen am 150-V-Ausgang mit 20 W Vorlast am 250-V-Ausgang

Die Schaltung ist nicht mit der Zeilenfrequenz synchronisiert, sondern schwingt bei Vollast auf etwa 18 kHz und bei 60 % Last auf etwa 25 kHz. Beim praktischen Einsatz im Fernsehgerät schwankt die Frequenz zwischen 18 und 25 kHz. Bei Leerlauf geht die Sperrwandlerschaltung in einen stabilen Sinusbetrieb mit etwa 50 kHz über. Die Schaltung kann Netzspannungsschwankungen von  $\pm 20\%$  leicht ausregeln, wobei sich das Tastverhältnis entsprechend ändert. Im Gegensatz zu synchronisierten Schaltnetzteilen, die eine sehr komplizierte Regelschaltung benötigen,

kommt dieser freischwinger-Sperrwandlernetzteil mit einer sehr einfachen Regelschaltung aus. Die Diode D 14 erzeugt eine Referenzgleichspannung von +24 V. Diese Spannung ist wegen der guten Verkopplung des Transformators den übrigen Ausgangsspannungen der Schaltung (+250 V, +150 V, +24 V usw.) proportional. Der Transistor T 1 vergleicht einen Teil dieser Referenzspannung in bekannter Weise mit der stabilisierten Spannung an der Z-Diode und dient gleichzeitig als Regelverstärker. Der Thyristor Th 1 wird über das Anoden-Gate nur kurzzeitig geöffnet (Bild 6a). Der Öff-

nungszeitpunkt hängt sowohl von der Regelspannung des Transistors T 1 als auch vom Spannungsabfall an R 1 im Emittierkreis des Transistors T 2 ab, der dem Sägezahnkollektorstrom proportional ist. Der Thyristor Th 1 ist nur während der Ausräum- und Abschaltzeit des Schalttransistors durchgeschaltet. Der Thyristor erlischt während der Sperrzeit des Schalttransistors, weil während dieser Zeit die Rückkopplungsspannung an der Basis von T 2 und damit an der Anode von Th 1 negativer wird als die Katode.

Der Schalttransistor T 2 schwingt mit einer Rückkopplungsspannung, die an den Transformatoranschlüssen 9 und 10 abgegriffen wird. Wenn der Thyristor Th 1 durchgeschaltet wird, wird die Basis von T 2 auf Masse gelegt und die Rückkopplung kurzgeschlossen. Damit sperrt die am Kondensator C 1 liegende 4-V-Gleichspannung den Schalttransistor, der mit etwa 2  $\mu$ s Ausräumzeit und 0,6  $\mu$ s Abfallzeit abschaltet (Bild 6). Das Regelprinzip beruht also auf dem Verschieben des vorzeitigen Abschaltzeitpunktes. Der Widerstand R 2 dient als Anlaufwiderstand. Beim Anlaufen schwingt die Schaltung mit eigener Rückkopplung hoch, bis die Referenzspannung von 24 V aufgebaut ist, so daß die Regelung einsetzt und die Spannung konstant bleibt.

Die Funktion der Schaltung kann man also als „selbstschwingenden Sperrwandlerschaltung mit getriggertem Abschaltverhalten“ erklären. Durch diese Abschaltverhältnisse wird ein sehr günstiges Schaltverhalten erreicht, wie es im Bild 7 zu sehen ist. Die Belastungscharakteristik

des Netzteils ist im Bild 8 dargestellt. Die hier angegebene Schaltung kann für 110 V oder umschaltbar für 110/220 V weiterentwickelt werden. Auch die Anwendung für Farbgeräte mit Röhren-Endstufen scheint sinnvoll.



# Perfektion zu verkaufen

Für viele ist Perfektion ein Schlagwort. Für uns ist sie Verpflichtung. Denn wir sind nun mal Spezialisten auf unserem Gebiet. Und deshalb fühlen wir uns verpflichtet, perfekte Anlagen zu konzipieren, durchzuentwickeln und zu bauen. Anlagen, wie zum Beispiel die PE 2012 VHS-HiFi-Stereo-Anlage nach DIN 45 500 mit Plattenspieler, Verstärker und Lautsprecherboxen. Plattenabspielgerät mit Dia-matic, Anti-Skating-Einrichtung und hydraulisch gedämpftem Lift. Bedienung über nur einen Regiehebel. Verstärker mit vielen Anschlußmöglichkeiten. Nußbaum natur oder Schleiflack weiß. Typisch für Spezialisten. Perfekt.

**...und 1000 mal  
»Perfect Sound 72«  
zu verschenken**

Gewinnen Sie diese Top-Pop-Langspielplatte. Gehen Sie in das nächste Fachgeschäft. Dort bekommen Sie den P.E.-Prospekt mit Teilnahmeschein. Oder fordern Sie ihn bei uns an.

**PE**

**DIE PERFEKTION.**

Perpetuum-Ebner KG 7742 St. Georgen Postfach 36





## Stereo-Basisbreitenregler

Der im folgenden beschriebene Stereo-Basisbreitenregler hat eine Verstärkung von 0dB und kann ohne Verstärkungseinbuße und ohne Einfluß auf die Verstärkungseigenschaften in die Stereo-Bausteinkette eingefügt werden.

### Schaltung

Da in einem Stereo-Verstärker beide Kanäle gleiche Schaltungstechnik ha-

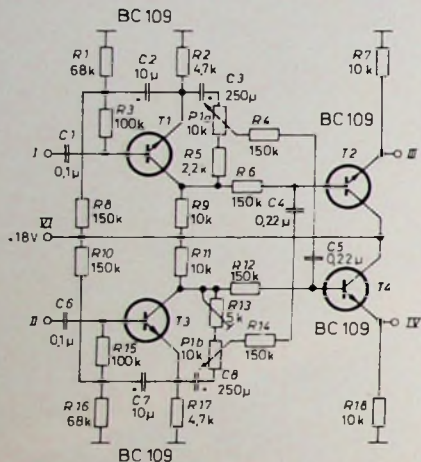


Bild 1. Schaltung des Basisbreitenreglers

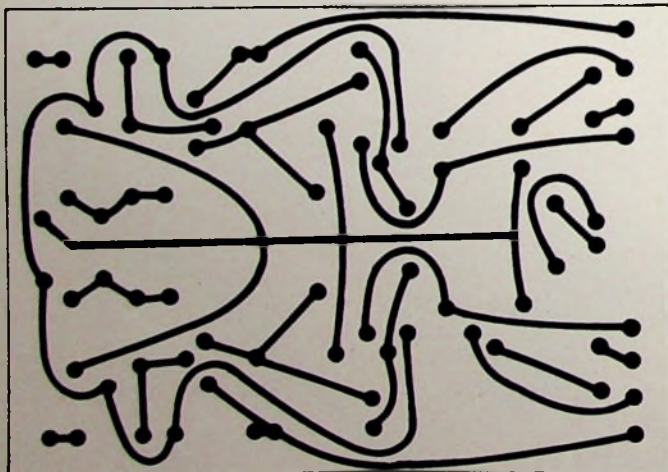


Bild 2. Leiterplatte für den Basisbreitenregler im Maßstab 1:1

ben, soll hier auch nur ein Kanal der Basisbreitenreglereinheit (nach einer *Valvo*-Konzeption) beschrieben werden. In dieser Schaltung (Bild 1) wird die Summen-Differenz-Technik angewandt. Das Summensignal liefert den Inhalt eines Schallereignisses, während das Differenzsignal die Richtung beziehungsweise die räumliche Ausdehnung bestimmt. Wird das Differenzsignal ge-

regelt, so läßt sich die räumliche Ausdehnung, also die Basisbreite, verändern.

Der Basisbreitenregler wird zweckmäßigerweise hinter den Vorstufen in den Verstärker eingebaut. Das Eingangssignal, zum Beispiel des linken Kanals, gelangt über C1 zur Basis von T1. Dieses Signal wird vom Kollektor des Transistors T1 über den Widerstand R6 galvanisch an die Basis von T2 gekoppelt, der als Emitterfolger arbeitet. Der Widerstand R7 bestimmt den Arbeitspunkt dieses Transistors, an dessen Emitter das Ausgangssignal abgenommen wird.

Um eine Vergrößerung der Basisbreite zu erreichen, muß dem linken und rechten Kanal ein um 180° phasenverschobener Anteil des Signals des jeweils anderen Kanals zugesetzt werden (gegenphasiges Übersprechen). Dieses phasenverschobene Signal steht für den linken Kanal am Emitter von T3 zur Verfügung. Es ist mit P1b regelbar und wird über R14 und C4 dem Transistor T2 zugeführt. Die maximale Verstärkung dieses gegenphasigen Signals sollte jedoch auf +6dB über der des R- beziehungsweise L-Signals begrenzt sein, damit das Klangbild nicht zerfällt. Mit P1b läßt sich nicht nur die Amplitude, sondern auch die Phasenlage des zugesetzten Signals von gegenphasig bis gleichphasig regeln, so daß auch eine

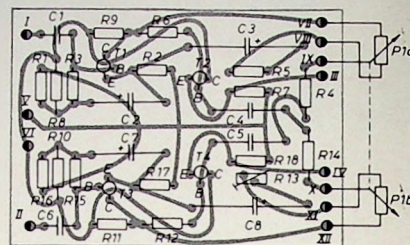


Bild 3. Anordnung der Bauteile auf der Platine

bis auf übergroße Basisbreite regeln. Die rein gehörmäßige Wirkung des Basisbreitenreglers ist unter anderem auch vom Programminhalt und dessen Aufnahmetechnik abhängig.

### Aufbau

Der Basisbreitenregler wird auf einer gedruckten Schaltung aufgebaut. Da die Printplatte im Bild 2 im Maßstab 1:1 dargestellt ist, kann man die Zeichnung auf lichtdurchlässiges Papier pausen und erhält damit das Negativ für die Belichtung der foto-positiv beschichteten kupferkaschierten Pertinaxplatte. Ist die Platte richtig belichtet, dann kommt sie in ein Entwicklerbad und anschließend in ein Ätzbad. Nach dem Ätzen werden die Löcher für die Bauteile und das Lötlösen gebohrt. An Hand des Lageplanes (Bild 3) bereitet das Bestücken der Printplatte keine Schwierigkeiten. Zum Anschließen der Betriebsspannung und des Potentiometers P1a, P1b sowie für die Ein- und Ausgang werden Lotösen verwendet. Die Bezeichnungen der Anschlüsse sind: V Masse, VI +18V, I Eingang linker

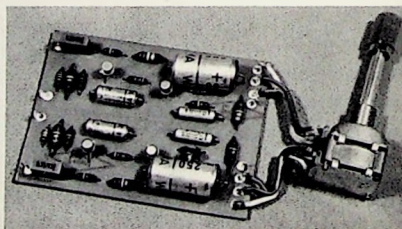


Bild 4. Ansicht des Basisbreitenreglers mit dem Potentiometer P1a, P1b

Kanal, II Eingang rechter Kanal, III Ausgang linker Kanal, IV Ausgang rechter Kanal; VII, VIII, IX, X, XI und XII sind die Anschlüsse für das Potentiometer P1a, P1b. Bild 4 zeigt die bestückte Platine mit angeschlossenem Potentiometer Die.

### Einzelteilliste

Widerstände, 0,33 W	(Dralowid)
Widerstandstrimmer „64 WTD“	(Dralowid)
Potentiometer „1-4870“	(Preh)
Kondensatoren „MKS“	(Wima)
Elektrolytkondensatoren, 15 V	(Wima)
Lötösen	(Rim)
foto-positiv beschichtete kupferkaschierte Pertinaxplatte	
Transistoren 4x BC 109	(Intermetall)
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel	



**Motoren- und  
Transformatorbleche  
Bauteile und Zubehör**

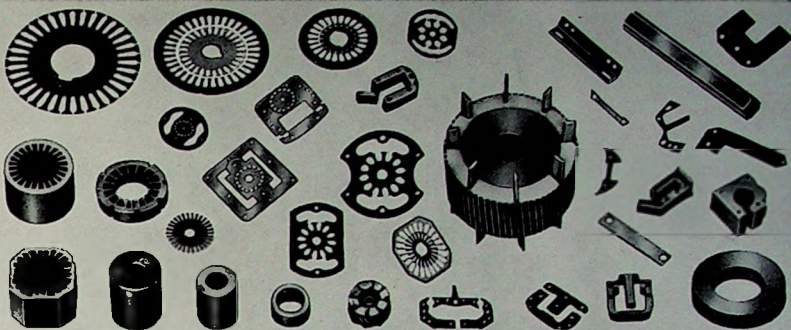
**Neu**



**WAASNER-TRAFOSTECKKERN®**

DBP und Ausl.-Patente  
Trafobleche nach DIN 41302  
und Sonderausführungen  
Spezialität:  
Kornorientiertes Material, gegläht

**WAASNER**



**GEBR. WAASNER** Elektrotechnische Fabrik, Stanz- und Preßgußwerk  
855 Forchheim/Ofr. Bamberger Str. 85 · Postfach 185 · Tel. (091 91) 795-7 98 · Telex 06 24 211

**Berlin**

Zur Ergänzung unserer Redaktion suchen wir  
einen

**jüngeren Mitarbeiter**

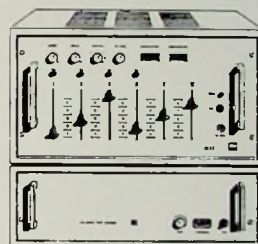
der Fachrichtung Hochfrequenztechnik.

Herren mit praktischen Erfahrungen in Wirtschaft oder Presse, die an einer entwicklungsfähigen Dauerstellung interessiert sind, bitten wir um eine ausführliche Bewerbung mit Lebenslauf, Tätigkeitsnachweis und Gehaltsanspruch unter F. B. 8543



**Verstärker-Anlagen 'nach Maß'**

mit RIM-Mischpult — Endstufen —  
Mischverstärker — Lautsprecher



**Ideale HiFi-Stereo-  
Disothek-Anlage**  
bestehend aus Stereo-  
Mischpult »M6S«  
u. 60 + 60 W-Endstufe  
aus »ela-system 1004«.  
Informations-Prospekte  
auf Wunsch.



**Elektronisches  
Schlagzeug  
»M-257«.**

Besonders geeignet für Beatmusik. Imitiert bass-drum, snare-drum, cymbal in 6 verschiedenen Rhythmen; Lautstärke und Geschwindigkeit einstellbar. Solos und Breaks sind möglich. Anschlüsse für Leistungsverstärker und Fuß-Ein-/Ausschalter. Auch sehr gut geeignet als Übungsbegleitinstrument. Stromversorgung: 6 x 1,5-V-Batterien oder 9-13 V extern.

**RADIO-RIM**  
Bestell-Nr. 53-36-300 **DM 219,-**  
8 München 2, Postf. 202026, Abt. F 2, Bayerstr. 25  
Telefon (0811) 557221, Telex 05-28166 rarim-d

**● BLAUPUNKT**

**Auto- und Kofferradios**

Neueste Modelle mit Garantie.  
Einbaubehör für sämtliche Kfz.-Typen  
vorläufig. Sonderpreise durch Nach-  
nahmeversand. Radiogroßhandlung  
W. Kroll, 51 Aachen, Postfach 865,  
Tel. 7 45 07 — Liste kostenlos

Ich möchte Ihre überzähligen

**RÖHREN  
und  
TRANSISTOREN**

in großen  
und kleinen Mengen kaufen  
Bitte schreiben Sie an  
Hans Kaminsky  
8 München-Solln · Spindlerstr. 17

**Elektronik-  
Bastelbuch gratis!**

für Radio- und Elektronikbastler und  
alle, die es werden wollen. Bastelvor-  
schläge, praktische Tips, Bezugsquel-  
lenachweis. Kostenlos erhältlich bei  
TECHNIK-KG, 28 BREMEN 33 BF 26

**EINMALIG**

**Handsprechfunkgeräte**

7 Transistoren mit Rufton, MOD.  
NV-7 m. Batt., 1 Stck. NUR DM 49,80.  
9 Transistoren mit Rufton, MOD.  
FRT-903-3 Kanal, Ledertasche, Ohr-  
hörer u. Batterie. Große Leistung.  
1 Stck. NUR DM 65,00. Lieferung  
gegen Nachnahme oder Vorkasse

Emil Hübner, Export — Import  
405 Mönchengladbach-Hardt  
Postfach 3 — Tel. (021 61) 5 99 03

**Bauen Sie  
Ihre eigenen  
Peerless  
Stereo- und  
Quadrophonielautsprecher**

Leicht und preisgünstig,  
denn es kostet Sie nur das Material.  
Als Ergebnis erhalten Sie eine welt-  
berühmte Peerless HIFI Lautsprecher-  
anlage von sehr hoher technischer  
Qualität. Alle Angaben über die  
zugehörigen Bauteile erhalten Sie von



**Peerless**

Peerless Elektronik GmbH,  
4000 Düsseldorf  
Auf'm Grossen Feld 3-5

**Preiswerte Halbleiter 1. Wahl**

AA 116	DM —,50
AC 187/188 K	DM 3,45
AC 192	DM 1,20
AD 133 IIII	DM 6,95
AF 139	DM 2,80
AF 239	DM 3,60
BA 170	DM —,25
BAY 18	DM —,60
BC 107	DM 1,— 10/DM —,90
BC 108	DM —,90 10/DM —,80
BC 109	DM 1,05 10/DM —,95
BC 170	DM —,70 10/DM —,60
BC 250	DM —,75 10/DM —,65
BF 224	DM 1,50 10/DM 1,40
BF 245	DM 2,30 10/DM 2,15
ZF 2,7 ... ZF 33	DM 1,30
1 N 4148	DM —,30 10/DM —,25
2 N 708	DM 1,75 10/DM 1,60
2 N 2219 A	DM 2,20 10/DM 2,—
2 N 3055 (RCA)	DM 6,60

Alle Preise inkl. MWST. Bauteile-  
Liste anfordern. NN-Versand.  
M. LITZ, elektronische Bauteile  
7742 St. Georgen, Gartenstraße 4  
Postfach 55, Telefon (07724) 71 13



# VALVO

Bauelemente  
für die gesamte  
Elektronik



## Robustheit in Plastik verpackt

### Valvo-NF-Leistungstransistoren mit epitaxialer Basis

Höhere Energieverträglichkeit  
als vergleichbare  
Planartransistoren  
Kleine Sättigungsspannung  
(ähnlich Germanium-  
Leistungstransistoren)  
Höhere Grenzfrequenz  
als bei Transistoren in  
Zweiseitentechnik (z.B. 2 N 3055)  
Vergleichbar gute elektrische  
Eigenschaften in PNP- und  
NPN-Zonenfolge

### Anwendungsbeispiele:

NF-Verstärker  
Korrekturschaltungen in Farbfernsehempfängern  
Vertikal-Endstufen in Schwarzweiß-  
und Farbempfängern  
Ansteuerung induktiver Lasten

	12 A-Reihe TOP-66		6 A-Reihe SOT-32		
NPN	BD 201	BD 203	BD 233	BD 235	BD 237
PNP	BD 202	BD 204	BD 234	BD 236	BD 238
$U_{CE0}$ (V)	45	60	45	60	80
$I_{CM \max}$ (A)	12	12	6	6	6

10020

E.-Thälmann-Str. 56

A 1071/A 1071

VALVO GmbH Hamburg

2 Hamburg 1  
Burchardstraße 19  
Telefon (0411) 32 96 474