

A 3109 D

BERLIN

# FUNK- TECHNIK

19 | 1967  
1. OKTOBERHEFT

AGFA-GEVAERT

## Agfa Magnetonband klangbrillant

**Klangbrillant** bedeutet: Sprach- und Musikaufnahmen von hoher Wiedergabereinheit. Vom tiefsten Baß bis zu den höchsten Tönen – alles wird naturgetreu und klangreich wiedergegeben.



Agfa Magnetonband in Klarsichtpackung oder Novodur - Kassette.

gelesen · gehört · gesehen .....	724
FT meldet .....	726
Probleme der Rundfunkgeräte-Technik .....	731
Berichte von der 25. Großen Deutschen Funkausstellung 1967 Berlin	
Fernsehempfänger für Schwarz-Weiß und Farbe .....	732
Neue Tonbandgeräte .....	735
Neue Phonogeräte .....	737
Neue Hi-Fi-Geräte .....	738
Magnetton	
„PES 35 LH“ · Ein neuer Tonbandtyp für den Amateursektor .....	741
Von Sendern und Satelliten .....	742
Persönliches .....	742
Farbfernsehen	
Netzteil des Farbfernsehempfängers „spectra color“ .....	743
Elektronik	
Spannungswandler zum Betrieb von Leuchtstofflampen ..	744
Meßtechnik	
Die Serienkondensator-Methode bei der Messung des Wechselstromwiderstandes .....	745
FT-Labbericht	
Vielseitiges Kleinnetzgerät .....	746
Für den KW-Amateur	
Sonderschau „Amateurfunk überbrückt alle Grenzen“ auf der Großen Deutschen Funkausstellung 1967 .....	748
Für den Modelleisenbahner	
Langsames Anfahren und Anhalten automatisch betriebener Modelleisenbahnen .....	750
Schallplatten für den Hi-Fi-Freund .....	754
Für Werkstatt und Labor	
Vielseitig verwendbares Löttransformatorgerät .....	755

Unser Titelbild: Eine der insgesamt 25 Dipolwände, aus denen sich die fünf jetzt bei der Übersee-Sendefunkstelle Usingen der Deutschen Bundespost von AEG-Telefunken errichteten neuartigen logarithmisch-periodischen Sendeantennen zusammensetzen (s. a. S. 742).  
Werkaufnahme

Aufnahmen: Verfasser. Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser. Seiten 722, 727–730, 747, 749, 751, 757–760 ohne redaktionellen Teil

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



# sind Sie schon dabei?

Durch Rundfunk, Presse und Werbefernsehen sind die Fernsehteilnehmer aufgefordert worden, die Qualität ihres Fernsehempfangs kritisch zu prüfen.

## die *fuba*-Aktion „besseres Bild“

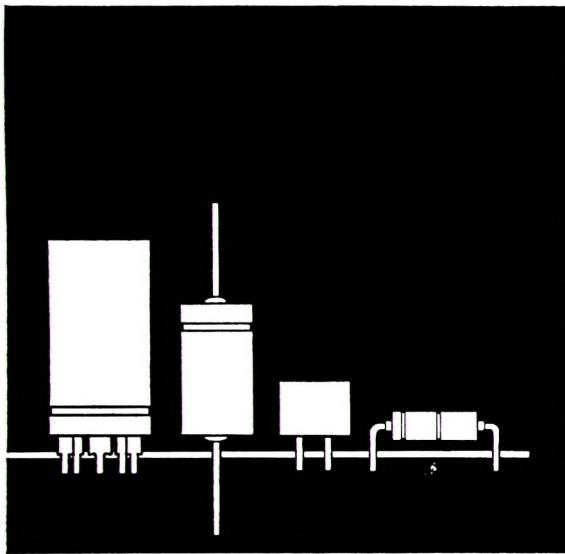
bringt Kunden in Ihr Geschäft, die fachmännische Beratung wünschen. Verhelfen Sie diesen zum besseren Fernsehbild. Kennzeichnen Sie Ihr Geschäft mit dem fuba-Aktions-Symbol.



Vielen Mängeln an der Antennen-Anlage können Sie mit den *fuba color*-Antennen abhelfen, und zwar gleichermaßen für schwarz-weiß und Farbe.

**fuba**  
Antennen  
für ein besseres Fernsehbild

## Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren



für gewöhnliche Anforderungen  
nach DIN 41332 und VDE 0560/15:

Bauformen

CF mit Gewindesockel (Einlochbefestigung)

T mit Schranklappenbefestigung

EGS mit Lötstiftanschlüssen für gedruckte

Schaltungen

GD mit beidseitigen Drahtanschlüssen ohne  
Befestigungsteile

EP im flachen Kunststoffgehäuse mit einseitig  
herausgeführten Drahtanschlüssen, für gedruckte  
Schaltungen

für erhöhte Anforderungen

nach DIN 41240 und VDE 0506/15:

Bauformen

DIN 41244 Form A ohne Gewindezapfen

DIN 41244 Form B mit Gewindezapfen am Gehäuseboden

DIN 41242 mit beidseitigen Lötfahnenanschlüssen

DIN 41256 mit beidseitigen Drahtanschlüssen

DIN 41243 im rechteckigen Metallgehäuse

für Fotoblitzgeräte:

Bauformen

mit axialen Anschlußzapfen

mit einseitig angeordneten Lötfahnenanschlüssen

ohne Befestigungsteile

Hydawerk AG., 1 Berlin 65, Drontheimer Str. 28/34



gelesen · gehört · gesehen



### Schweiz übernimmt das PAL-Farbfernsehsystem

Der Schweizerische Bundesrat hat beschlossen, in der Schweiz das PAL-System für das Farbfernsehen einzuführen. Von 1968 an will die Schweizerische Rundspruch-Gesellschaft außerhalb des regulären Programms erste farbige Sendungen bringen. Sendungen eigener Produktion werden allerdings voraussichtlich erst 1971 möglich sein. Die PTT-Verwaltung schätzt die Investitionen für die Anpassung und Umstellung der vorhandenen Einrichtungen an die neuen Aufgaben auf etwa 40 Mill. sfr.

### Normblatt für Diodenmeßverfahren

Das Beiblatt 2 zu DIN 41792 von Juni 1967 enthält Meßverfahren für Diode. Im einzelnen werden die Meßschaltungen für die Messung von Sperrstrom, Durchlaßspannung, Kapazität, Verzögerungszeit, Rauschen, Spannungsrichtverhältnis, Dämpfungswiderstand und Richtwirkungsgrad angegeben und erläutert.

### Stereophonie auf der Bundesgartenschau

Für Konzertbühne und Seebühne im Musikgarten des Bundesgartenschau in Karlsruhe hat Siemens eine Stereo-Anlage installiert, mit der die Darbietungen auf den beiden offenen Bühnen elektroakustisch über vier Schallzeilen und sechs

„Eurodyn“-Trichterlautsprecher zu den Sitzreihen der Zuhörer und in die angrenzenden Gartenanlagen übertragen werden. Die Zweimal-Drei-Kanal-Verstärkeranlage für die „Stereophonie unter freiem Himmel“ wird von zwei Regiepulten aus gesteuert.

### ITT Datenservice in Stuttgart

ITT Datenservice, ein neues Unternehmen, das zur Zeit 40 Mitarbeiter beschäftigt, hat im August in Stuttgart-Feuerbach seine Arbeit aufgenommen. Mit Rechenzentrum, Programmierabteilung, Kundenberatung und Vertrieb ist es in der Lage, Dienstleistungen für Auftraggeber aus allen Bereichen zu erbringen. ITT Datenservice verfügt zur Zeit über vier große Elektronenrechner, die durch zahlreiche Peripheriegeräte und zwei Kleincomputer ergänzt werden. Niederlassungen in anderen deutschen Städten sind geplant.

### Fünftes IBM-Beratungszentrum in Hannover eröffnet

Das fünfte IBM-Beratungszentrum wurde am 15.9.1967 in Hannover eröffnet. Das in der Marienstraße 14 bestehende Testzentrum mit dem ersten in Europa installierten „IBM Sy-

stem/360, Modell 20“ (mit Platte und Bändern), wurde entsprechend erweitert. So ist ein Abrechnungssystem „IBM 6400“ hinzugekommen. In Kürze wird noch eine konventionelle Lochkartenanlage installiert, und bis Ende 1967 soll auch eine Datenverarbeitungsanlage „IBM 1401“ aufgestellt werden. Ähnliche IBM-Beratungszentren bestehen bereits in Duisburg, Frankfurt, München und Stuttgart.

### Verkehrsrechner auch für kleinere Städte

Als erste Stadt bestellte Heidelberg einen Siemens-Verkehrsrechner „VSR 3000“. Dieser Rechner ist in seinem Grundausbau speziell für mittlere und kleine Städte bestimmt. Er kann stufenweise bis zur Leistungsfähigkeit der großen Siemens-Verkehrsrechner „VSR 16.000“ ausgebaut werden, von denen bisher 16 deutsche und europäische Großstädte insgesamt 19 Anlagen bestellt oder installiert haben.

### Marconi/Thomson liefert Sekundärradaranlagen in die UdSSR

Eine „Secar“-Sekundärradar-anlage, hergestellt vom Marconi / Thomson Konsortium, wird zur Durchführung einer sechsmonatigen, scharfen Auswertungsversuchsreihe nach Rußland geschickt. Es wurde vereinbart, daß eine „Secar“-Anlage für Prüfungen und möglicherweise späteren Verkauf an den Flughafen Vnukovo bei Moskau geliefert werden soll.

### Neue Farbfernseh-Bildröhren

Die Valvo GmbH hat ihr Lieferprogramm an Farbfernseh-Bildröhren um die Typen A 49-11 X und A 56-11 S erweitert. Die Farbbildröhre A 49-11 X mit 49 cm Schirmdiagonale ist eine kleinere Ausführung des bekannten Typs A 63-11 X. Der Typ A 56-11 X mit 56 cm Schirmdiagonale ist eine Neuentwicklung. Diese Farbbildröhre hat schärfere ausgebildete Ecken und einen flacheren Schirm als die Typen A 63-11 X und A 49-11 X; das Seitenverhältnis des Bildschirmes beträgt 3:4. Die elektrischen Daten der neuen Farbfernseh-Bildröhren stimmen praktisch mit denen des Typs A 63-11 X überein.

### Optischer Zeichenleser für verschiedene Schriften

Ein optischer Zeichenleser, der sechs verschiedene Schriften mit einer Lesegeschwindigkeit von 2000 numerischen Zeichen je Sekunde und 1200 Zeilen je Minute verarbeitet, wurde vom zentralen Forschungslaboratorium der Tokyo Shibaura



gelesen · gehört · gesehen



Electric Co., Ltd. (Toshiba) in Japan entwickelt. Die Zeichen werden photoelektrisch abgetastet und dann durch eine Logik-Einheit für die Zeichenerkennung analysiert.

#### Integrierter Leistungsverstärker mit 1 W Ausgangsleistung

Motorola liefert jetzt einen hochwertigen integrierten NF-Verstärker MC 1554G, der eine NF-Ausgangsleistung von 1 W mit einem Gesamtklirrfaktor von weniger als 0,4 % im Frequenzbereich 20 ... 20 000 Hz abgibt. Wegen seiner guten Eigenschaften im NF-Bereich eignet er sich auch als Mehrzweckverstärker für Frequenzen bis 300 kHz. Der 1-W-Ausgang kann entweder direkt oder kapazitiv angekoppelt werden. Um ihn den verschiedensten Anwendungen anzupassen, hat der MC 1554G drei Anschlußstifte, die die Einstellung einer mittleren Spannungsverstärkung von 9, 18 oder 36 ermöglichen.

#### CCSL, eine neue Konzeption für Integrierte Schaltungen

CCSL (Compatible Current Sinking Logic = kompatible, stromziehende Logic) ist die Bezeichnung einer neuen Konzeption für Integrierte Schaltungen. Sie erlaubt, verschiedene Logic-Familien in einem System ohne Kompromiß zusammenzuschalten.

Drei verschiedene Familien Integrierter Schaltungen fallen unter den Begriff „stromziehend“ (current sinking), da die Ausgangsschaltungen Strom von den nachgeschalteten Bauelementen ziehen. Sämtliche CCSL-Schaltungen arbeiten mit positiver NAND-Logic und sind sowohl logisch als auch mechanisch kompatibel. Jedes CCSL-Bauelement kann jedes beliebige andere CCSL-Bauelement steuern oder von ihm gesteuert werden, ohne Rücksicht auf die Familienzugehörigkeit.

#### Farbfernsehen über den Atlantik

Mit der ersten transatlantischen Farbfernseh-Live-Sendung, die am 31. 8. 1967 nicht-öffentlicht einem kleinen Kreis im Londoner Funkhaus der BBC vorgeführt wurde, machten britische Techniker Fernsehgeschichte. Die Engineering Division der BBC krönte ihre vierjährige intensive Forschung mit der erfolgreichen Erprobung eines Gerätes, das Farbbilder des amerikanischen NTSC-Systems (60 Halbbilder/s) für das europäische PAL-System (50 Halbbilder/s) umwandelt. Das neue Gerät, der sogenannte „Electronic Field-Store Colour Television

Innerhalb der Gruppe „stromziehende Logic“ von SGS-Fairchild gibt es drei Familien: TT<sub>u</sub>L (Transistor-Transistor-Micrologic), DT<sub>u</sub>L (Dioden-Transistor-Micrologic) und LPDT<sub>u</sub>L (Dioden-Transistor-Micrologic mit niedriger Verlustleistung). Die Optimierung eines Systems wird durch die Kompatibilität der verschiedenen Typenreihen wesentlich erleichtert. Alle drei Familien sind für eine Stromversorgung von 5 V geeignet. Die kompatible Arbeitsweise wird garantiert, wenn die für den Zusammenschluß der verschiedenen Logic-Schaltungen geltenden Regeln befolgt werden.

Die Anschlüsse für die Logic-Schaltungen sind entsprechend den Funktionen an allen Gehäusen gleich. Die drei Familien werden in zwei Gehäusetypen geliefert – dem Flachgehäuse und dem Dual-in-line-Gehäuse. Die Herstellung dieser drei IS-Familien erfolgt nach der gleichen Planartechnik, so daß bei gleichen Umgebungsbedingungen sämtliche Bauelemente gleichförmig stabil arbeiten.

#### Hi-Fi-Geräte mit Integrierten Schaltungen

Orbo electronics, Hannover, liefert zur Zeit die ersten Hi-Fi-Steuergeräte der von ihr in Deutschland vertretenen Firma Harman Kardon an den Handel aus. In diesen Geräten werden MOS-Feldeffekttransistoren sowie im ZF-Teil Integrierte Schaltungen verwendet. Es werden zwei Gruppen von Hi-Fi-Steuergeräten geliefert, und zwar die „Nocturne“-Serie und die „Kompakt“-Serie, die jeweils fünf Geräte umfassen. Bei der „Kompakt“-Serie ist zusätzlich ein Plattenwechsler eingebaut. Außerdem enthält ein Gerät dieser Serie noch einen Philips-Kassetten-Recorder „SC 2520“.



## UHF-MEISTER-ANTENNEN FÜR SCHWARZ-WEISS UND FARBE

5 Typen für Bereiche IV/V:  
 Fesa 39 V 30 für Kanal 21-30  
 Fesa 39 V 37 für Kanal 21-37  
 Fesa 45 V 46 für Kanal 21-46  
 Fesa 45 V 51 für Kanal 21-51  
 Fesa 45 V 60 für Kanal 21-60

Unsere neuen Orion-Antennen sind weiterentwickelte Yagis, deren veränderte Konstruktion wesentlich erhöhte Spitzengewinne erzielt. So bringt die Orion-Antenne Fesa 45 V 60 bis zu 60% mehr Spannung als unser bisher größter Mehrbereichs-Yagi Fesa 28 Ma 60. Die neuen Orion-Antennen besitzen alle Eigenschaften von Höchstleistungsantennen: sehr gutes Vor-Rück-Verhältnis durch V-förmigen Reflektorschirm, sehr kleinen Öffnungswinkel, Breitbandigkeit, geringe Windlast. Orion-Antennen helfen in jeder Empfangslage — sie bürgen für beste Fernsehbilder in Schwarz-Weiß und Farbe.

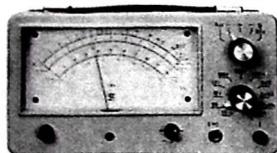


**Hirschmann**

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen Postf. 110

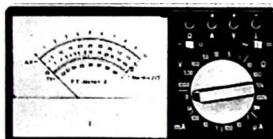
# Elektronische Testgeräte

## Neue Meßgeräte

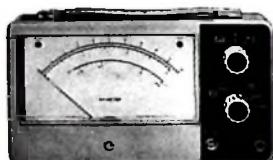


**FT-Meter 1**  
Feldeffekt-Multi-  
meter  
**DM 169,-**

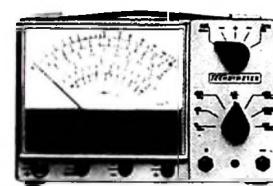
Vertrieb:  
Arlt-Radio-Elektronik  
Berlin-Düsseldorf



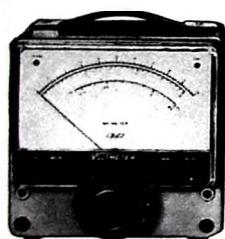
**FT-Meter 2**  
Feldeffekt-Multi-  
meter  
**Eing. W. 50 Meg**  
**DM 295,-**



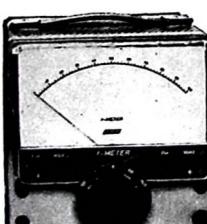
**Transistor-  
Breitband-  
Millivoltmeter**  
1 mV - 300 V, Frequenz-  
gang 10 Hz - 1 MHz  $\pm 0,5$  dB  
**DM 219,-**



**Technimeter**  
**10 + 50 Meg**  
Batterie-Röhren-  
und Multimeter  
**DM 269,-**



**Millivoltmeter**  
**Voltmeter 50 A**  
Netzbetrieb  
**DM 189,-**



**F-Meter 30 A**  
direktanzeigender  
Frequenzmesser  
**DM 299,-**

**F** meldet.. **F** meldet.. **F** meldet.. **F**

Über 2 Millionen  
Stereo-Rundfunkgeräte verkauft

Der Vorsitzende des Fachverbandes des Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, Direktor Werner Meyer, teilte anlässlich der Verleihung des Stereo-Hörspielpreises am 29. 8. 1967 mit, daß die Rundfunk-Stereophonie, für die im Rahmen der Berliner Funkausstellung 1963 der offizielle Startschuß gegeben wurde, inzwischen zum echten Durchbruch gekommen sei. Die deutsche Industrie habe seitdem über 2 Millionen Rundfunkgeräte, die für Stereo-Empfang eingerichtet sind, produziert und verkauft.

Farbfernsehen  
auf der Internationalen  
Automobil-Ausstellung

Auf dem VW-Ausstellungsstand wurden den Besuchern farbige Werbefilme gezeigt. Eine Plumbicon-Studio-Farbfernsehkamera nahm das von einer 35-mm-Kinomaschine auf die Leinwand projizierte Farbbild auf. Die umgewandelten Signale führte man vier Farbfernsehempfängern auf dem VW-Stand zu. Die Anlage wurde von der Deutschen Philips GmbH erstellt.

Schaufensterwettbewerb  
der AKG

Ein von der AKG München, Spezialfirma für Mikrofon und Kopfhörer, ausgeschriebener Wettbewerb sollte die Bedeutung einer guten, einfallsreichen Schaufensterdekoration als Umsatzförderer Nr. 1 erkennen lassen. Die Jury konnte sich an Hand der eingereichten Schaufensterfotos nicht dazu entschließen, den 1. Preis (eine Reise im Wert von 1000 DM) zu vergeben, da nicht allein die saubere Dekorationsaufteilung, sondern der originelle Einfall ausgezeichnet werden sollte. Beim Kapitel Phantasie versagten viele. Der erste Preis wurde deshalb in den 4. bis 6. Preis aufgeteilt. Den 2. Preis (750 DM) erhielt Radio Adler, Nürnberg, den 3. Preis (600 DM) Radio Tischler, Nürnberg.

Philips nahm neues  
Laborgebäude in Betrieb

Als fünftes Gebäude der Philips Zentrallaboratorium GmbH, Hamburg, wurde kürzlich das Haus G (Grundfläche 75 m x 15 m) in Betrieb genommen. Dort untergebracht sind die beiden Forschungsabteilungen „Angewandte Physik“ und „Magnetismus“, zu denen 80 Mitarbeiter, darunter

26 Wissenschaftler, zählen. Insgesamt sind im Laboratorium Hamburg jetzt 345 Personen tätig; davon sind 55 Wissenschaftler.

Erweiterung bei Isophon

Bei der Isophon-Werke GmbH, Berlin, wurden kürzlich 3200 m<sup>2</sup> neuer Fertigungsfläche fertiggestellt. Jetzt können je Tag etwa 20 000 Lautsprecher der verschiedensten Typen die Isophon-Werke verlassen. Während der fast 40 Jahre ihres Bestehens haben die Isophon-Werke an einem Produktionsprinzip festgehalten, das in der Branche einmalig ist. Die Herstellung aller für den Lautsprecherbau notwendigen Teile (vom Gießen der Magnete über die komplette Fertigung der Membranen und Schwingspulen bis zum Stanzen der Lautsprecherkörbe und Magnetsysteme) sowie alle elektrischen Kontrollen und Endmontagen erfolgen im eigenen Werk.

50 Jahre Pertrix

Am 26. 9. 1967 feiert die Varta Pertrix-Union GmbH in Ellwangen ihre 50-jähriges Bestehen. Rudolf Pörschke nahm vor über 50 Jahren in Hamburg die Herstellung von Kunstbraunstein für die Fertigung von Trockenbatterien auf. Dafür benutzte er als Rohstoff Kaliumpermanganat, das mit Hilfe eines chemischen „Tricks“ in Braunstein umgewandelt wurde. Deshalb gab er seiner Firma den Namen Pertrix (Pertrix Chemische Fabrik GmbH, Hamburg).

1926 übernahm die Akkumulatoren-Fabrik AG (AFA), die heutige Varta AG, die Anteile und Schulzrechte der Pertrix. 1930 wurde noch eine Taschenlampenfabrik angegliedert. Nach 1945 entstand in der württembergischen Stadt Ellwangen ein neuer Produktionsmittelpunkt des Unternehmens.

H. Schaller  
leitet „Presse und Information“  
beim ZVEI

Dr. Hans Schaller übernahm am 1. 9. 1967 die Leitung der Abteilung „Presse und Information“ beim Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie e. V. (ZVEI) in Frankfurt. Referent der Abteilung ist weiterhin Diplom-Volkswirt Siegfried Bergmann. Dr. Schaller war seit 1954 stellvertretender Leiter der Abteilung „Presse und Information“ bei der AEG in Frankfurt.

### Farbfernsehempfänger-Preise

Zu den Presseverlautbarungen des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes sowie der Bundesarbeitsgemeinschaft der Mittel- und Großbetriebe des Einzelhandels e. V. in der Hauptgemeinschaft des Deutschen Einzelhandels über „nicht marktgerechtes Verhalten“ der Industrie nahm kürzlich der Sprecher des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI Stellung. Danach trifft es nicht zu, daß der Endverbraucherpreis bewußt auf einer Höhe von 2300 bis 2400 DM gehalten wurde, „um den Herstellern lukrative Gewinnspannen zu garantieren“ und ihre Investitionen für das Farbfernsehen kurzfristig wieder hereinzuholen. Vielmehr ist die deutsche Fernsehgeräteindustrie im Interesse einer schnellen Verbreitung des Farbfernsehens in der BRD mit ihren Werksabgabepreisen an die unterste, kostenmäßig noch verfreible Grenze herangegangen.

In den Ausführungen (voller Wortlaut s. FT-Informationen Nr. 18/1967, S. 208 bis 209) wird unter anderem noch gesagt, daß eine Senkung der gebundenen Endverbraucherpreise, wie sie vom Einzelhandel für richtig gehalten wird, nur zu Lasten der Handelsspanne erfolgen könnte, da eine Verminderung der Werksabgabepreise auf absehbare Zeit kalkulatorisch nicht möglich ist.

**SELL & STEMMLER**

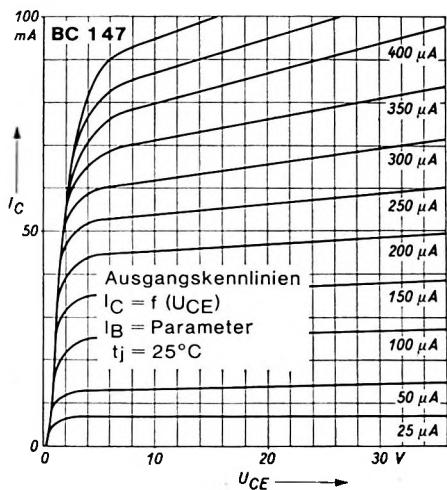
Inhaber Alwin Sell

FABRIKATION ELEKTRISCHER MESSGERÄTE  
1 Berlin 41 - Ermanstraße 5 - Telefon 722403 726594

TELEFUNKEN



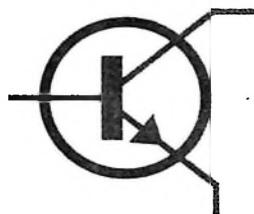
Interessante TELEFUNKEN-Halbleiter  
besonders geeignet für NF-Vor- und Treiberstufen  
sowie rauscharme Vorstufen.



Neue Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistoren  
in Kunststoffgehäuse  
zuverlässig wie Transistoren im TO 18 Gehäuse

BC 129      BC 130      BC 131  
Elektroden vom Gehäuse isoliert  
Normgehäuse DIN 18 A 3 Jedec TO 18

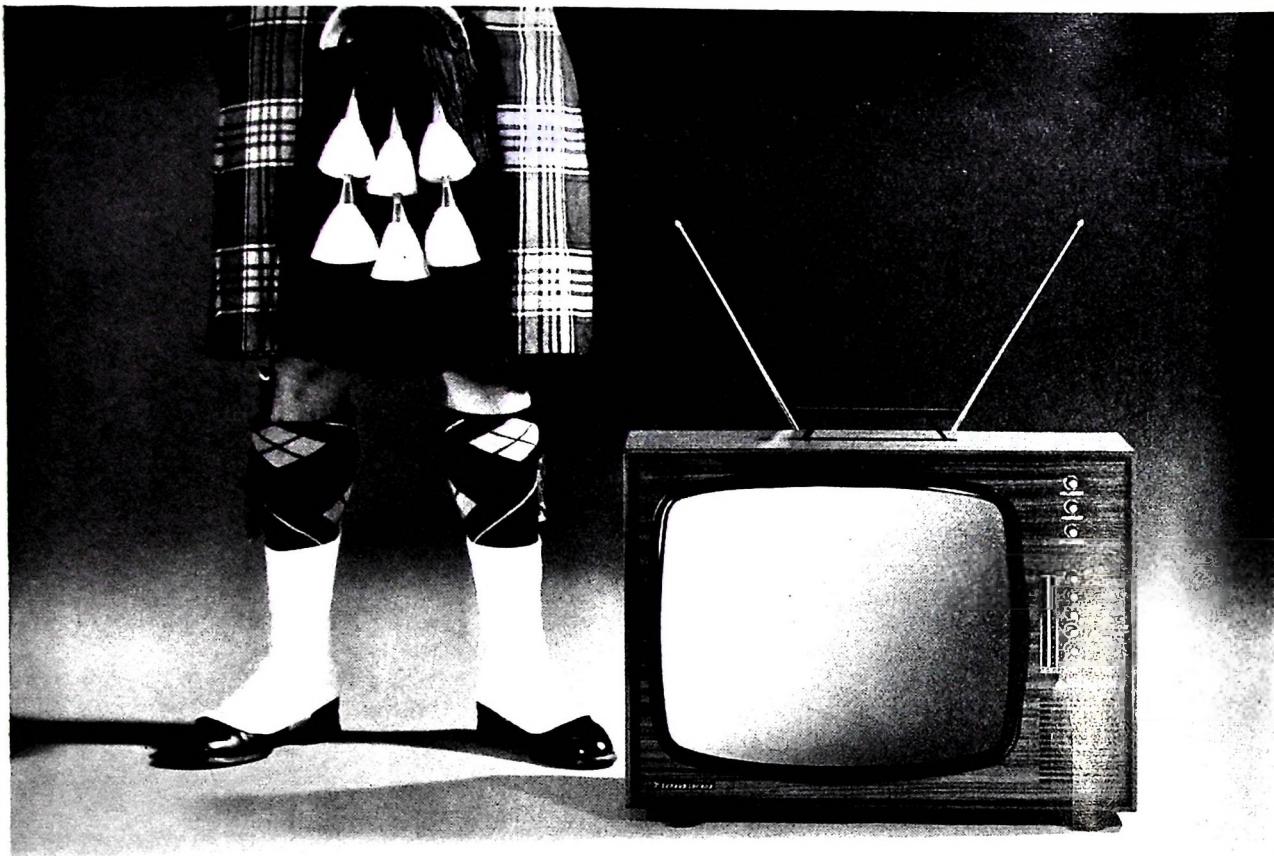
BC 107      BC 108      BC 109  
Kollektor mit Gehäuse verbunden  
Normgehäuse DIN 18 A 3 Jedec TO 18  
3 besondere Ausführungen stehen somit  
dem Geräteentwickler zur Verfügung



TELEFUNKEN-Bauelemente für Elektronik  
und Nachrichtentechnik  
immer zuverlässig und von hoher Präzision

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT  
AEG-TELEFUNKEN  
FACHBEREICH HALBLEITER Vertrieb  
7100 Heilbronn 2, Rosskampfstraße 12

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten



## Mit diesem neuen Portable gewinnen Sie sogar den preiskritischsten Kunden!

Sie kaufen den **Weltkurier 1900** preisgünstig ein, so daß Sie Ihren Kunden ein attraktives Angebot machen können. Im Vergleich zu seinen Vorteilen sogar ein äußerst attraktives Angebot! Fragen Sie uns. Wir beweisen es Ihnen.

Der **Weltkurier 1900** von Schaub-Lorenz ist praktisches Portable und vollwertiges Heimgerät zugleich. Diese Eigenschaften machen ihn zu einem idealen Zweitgerät:

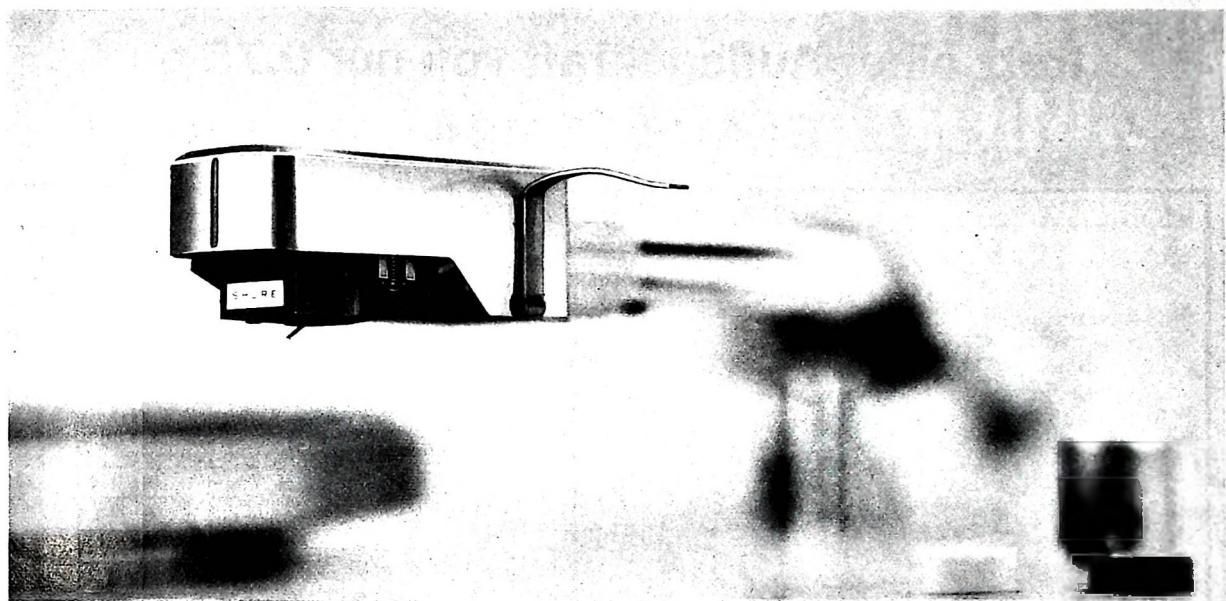


- elegantes, edelholzfurniertes Gehäuse
  - 47-cm-große neuartige, durchgesteckte Bildröhre
  - leistungsstarker Frontlautsprecher
  - ansteckbare Teleskopantenne
  - versenker Tragegriff, der auf einfachen Druck automatisch herausspringt.
- Echter Doppelnutzen, tausendfach bewährte Technik (wichtig für Ihren Service!) und der niedrige Preis – das sind überzeugende Kaufargumente. Sogar für Ihren preiskritischsten Kunden.



Fernsehen – Rundfunk – Phono

# Der Tonabnehmer macht die Musik!



## Bewährte und neue Tonabnehmer:

Magnetische Tonabnehmersysteme bilden das Herzstück hochwertiger Musikanlagen. Sie sind es, die aus Schallkonserven lebendigen Klang erwecken. Für das Abspielgerät sind sie genau so wichtig wie es die Optik bei einer Kamera ist. Ihre Feinfühligkeit und Präzision entscheidet über die Qualität der Wiedergabe. Was sie nicht ersetzen, kann kein nachfolgendes Glied der Übertragungskette (Verstärker, Lautsprecher) mehr herbeischaffen.

Der Kaufpreis eines Shure Dynetic® Tonabnehmers amortisiert sich durch eine lange Lebensdauer für Schallplatten und Abtaststifte (Nadeln). Dies wird durch geringe Auflagekräfte und den kratzsicheren, eintauchbaren Shure Nadelträger erreicht. Schallplatten können ungezählte Male ohne Einbuße der Tonqualität abgespielt werden. Ausführliche Informationen erhalten Sie von den Shure Vertretungen und bei Braun AG, Abt. E-WB, 6 Frankfurt (M), Rüsselsheimer Straße



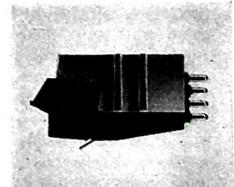
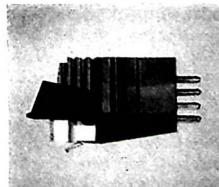
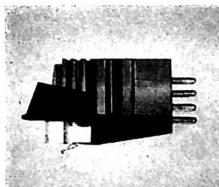
## Die populäre Shure «Economy»-Serie

M 44-7 DM 138.-

M 55-E DM 180.-  
elliptisch

M 80 E-D DM 195.-  
für Dual 1009

M 80 E-D 19 DM 195.-  
für Dual 1019



## Die neue Shure «Trackability»-Serie

M 75-6 DM 150.-  
Hi-Track®

M 75-G DM 150.-  
Hi-Track®

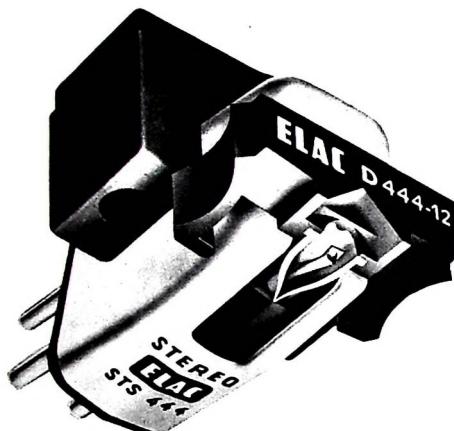
M 75-E DM 220.-  
Hi-Track®, elliptisch

V 15 II DM 340.-  
Super-Track®, elliptisch

Shure Vertretungen: Deutschland: Braun AG, 6 Frankfurt, Rüsselsheimer Straße; Schweiz: Tellon AG, Zürich, Albisrieder Str. 232; Österreich: H. Lurf, Wien I, Reichsratsstr. 17. Orchester Sektor: E. Dematté & Co., Innsbruck, Bozner Platz 1; Niederlande: Tempofoon, Tilburg

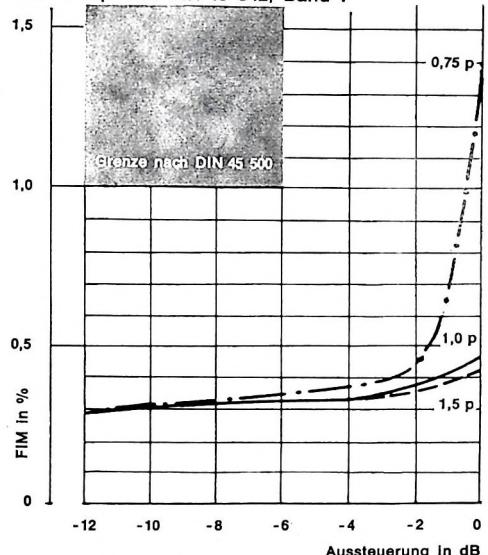
# Ein neuer Hi-Fi-Stereo-Tonabnehmer mit einer bisher unerreichten Abtastsicherheit trotz einer Auflagekraft von nur 0,75 p

## ELAC STS 444



Nichtlineare Verzerrung (FIM)  
in Abhängigkeit von der Aussteuerung  
bei verschiedenen Auflagekräften

Meßschallplatte: DIN 45 542, Band 1



Die ELAC Spezialisten – die in aller Welt anerkannten Pioniere in der Entwicklung hochwertiger Tonabnehmer – schufen mit diesem neuen magneto-dynamischen Hi-Fi-Stereo-Tonabnehmer ein Abtastsystem mit einem Maximum bisher unerreicht guter Eigenschaften, einen Tonabnehmer ohne Kompromisse. Trotz einer Auflagekraft im Bereich von nur 0,75-1,5 p wurden Werte erreicht, die ihresgleichen suchen: Bei einem gradlinigen Frequenzgang beider Kanäle im gesamten Hörbereich beträgt die Compliance sogar  $33 \cdot 10^{-6} \frac{\text{cm}}{\text{dyn}}$  und die effektive Masse weniger als 0,4 mg.

Aus dieser interessanten Kurve ersieht der Fachmann die minimale Frequenzintermodulation auch bei größter Aussteuerung. Sie ist bei -6 dB ( $3 \frac{\text{cm}}{\text{dyn}} 300 \text{ Hz} - 0,75 \frac{\text{cm}}{\text{dyn}} 3000 \text{ Hz}$ ) auch bei einer Auflagekraft von nur 0,75 p geringer als 0,4%.

Alle technischen Werte dieses hervorragenden Hi-Fi-Stereo-Tonabnehmers bedeuten: vollendete Tonwiedergabe im gesamten Hörspektrum bei äußerster Schonung der Schallplatten und des Abtastdiamanten. Sie interessieren sich für ausführliche technische Daten? Dann schreiben Sie an ELAC, ELECTROACUSTIC GMBH, 2300 Kiel.

**ELAC**  
*high fidelity*

## FÜR KENNER MEISTERLICHER MUSIK

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefskorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

J. HARMANNS

## Probleme der Rundfunkgeräte-Technik

Die Geräteentwicklung befindet sich zur Zeit in einer Übergangszeit, bei der man zwar die in weiterer Ferne liegenden Ziele angeben kann, die dorthin führenden Wege hinsichtlich Länge und Dauer jedoch nur schwer übersehbar sind. Das Prophezeien ist bei sehr langfristigen Veränderungen wie beispielsweise in der Politik sehr leicht, denn im allgemeinen sind die Propheten nicht mehr da, wenn das Nichteintreffen einer Voraussage nachgewiesen werden kann. Leider gilt dies für die Technik heute nicht mehr. Alles geht zu schnell; die Entwicklungsstufen reihen sich nicht mehr aneinander, sondern fächern sich parallel auf (zum Beispiel betrug die Zeitspanne von der Erfindung bis zur Serienfertigung bei der Röhre 30 Jahre, beim Transistor jedoch nur 7 Jahre). Hinzu kommt in unserer Branche der erste Generationswechsel; die „Pioniere“, die von Anfang an dabei waren, nähern sich dem Pensionsalter, die jüngeren Kräfte stoßen nach mit jugendlicher Freude und Begeisterung am Neuen. Immer mehr werden die Bauelemente beherrschende Faktoren der Schaltungstechnik. Vor allem in Zusammenfassung zu funktionsfähigen Gruppen engen sie den Entwicklungsingenieur in seiner Entscheidungsfreiheit ein. Aber auch behördliche Bestimmungen, die die Sicherheit, die Störstrahlung und die Störfestigkeit betreffen, moderne Fertigungsmethoden wie Druckplattentechnik, automatische Bestückung und andere Dinge nehmen wesentlichen Einfluß auf die Konstruktion der Geräte.

Zweifellos ist die weitgehende Anwendung integrierter Schaltkreise das ferne Randziel der Gerätetechnik, da mit ihnen Transistoren, Dioden, Widerstände und kleine Kondensatoren in geeigneter Verknüpfung als funktionsfähige Schaltungen angeboten werden können. Das Problem, das hier zu lösen ist, liegt bei der Zusammenschaltung mit Spulen und Schwingkreisen. Eine Möglichkeit besteht hier im Aufbau einer konzentrierten Selektion durch Mehrfachfilter (möglichst weit vorn) mit anschließender Breitbandverstärkung durch integrierte Schaltkreise. Für FM ist diese Lösung ohne Einschränkung brauchbar, da hohe Verstärkung und früh einsetzende Begrenzung erreicht werden können. Bei AM ist die Frage der Regelung integrierter Schaltkreise noch offen, ihre Lösung jedoch wichtig.

Weitere Möglichkeiten dürften in der Anwendung digitaler Schaltprinzipien liegen. Der Zähldiskriminator bei FM und digitale Filter, die durch eine Kombination von RC-Gliedern mit umlaufenden Schaltern dargestellt werden können, sind Möglichkeiten, „spulenlos“ zu arbeiten. Soweit Spulen gebraucht werden, bemüht man sich, ein Optimum in bezug auf Preis, Kleinheit und elektrische Eigenschaften zu erreichen, wobei weitgehende Automatisierung der Herstellung selbstverständlich ist. Hier sind von SEL Arbeiten eingeleitet, die in Zusammenarbeit mit anderen Firmen unter Umständen zu einer Lösung führen können, die auch die Möglichkeit einer internationalen Vereinheitlichung enthält. Mit solchen Spulen könnte man dann auch Baugruppen herstellen, die sich zum Bei-

spiel als einheitlicher ZF-Baustein in alle Arten von Ton-Rundfunkgeräten einsetzen lassen.

Die Möglichkeiten, die keramische Filter bieten, dürfen dabei nicht außer acht gelassen werden. Man kann sie heute schon bei niedrigen Zwischenfrequenzen einsetzen, meistens in Kombinationen mit Spulenfiltern, um Nebenwelleneffekte zu vermeiden. Für hohe Zwischenfrequenzen sind Keramikfilter serienreif heute noch nicht erhältlich.

Die Transistorisierung der Eingangsschaltungen wird durch mehrere Größen beeinflußt. Die immer bessere Versorgung in den UKW-Bereichen führt vor allem beim Rundfunk zu erheblichen Schwierigkeiten, die sich in Form unerwünschter Mischprodukte bemerkbar machen. Die Verhältnisse nähern sich dadurch denen in den Großstädten der USA. In Deutschland besteht jedoch die zusätzliche Schwierigkeit, daß die Geräte zur Verarbeitung hoher Antenneneingangsspannungen auch noch ihre Fernempfangseigenschaften behalten sollen. Derartige Schwierigkeiten traten, und zwar besonders beim Stereo-Empfang, beispielsweise im Raum Stuttgart auf, da hier vier starke UKW-Sender in Betrieb sind. Durch die Entwicklung eines UKW-Bausteins mit abgestimmtem Eingangskreis und HF-Bandfilter (bei Verwendung eines Vierfach-Drehkondensators) konnte jedoch eine hervorragende Funktionstüchtigkeit auch unter ungünstigsten Verhältnissen erreicht werden. Eingehende Versuche zeigten, daß es weniger auf eine ideale Parabolennlinie, wie sie Feldefekttransistoren aufweisen, als auf eine gute Vorselektion ankommt. Die Abstimmung von Eingangsschaltungen mit Kapazitätsdiaden hat sich bereits in einigen Geräteklassen bei Fernsehempfängern und im UKW-Rundfunkbereich eingeführt. Dabei sind vor allem die höhere Wiederkehrgenauigkeit vorabgesetzter Sender und ein leichter Tastendruck von Vorteil. Inzwischen werden auch Kapazitätsdiaden angeboten, die für die Durchstimmung des gesamten Mittelwellenbereiches erforderliche Kapazitätsvariationen aufweisen.

Interessante Probleme werden in der Gerätetechnik immer durch neue Übertragungssysteme aufgeworfen. HF-Stereophonie und Farbfernsehen unterscheiden sich graduell nur bezüglich Aufgabenstellung und Lösung des Systemproblems. In beider Fällen gilt es, zusätzliche Informationen so in ein bestehendes System einzubauen, daß Kompatibilität gewährleistet ist. Bei der HF-Stereophonie überträgt man eine, beim Farbfernsehen zwei zusätzliche Informationen. Hilfsfrequenzen dienen zur Wiederherstellung der Informationen am Empfangsort, und zwar in Form einer Pilotfrequenz beziehungsweise eines Burst, aus denen man Spannungen zur Befähigung automatischer Umschaltungen ableitet. Der Stereo-Rundfunk hat nach nunmehr vierjährigem Bestehen in der Schaltungstechnik der Empfänger ein ruhigeres Fahrwasser erreicht. Beim Farbfernsehen dürften jedoch in der nächsten Zeit die Wogen noch hochgehen. Die beim Start des Farbfernsehens an erster Stelle stehende Funktionstüchtigkeit der Geräte muß in Zukunft mit vereinfachten und verbilligten Schaltungen erreicht werden. Hier liegt noch ein weites Feld, auf dem sicher viele interessante Lösungen zu erwarten sind.

Kurzfassung eines Vortrages von Dr. J. Harmanus auf einer SEL-Veranstaltung am 27. 8. 1967 anlässlich der 25. Großen Deutschen Funkausstellung 1967 Berlin

## Fernsehempfänger für Schwarz-Weiß und Farbe

Auf der 25. Großen Deutschen Funkausstellung präsentierte die Industrie ihr vollständiges Angebot von Schwarz-Weiß- und Farbfernsehempfängern. Obgleich die ersten Farbfernsehgeräte schon seit dem 1. Juli dieses Jahres im Handel sind, war der 25. 8. mit der Aufnahme des offiziellen Programmabtriebs durch die Sendeanstalten doch der eigentliche Start des Farbfernsehens in Deutschland. Über das Farbfernsehempfänger-Angebot der Industrie zum 1. Juli ist schon ausführlich berichtet worden<sup>1</sup>). Hier seien vor allem Geräte nachgetragen, die inzwischen hinzugekommen sind oder – wie auch bei manchen der erwähnten Schwarz-Weiß-Empfänger – erstmals auf der Funkausstellung gezeigt wurden.

### 1. Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger

An der Technik dieser Geräte hat sich kaum etwas geändert. Es sind daher vor allem Design-Variationen, die zu einer Bereicherung und Ergänzung des Angebotes beitragen. Ausnahmen bilden vielleicht die erstmalige Anwendung der Diodenumschaltung im UHF-Bereich, die räumliche Trennung (mehrere Meter) von Bildteil und Bedienteil und ein bis auf die Bildröhre vollständig mit Halbleitern bestücktes Entwicklungsmuster, das Thyristoren in der Zeilen-Endstufe und im Netzteil hat.

#### AEG - Telefunken

Das Telefunken-Tischgerät „FE 278 T electronic super“ mit 59-cm-Bildröhre hat einen räumlich kombinierten VHF-UHF-Tuner mit gespeicherter Diodenabstimmung und elektronischer Bereichsumschaltung, über den bereits ausführlich in der FUNK-TECHNIK berichtet wurde<sup>2</sup>).

Erstmals wurde hier bei einem Serienempfänger die elektronische Umschaltung mit Dioden im UHF-Bereich (Aufteilung in Bereich IV und Bereich V) angewendet. Daneben werden auch die Bereiche I und III mittels Dioden abgestimmt und umgeschaltet.

#### Graetz

Zwei neue 59-cm-Modelle, „Pfalzgraf 1028“ und „Pfalzgraf 1028 W“ stellte Graetz vor. Sie unterscheiden sich nur durch das Gehäuse (Nußbaum, mattiert, beziehungsweise Altweiß). Der transistorbestückte Allbereichter (2 X AF 239) hat 6 beliebig belegbare Stationstasten. Neu ist auch das Gerät „Kornett 1000“ mit dem gleichen Chassis.

#### Grundig

Mit der durchgesteckten Bildröhre A 47-26 W ist der neue Portable „Fernseh-Boy P 1901 SE“ von Grundig bestückt. In der technischen Ausstattung entspricht das neue Modell dem Paralleltyp „P 1900 SE“. Die Abstimmung erfolgt mit dem Ein-

<sup>1</sup> Die ersten Farbfernsehempfänger. Funk-Techn. Bd. 22 (1967) Nr. 13, S. 462-469

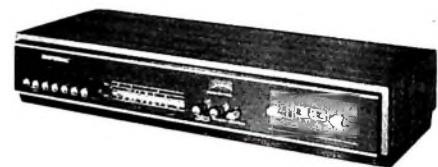
<sup>2</sup> Bosse, R., u. Bachnick, W.: Voll-elektronischer Mehrbereichtuner „EMT 500“ in gedruckter Schaltung. Funk-Techn. Bd. 22 (1967) Nr. 17, S. 635-638



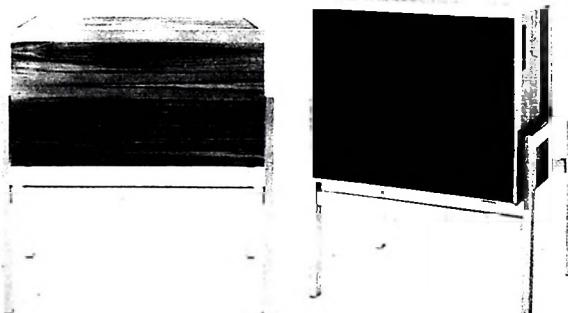
Tragbarer Schwarz-Weiß-Empfänger „Fernseh-Boy P 1901 SE“ mit 47-cm-Bildröhre (Grundig)

### Kuba

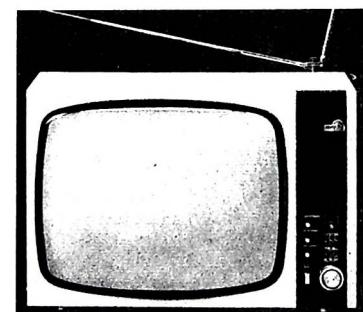
Zwei neue Schwarz-Weiß-Portables stellte Kuba vor, und zwar „Chico Spezial“ mit 41-cm-Bildröhre und „Chico Luxus“ mit 48-cm-Bildröhre. Beide Geräte sind mit dem schon bekannten Einblocksteckchassis „2023“ bestückt, und sie haben einen Sechsfach-Drucktastentuner mit zentraler Feinabstimmung.



Steuerteil des 59-cm-Fernsehempfängers „FST 430“ (oben) und Bildteil (ganz links als Tisch geschwenkt, daneben in Empfangsstellung) von Imperial



Unten: 47-cm-Empfänger „spectra portable“ von Nordmende



### Lumophon

Als 59-cm-Tischgerät mit der zur Zeit beliebten schmalen Bedienungsleiste stellte Tonfunk das Gerät „Lumophon FT 106“ vor. Es ist mit elektronischer Drucktastenvorwahl für sechs beliebige Programme ausgestattet, die mit einem Dioden-Allbereichter zusammenarbeiten.

### Nordmende

Im Rahmen der „Spectra-Serie“ liefert Nordmende jetzt auch einen tragbaren 47-cm-Empfänger „spectra portable“. Auch dieses Gerät ist in verschiedenen Farbtönen lieferbar, wobei aber gegenüber den Vorgängern eine zweifarbiges Gestaltung gewählt wurde. Daneben gibt es auch die Kombination von Holz mit der Farbe Anthrazit. Angenehm ist, daß der sonst oft

störende Tragegriff nach Aufstellung des Geräts versenkt werden kann. Zu erwähnen ist auch das 58-cm-Tischgerät „Diplomat“ in modernem und doch „gediegenem“ Stil. Es ist mit einem über sechs Programmstufen bedienbaren Allbereichtuner ausgerüstet.

#### Philips

Das Philips-Angebot wurde durch die beiden 59-cm-Geräte „Bellini“ und „Tizian“ ergänzt. Sie enthalten das Chassis „D6“ (9 Rö + 11 Trans + 13 Halbleiterdioden) in Einplatinenausführung. Alle Verbindungen mit der Platine sind steckbar ausgeführt. Der Allbereichtuner mit sechs Stationstasten arbeitet mit induktiver Schleiferabstimmung.

#### Saba

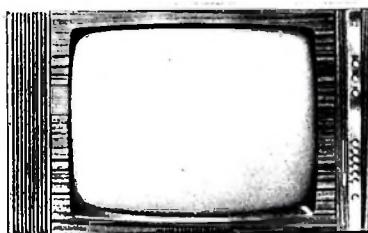
Unter den bekannten Schwarz-Weiß-Empfängern von Saba sah man auch den „P 200 automatic D“, einen 47-cm-Portable, der einen VHF-UHF-Allbereichtuner mit gespeicherter Diodenabstimmung hat. Das Gerät ist in ein gefälliges Nußbaumgehäuse eingebaut und etwa je zur Hälfte mit Röhren und Transistoren bestückt.

#### Schauß-Lorenz

Zwei neue Schwarz-Weiß-Empfänger stellte Schauß-Lorenz vor. „Weltkuriert 1900“ ist ein 47-cm-Portable mit versenkbarem Tragegriff. Das 59-cm-Tischgerät „Weltecho T 4000“ hat 5 beliebig belegbare Programmstufen und ein attraktives Gehäuse mit durchgesteckter Bildröhre.

#### Siemens

Als neues Modell in der Schwarz-Weiß-Empfängerserie von Siemens kam der „Bildmeister FT 10“ mit 59-cm-P-Bildröhre hinzu. Das Modell hat einen Allbereichtuner mit sechs Stationstasten und zen-



„Bildmeister FT 10“ (Siemens)

traler Feinabstimmung. Auch bei diesem Gerät hält sich die Bestückung der einzelnen Stufen mit Röhren und Transistoren etwa die Waage.

#### 2. Farbfernsehempfänger

Gegenüber dem Stand vom 1. Juli 1967 ist das Angebot der Industrie um knapp 20 Modelle erweitert worden. Neue Chassiskonzeptionen sah man – von einem Gerät abgesehen – erwartungsgemäß nicht. Besonders erfreulich war die fast durchweg gute Einstellung der Geräte auf den Ausstellungständen. Im Gegensatz zu so manchem Farbempfänger in den Schaufenstern der Händler sah man eine natürliche und gute Farbwiedergabe. Die Qualität des während der Ausstellung angebotenen Programmmaterials ließ allerdings manchen Wunsch offen, insbesondere soweit es sich um ältere Farbfilme handelte.

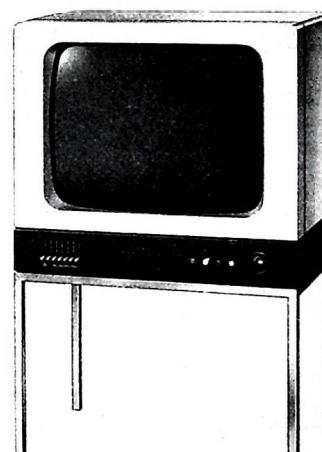
Wie schon erwähnt, berichtete die FUNK-TECHNIK bereits früher über die verschiedenen Chassiskonzeptionen der Hersteller. Hier seien daher vor allem die neuen Modelle genannt. Interessant war eine gewisse Neigung zu Geräten mit gegenüber dem 63-cm-Bildschirm kleineren Bildröhren (48 beziehungsweise 49 cm und 56 cm Schirmdiagonale). Ob die 56-cm-Farbbildröhre allerdings „Standardgröße“ wird, wie es ein Gerätehersteller prophezeite, steht noch dahin.

#### AEG - Telefunken

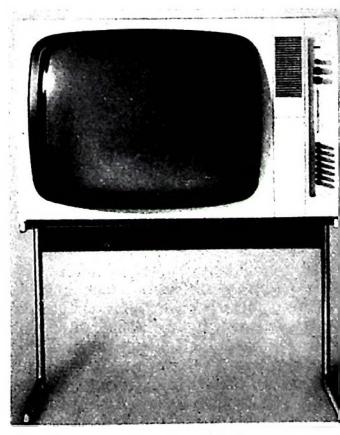
Das Farbfernsehempfängerangebot von AEG-Telefunken wurde um das Gerät „PALchromat 728 T“ ergänzt. Es unterscheidet sich von den bisher bekannten Typen vor allem durch den im Abschnitt 1. schon erwähnten Tunerbaustein mit elektronischer Abstimmung und Bereichsumschaltung im VHF- und UHF-Bereich. Als erstes Muster sah man ein 56-cm-Gerät, das noch während der Ausstellung auf den Namen „PALETTE“ getauft wurde und ebenfalls mit einem Diodentuner ausgerüstet ist.

#### Blaupunkt

Zu den bisher fünf Farbfernsehempfängermodellen von Blaupunkt kommen jetzt zwei weitere, und zwar das 63-cm-Stand-



63-cm-Farbfernsehempfänger „CTV 2007“ (Blaupunkt)



63-cm-Farbfernsehempfänger „FS 1000“ (Braun)

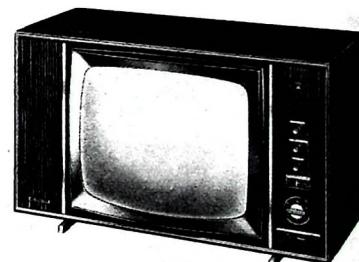
gerät „CTV 2007“, das mit seinem polystyrolüberzogenen Oberteil einen interessanten Kontrast zu dem Edelholzsockel mit den Bedienungselementen und dem Lautsprecher bildet. „CTV 2008“ heißt das Farbfernsehgerät mit 49-cm-Bildröhre, das bei den Frontabmessungen 69 cm × 43 cm eine Tiefe von knapp 45 cm (einschließlich Ausladung der Rückwand) hat. Beide neuen Geräte enthalten das bereits bekannte Farbchassis „2002“.

#### Braun

Der Farbempfänger „FS 1000“ im attraktiven hellgrauen Braun-Styling hat eine 63-cm-Bildröhre mit satinierter Oberfläche zur Vermeidung von störenden Fremdlichtreflexionen. Besonderer Wert legte man auch auf den „guten Ton“, für den je ein Hochtön- und ein Tiefton-Lautsprecher sorgen. Außerdem gibt es einen NF-Ausgang zum Anschluß an eine Hi-Fi-Anlage, was bei der Übertragung von Musikprogrammen (Fernsehkonzerne, Opern) durchaus interessant sein kann.

#### Grundig

Auch Grundig wartete mit einem kleinen Farbempfänger auf, dem 48-cm-Gerät „T 800 Color“. Die Frontseite des Geräts ist symmetrisch gegliedert, wobei die Bildröhre zwischen Schallwand und Bedienteil

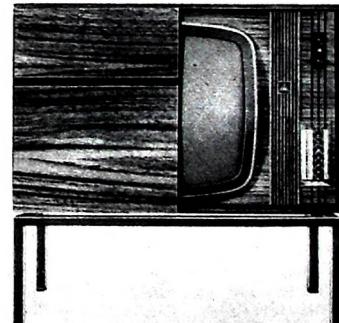


48-cm-Tisch-Farbfernsehempfänger „T 800 Color“ (Grundig)

angeordnet ist. Ein erhältliches Drehgestell ermöglicht auch ein Schwenken des Empfängers in die gewünschte Blickrichtung.

#### Imperial

Um drei Geräte wurde das Farbempfängerangebot von Imperial ergänzt. Der 56-cm-Empfänger „CI 222 T“ hat einen



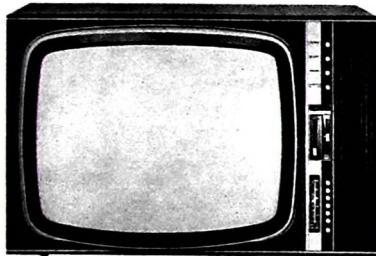
63-cm-Farbfernsehempfänger „CI 225 S“ (Imperial)

Programmwähler mit 8 Drucktasten. Als Farbfernsehgerät mit (dem Betrachtungswinkel angepaßt) leicht geneigter 63-cm-Bildröhre bringt Imperial das Modell „CI

225 S" auf den Markt; in seinen technischen Daten entspricht es dem schon bekannten Tischgerät „CI 225 T". Der Farbfernsehteil der Hi-Fi-Kombination „CI 225 K" besteht ebenfalls aus dem 63-cm-Standgerät „CI 225 S". Bei den Imperial-General-Electric-Farbempfängern findet man auf der Frontseite nur einen zusätzlichen Drehknopf, den für die Farbsättigung; auf eine Einstellmöglichkeit für den Farbton hat man an dieser Stelle verzichtet, eine Lösung, die sicher des Nachdenkens wert ist.

#### Körting

Auch Körting stellte seine 63-cm-Farbfernsehgeräte aus. Das Tischgerät „58 411" und das Standgerät „58 451" haben das



63-cm-Farbfernsehempfänger „58 411" (Körting)

gleiche Chassis und einen VHF-UHF-Allbereichtuner mit 6 beliebig belegbaren Stationstasten. Die Bestückung besteht aus 16 Röhren (einschließlich Bildröhre), 33 Transistoren und 43 Halbleiterdioden. Die Bildröhrenansteuerung erfolgt mit Farbdifferenzsignalen. Zur Hochspannungserzeugung dient ein von der Zeilenendstufe getrennter Transformator. Die Betriebsspannung für die Transistorstufen ist elektronisch stabilisiert.

#### Kuba

Den Farbfernsehempfänger mit der kleinsten Bildröhre, das 28-cm-Gerät „Porta Color CK 211 P", zeigte Kuba. Dieser Portatable hat die Bildröhre 11SP22, bei der die drei Elektronenstrahlerzeuger nicht auf



28-cm-Farbfernsehempfänger „Porta Color CK 211 P" (Kuba)

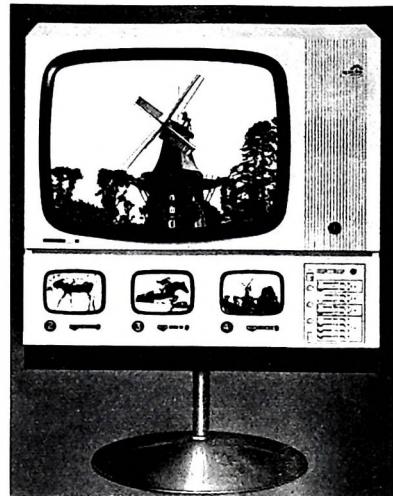
dem Umfang eines Kreises, sondern im Röhrenhals nebeneinander angeordnet sind. Entsprechendes gilt auch für die Anordnung der Leuchtstofftripel, deren Farbpunkte ebenfalls nebeneinander liegen. Das Gerät ist mit 18 Röhren, 4 Transistoren und 16 Halbleiterdioden bestückt.

Es arbeitet als bisher einziger Farbempfänger auf dem deutschen Markt nach dem Simpel-PAL-Verfahren. Dabei verzichtet man im Gegensatz zum Standard-PAL-Verfahren auf die 64-μs-Laufzeitleitung und nutzt die Integrationsfähigkeit des

Auges aus. Bei diesem Verfahren enthalten (wegen des Zeilensprungs) je ein Paar aufeinanderfolgender Zeilen die bei Phasenfehlern des Übertragungswegs auftretende Farbabweichung und je ein weiteres Paar (zur Kompensation) die komplementäre Farbabweichung.

Besonders bei stärker gesättigten Farben enthält das Chromianzsignal geringe Luminanzanteile, so daß dann die Integrationsfähigkeit des Auges überfordert ist. Bei Phasenfehlern, die größer als etwa 15° sind, macht sich daher eine Zeilenstrukturstörung, die auch als Jalousieeffekt bezeichnet wird, bemerkbar. Bei dem vorgeführten Gerät war dieser Fehler allerdings nicht zu beobachten, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Ausbreitungs- und Empfangsverhältnisse wohl kaum nennenswerte Phasenfehler entstehen ließen. Eine andere Frage ist die bei genauer Beobachtung des Bildes erkennbare feine Perlchnurstruktur. Sie dürfte auf eine im Verhältnis zur Bildschirmfläche zu „grobe“ Lochmaske zurückzuführen sein, so daß die Übertragungsbandbreite vorgegebenen Möglichkeiten zu unterschreiten beginnt. Trotzdem wird das kleine Gerät so manchen Liebhaber finden, zumal die Nachteile in vielen Fällen nicht als gravierend anzusehen sind.

Zu erwähnen ist im Programm von Kuba noch das neue 48-cm-Gerät „CK 219 T", ein Tischempfänger mit 6 Programmwählern.

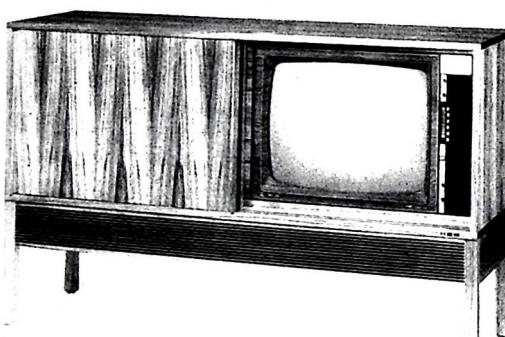


„spectra-color-studio", eine Kombination eines 63-cm-Farbfernsehempfängers mit drei 15-cm-Schwarz-Weiß-Monitoren (Nordmende)

bedienung) auf den Hauptbildschirm geschaltet werden. Die vier Tonprogramme können außerdem auf je einen Kopfhörer verteilt werden, so daß auch mehrere Zuschauer, ohne sich gegenseitig zu stören, verschiedene Programme betrachten können.

#### Philips

Bei Philips sah man neben den schon bekannten Modellen das Muster einer Farbfernseh-Kombinationsvitrine mit Hi-Fi - Stereo - Rundfunkteil, Stereo - Plattenwechsler und dem 63-cm-Farbempfänger „Rubens". Als Chassis dient der auch im bekannten Gerät „Goya“ verwendete Typ „K 6".



Farbfernseh-Kombinationsvitrine (Philips)

#### Metz

Dem Trend zur Erweiterung des Farbfernsehempfängerangebotes durch Geräte mit kleineren Bildröhren schloß sich auch Metz mit dem neuen 56-cm-Tischgerät „Java-Color“ an. Es enthält das auch in den übrigen Farbempfängern von Metz verwendete Chassis und ist mit einem Halbleiterdiotentuner (6 Stationstasten) ausgestattet.

#### Nordmende

Das größte Fernsehgerät auf der Funkausstellung war das „spectra-color-studio“ von Nordmende, eine Kombination von drei Schwarz-Weiß-Empfängern und einem Farbempfänger in einem gemeinsamen Gehäuse. Auf drei 15-cm-Monitorbildschirmen (Schwarz-Weiß) und einer 63-cm-Farbdröhre können insgesamt vier Programme dargestellt werden. Gedacht ist das Gerät vor allem für professionelle Zuschauer (Kritiker, Schauspieler, Regisseure usw.), die den Beginn einer Sendung in einem der möglichen Programme nicht verpassen oder auch sonst „alles im Auge behalten“ möchten. Alle Programme können (auch über eine Fern-

#### Siemens

Eine durchgesteckte 56-cm-Bildröhre hat der neue Farbempfänger „Bildmeister FF 11“ von Siemens, der einen Diotentuner und 7 Stationstasten mit Zentral-



„Bildmeister FF 11 Electronic“ (Siemens)

abstimmung hat. „Bildmeister FF 12“ heißt das 49-cm-Gerät, dessen Technik der des „Bildmeister FF 11“ entspricht. Das Gerät hat die Abmessungen 65 cm × 47 cm × 41 cm und ist in zwei Gehäuseversionen lieferbar.

F. Gutschmidt

# Neue Tonbandgeräte

Welche Bedeutung der Tonbandgerätesektor in letzter Zeit erlangt hat, konnte man auf der Funkausstellung an den Ständen der einschlägigen Hersteller deutlich erkennen. Das Angebot an Zwei- und Vierspureräten war sehr vielseitig. Dabei ist auch das netzunabhängige Tonbandgerät ein gefragter Artikel, und Cassettengeräte spielen im Angebot eine immer größere Rolle. Der nachstehende Neuheitenbericht geht auf die zur Funkausstellung bekanntgewordenen Neuheiten ein; Hi-Fi-Geräte sind in einem Bericht im nächsten Heft der FUNK-TECHNIK berücksichtigt.

## Grundig

Besonders für den Einsatz im Freien ist der neue Batterie-Netz-Tonbandkoffer „TK 2200“ geeignet. Er hat die technischen Eigenschaften eines üblichen Vollnetzgerätes, geringes Gewicht und einfache Bedienung. Tonjäger, die Originalgeräusche zur Dia- oder Schmalfilmvertonung einfangen möchten, finden hier einen modernen Koffer mit zwei Bandgeschwindigkeiten (4,75 und 9,5 cm/s). Die Spieldauer erreicht bei maximal 13 cm Spulengröße mit 360 m Tonband und 4,75 cm/s Geschwindig-

telle während der Aufnahme ist über den eingebauten Lautsprecher oder Kopfhörer möglich. Als praktisch erweist sich die für alle Betriebsarten wirksame Start-Stop-Fernbedienung in Verbindung mit dem dynamischen Schaltmikrofon „GDM 301 S“. Alle Bedienungsorgane sind auf der oberen Schmalseite des Koffers untergebracht, und zwar auch Klangregler, getrennte Pegelregler für Aufnahme und Wiedergabe sowie Aussteuerungsinstrument und dreistelliges Bandlängenzählwerk mit Moment-Rückstelltaste. Die beiden Wickeldorne zum Einlegen von Tonbandspulen bis zu 13 cm Durchmesser liegen unter einem abnehmbaren Deckel mit großem Klarsichtfenster. Der Batterieraum nimmt sechs 1,5-V-Monozellen auf. Zwischen Netz- und Batteriebetrieb kann man nach Einsetzen des neuen Reisesuper-Netzteils „TN 12a“ mit Hilfe eines Schiebeschalters umschalten. Weitere Eigenschaften sind unter anderem stabiler verwindungsfreier Druckgußrahmen hoher mechanischer Stabilität, elegantes Kunststoffgehäuse mit Nußbaum-Dekor und schwarzen Seitenteilen (Abmessungen 35 cm × 22 cm × 11 cm, Gewicht etwa 5 kg).

Ferner brachte Grundig zur Funkausstellung zwei neue Vierspür-Tonbandgeräte der Meisterklasse in Volltransistortechnik für Mono-Betrieb sowie für Stereo mit vier Lautsprechern heraus. Der Tonbandkoffer „TK 241 de Luxe“ verwendet ein beleuchtetes Drehspulinstrument zur Aussteuerungskontrolle sowie ein eingebautes Mischpult für zwei Eingänge und eine Tricktaste. Das neue Gerät ist für die Bandgeschwindigkeiten 4,75 cm/s und 9,5 cm und für einen maximalen Spulendurchmesser von 18 cm eingerichtet. Für 730 m Tonband und 4,75 cm/s Geschwindigkeit ist die Gesamtpieldauer 16 Stunden. Der siebenstufige Verstärker verfügt ausgangsseitig über eine Endstufe mit 5,5 W Musikleistung. Bei Aufnahme kann die Aufzeichnung über den Endverstärker mitgehört werden.

Der Verstärker teil des Stereo-Tonbandkoffers „TK 247 de Luxe“ arbeitet mit insgesamt 21 Transistoren, fast ausschließlich in Siliziumtechnik. Die Bandgeschwindigkeiten sind 19 cm/s und 9,5 cm/s. Playback- und Multiplayback-Aufnahmen sind ohne Zusatzgeräte möglich. Die Pegel der beiden Aufnahmekanäle werden von einem Drehspul-Doppelinstrument getrennt angezeigt. Bei Stereo-Wiedergabe werden zwei achtstufige Verstärkerkanäle mit gehörreicher Lautstärkeregelung und transformatorfreien 5,5-W-Endstufen wirksam. Die Endstufen bleiben auch bei Aufnahme zum Mithören betriebsbereit. Vier eingebaute Lautsprecher (je Kanal ein Hoch- und ein Tiefton-System) liefern eine effektvolle unabhängige Stereo-Wiedergabe. Das Gehäuse des Gerätes besteht aus einem stabilen Stahlblechkoffer mit Nußbaum-Dekor, kombiniert mit schwarzgrauen Kunststoffteilen.

Die röhrenbestückten Automatic-Tonbandgeräte der Meisterklasse „TK 220 de Luxe“, „TK 240 de Luxe“, „TK 245 de Luxe“ und das Einbauchassis „TM 245 de Luxe“ werden jetzt mit einem beleuchteten Dreh-

spulinstrument zur Aussteuerungsanzeige gefertigt. Außerdem ist bei diesen Geräten eine zusätzliche Silizium-Transistorstufe für die Verstärkung der Anzeigespansnung bemerkenswert.

Neben vier Tonband-Cassettengeräten nach dem „DC-International“-System fertigt Grundig nunmehr das für Compact-Cassetten eingerichtete Cassetten-Tonbandgerät „C 200“ für Batterie- oder Netzbetrieb in handlicher Kleinkofferform. Sämtliche Lauffunktionen werden durch Einknopfbedienung (Schiebe-Drehschalter) gesteuert. Zur Einknopfbedienung gehört auch eine Schaltstellung „Cassettenauswurf“, in der man die Cassette bequem aus dem abdeck-



Cassetten-Tonbandgerät „C 200“ (Grundig)

baren Einlegefach entnehmen kann. Praktisch ist auch die für alle Betriebsarten wirksame Start-Stop-Fernbedienung über das neue dynamische Schaltmikrofon „GDM 305“ mit Ansteckclip und Tischständer. Zum Bedienungskomfort gehören getrennte Pegelregler für Aufnahme und Wiedergabe und ein Aussteuerungs-Drehspulinstrument, das bei Wiedergabe als Batteriespannungskontrolle arbeitet. Das neue Cassettengerät hat einen Universaleingang für Mikrofon, Radio und Plattenspieler. Der hochohmige Ausgang ist zum Anschluß eines Runfunkgerätes oder externen Wiedergabeverstärkers bestimmt. An der Zweiialtsprecherbuchse kann zum Mithören der Aufnahme ein Kopfhörer (Typ „340“) angeschlossen werden. Die Endstufe arbeitet bei Aufnahmefließ als Hochfrequenzgenerator. Das Laufwerk wird von einem kollektorlosen Gleichstrommotor mit elektronischer Drehzahlstabilisierung angetrieben. Der aus fünf Babyzellen (je 1,5 V) bestehende Batteriesatz reicht für etwa 15 Betriebsstunden aus. Für den Anschluß des Transistor-Netzteils „TN 12a“ ist eine Schaltbuchse vorhanden. Bei externer Stromversorgung schaltet sie die Batterien automatisch ab. Es können die Compact-Cassetten „C 60“ (2 × 30 min) und „C 90“ (2 × 45 min) verwendet werden. Die Bandgeschwindigkeit ist 4,75 cm/s. Das Kleinkoffergehäuse mit abnehmbarem Griff wurde ähnlich wie ein Reisesuper gestaltet. Das Gerät wiegt nur 2,4 kg (mit Batterien). In Kürze wird noch eine Autohalterung lieferbar sein.

Auf das neue kleine Taschendiktiergerät „EN 7“ konnte bereits im Heft 18/1967, S. 691, kurz hingewiesen werden. Das nur 10 cm × 6 cm × 2,5 cm große Gerät arbeitet mit der neuen kleinen Doppelkassette „720“ von Grundig; 22 m Vierfachspielband ergeben eine Gesamtaufnahmedauer von 2 × 10 min. Der dreistufige Aufnahmewiedergabe-Verstärker wird durch einen Integrierten Schaltkreis gebildet. Das dynamische Spezialmikrofon, das bei Wiedergabe als Lautsprecher wirkt, ist



Batterie-Tonbandkoffer „TK 2200“ (Grundig)



Stereo-Tonbandkoffer „TK 247 de Luxe“ (Grundig)

keit vier Stunden. Für die Geschwindigkeitsumschaltung sind zwischen den Spulentellern Drucktasten angeordnet. Als Tonquellen können am Universaleingang wahlweise Mikrofon, Rundfunkempfänger oder Plattenspieler angeschlossen werden. Vorhanden sind Ausgänge zur Wiedergabe über Rundfunkgerät sowie für Außenlautsprecher oder Kopfhörer. Eine Mithörkon-

fest in das Gerät eingebaut. Als Antrieb des „EN 7“ dient ein elektronisch geregelter Präzisionsmotor. Der gesamte Geräteaufbau ist auf einer stabilen Druckgußgrundplatte montiert. Den Energiebedarf von Motor und Verstärker decken zwei 1,5-V-Mignonzellen, deren Kapazität für etwa 15 Betriebsstunden ausreicht. Das Anschlußzubehör (Knopflochmikrofon, Stetosethörer, Rundfunk-Aufnahmeeinheit und Wiedergabekabel, Überspielkabel) entspricht genau dem des „EN 3“ und paßt somit für beide Geräte.

### Kuba

Neu ist bei Kuba das Tonband-Cassettengerät „Cartridge Recorder TC 1004“. Es hat Drucktastenbedienung für alle Funktionen und arbeitet mit üblichen Compact-Cassetten. Weitere Eigenschaften sind unter anderem Anschluß für Fernbedienung, Ohrhörer und externe Spannungsquelle, ferner Meßinstrument zur Aussteuerungskontrolle und Kontrolle der Batteriespannung, dynamischer Lautsprecher, DIN-Buchsen für Zweitlautsprecher und Anschluß eines Rundfunkgerätes sowie



Cassetten-Tonbandgerät „Cartridge Recorder TC 1004“ (Kuba)

schließlich eine beim Abspielen von Cassetten automatische Löschkoppe. Das voll transistorisierte Gerät hat 1,2 W Ausgangsleistung, einen Frequenzgang von 80 bis 8000 Hz, Zweispurtechnik und eine Rückbeziehungsweise Vorpulzeit von zwei Minuten. Der Geschenkkarton, in dem das Gerät geliefert wird, enthält noch ein dynamisches Mikrofon mit Fernbedienungsschalter, Mikrofonständer, Ohrhörer sowie fünf Batterien und eine Cassette. Für den Cassetten-Recorder selbst ist auch eine Bereitschaftstasche lieferbar.

### Philips

Ein Abspielgerät für bespielte Compact-Cassetten und Musikcassetten ist der neue voll transistorisierte Auto-Cassettenspieler „2600“. Mit den Abmessungen 14,5 cm ×

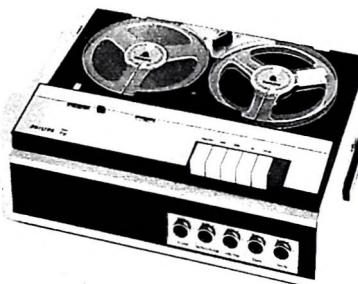


Auto-Cassettenspieler „2600“ (Philips)

15 cm × 4,5 cm ist er kleiner als ein Autoradio und läßt sich bequem und mühelos unter dem Armaturenbrett einbauen und an jedes Autoradio anschließen. Die Be-

dienung ist einfach, denn die Cassetten lassen sich in Längsrichtung einschieben. Das Gerät hat schnellen Vor- und Rücklauf, Moment-Stop sowie automatischen Stop am Bandende. Durch Tastendruck springt die Cassette nach vorn und kann leicht herausgenommen werden. Bei einer Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/s ± 2 % ist der Frequenzgang 60 ... 10 000 Hz ± 3 dB. Der Rauschabstand wird mit ≥ 45 dB angegeben, während die Umspulzeit etwa 70 s ist. Das Gerät wird an 12 V betrieben.

In Anlehnung an das bewährte Tonbandgerät „RK 65“ wurde das für den robusten Schulbetrieb besonders geeignete Tonbandgerät „RK 65/2“ entwickelt. Dieser drucktastengesteuerte Mono-Koffer in Zweispurtechnik hat 5 W Ausgangsleistung, getrennte Baß- und Höhenregelung und vier Bandgeschwindigkeiten (2,4, 4,75, 9,5 und



Schalltonbandgerät „RK 65/2“ (Philips)

19 cm/s). Weitere Vorteile sind eingebautes Mischpult, getrennt regelbare Mikrofon-Radio/Phono-Aufnahme sowie Mithörmöglichkeit der Aufnahme über den eingebauten Lautsprecher oder über Kopfhörer. Stereo-Wiedergabe ist über einen Zusatzverstärker möglich. Aussteuerungskontrolle durch Magisches Band, vierstelliges Zählwerk mit Rückstelltaste, automatische Endabschaltung und Anschlüsse für Zusatzlautsprecher, Kopfhörer, Fußschalter und Stereo-Zusatzverstärker kennzeichnen den Komfort. Bei der kleinsten Bandgeschwindigkeit (2,4 cm/s) ist der Frequenzumfang

### Neue verbesserte Tonbänder

Das bekannte Studioband „PER 525“ von Agfa-Gevaert wurde verbessert. Jetzt sind bei Stereo-Betrieb mit seiner höheren Aussteuerung die kubischen Verzerrungen nicht größer als beim bisherigen Band im Mono-Betrieb. Dieses neue Band hat größere Übersteuerungsreserven. Bei Stereo-Aufnahmen ist damit eine höhere Aussteuerung um 4,1 dB möglich, ohne den Klirrfaktor zu erhöhen. Ferner führten neue Herstellungsmethoden zum verbesserten Magnetton-Symmetrierband „PE“. Als Träger wird die von Agfa-Magnettonbändern her bekannte doppelt vorgereckte Polyesterunterlage verwendet. Hohe Geschmeidigkeit, Dehn- und Reißfestigkeit bringen große Vorteile. Außerdem wurde die Sprossenfrequenz des Symmetrierbandes erhöht. Dieses Band wird in Längen von 50 m und in Breiten von  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  und 1 Zoll geliefert.

Einen bemerkenswerten technischen Fortschritt stellt das neue rauscharme Hochpegel-Langspielband „PES 35 LH“ der BASF dar). Bei diesem Tonband auf Polyesterbasis gelang es, das Bandrauschen und die Aussteuerbarkeit zu verbessern. Auch Grundig verwendet dieses neue Langspielband in Archivkassetten für 360 m Länge auf 15-cm-Spule („GL 15 HiFi“) und für 540 m Länge auf 18-cm-Spule („GL 18 HiFi“) und nennt gegenüber herkömmlichen Bändern einen Dynamikgewinn bis zu 7 dB bei  $v = 19$  cm/s und bis zu 5 dB bei  $v = 9,5$  cm/s.

Die Deutsche Philips GmbH stellte ebenfalls erstmalig ein neues Tonbandmaterial für Heimtonbandgeräte unter der Bezeichnung „HiFi-Low-Noise“-Tonband vor. Dieser neue Tonbandtyp, bei dem Oxide mit extrem kleinen Abmessungen und besonders schlanker Form verwendet werden, die sich bedeutend besser ausrichten lassen, erlaubt es, echte Hi-Fi-Aufnahmen bereits mit einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s bei einer Spurbreite von nur 1 mm (Vierspurtechnik) herzustellen. Die von Philips im Vergleich zum konventionellen Bezugsband genannten technischen Daten sind in Tab. I wiedergegeben.

	Low-Noise-Tonband	konventionelles Bezugsband
Vormagnetisierungsstrom	+ 1 dB	0 dB
Vollaussteuerungspegel bei 333 Hz	0 dB	+ 1 dB
Vollaussteuerungspegel bei 10 kHz	- 7 dB	- 6 dB
Verhältnis Bezugspiegel: Rauschen	49 dB	45 dB
Verhältnis Signal : Rauschen	50 dB	46 dB
relative Frequenzgang	0 dB	0 dB
relative Empfindlichkeit	- 1 dB	0 dB

Tab. I.  
Technische Daten des „HiFi-Low-Noise“-Tonbandes von Philips im Vergleich zu einem konventionellen Bezugsband

### Bespielte Musik-Cassetten

Nunmehr führt die Firma *autoplay* Musik-Cassetten GmbH, Fürth, die Herstellung von Musik-Cassetten des „System DC International“ fort. Zahlreiche Cassetten aus dem Telefunken- und Decca-Programm sind ausgeliefert. Stattdessen werden neu herausgebrachte Musik-Cassetten der Marke „autoplay“ angeboten in den neuen Preisgruppen von 15,80 DM (unverbindlicher Richtpreis) für die Standard-Cassette und von 9,80 DM für die Rekord-Serie. Diese Musik-Cassetten werden von der Polyband GmbH & Co. KG, München, ausgeliefert.

Werner W. Diefenbach

1) Schmidt, H.: PES 35 LH · Ein neuer Tonbandtyp für den Amateursektor. Funk-Techn. Bd. 22 (1967) Nr. 19, S. 741

# Neue Phonogeräte

Nach wie vor gehören Plattenspieler und -wechsler zu den beliebten Erzeugnissen des Konsumgütermarktes. Das Inlandsgeschäft mit diesen Geräten konnte sich daher kontinuierlich entwickeln. Nach der Statistik waren beispielsweise bei einem Großhersteller 52 % aller abgesetzten Phonogeräte mit Spielerchassis und 48 % mit Wechslerchassis ausgestattet (1966). Dieses Verhältnis hat sich im ersten Quartal 1967 zugunsten der Wechsler verändert. Bei gleichbleibendem Umsatz im Vergleich zu 1966 sind knapp 57 % Wechsler und 43 % Spieler verkauft worden.

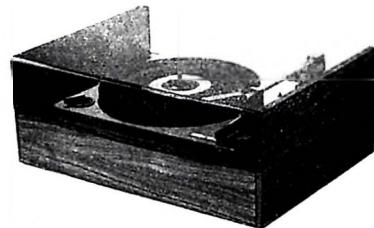
Das Neuerungenprogramm der meisten Phonogerätehersteller wurde schon zur Messe 1967 bekannt. Zur Funkausstellung gab es einige neue Ergänzungstypen, über die hier mit Ausnahme der Hi-Fi-Neuerungen – hierüber unterrichtet ein anderer Beitrag – kurz berichtet sei.

## AEG-Telefunken

Neu ist die Heim-Stereo-Anlage „Musikus 1080“ mit dem Plattenspielerchassis „TP 108“ und Tonarmlift sowie einem



„Musikus 1080“ (AEG-Telefunken)



„Musikus 509 Z de Luxe“ (AEG-Telefunken)

2 × 4-W-Transistorverstärker. Dazu gehören zwei Lautsprecherboxen mit jeweils einem Hoch- und einem Tiefton-System. Der Plattenteller hat einen Durchmesser von 24 cm. Die Überplatine der Anlage ist aus strichgewalztem Aluminium (butler-finish) gefertigt. Die Bedienungsfunktionen sind der technischen Funktion entsprechend übersichtlich angeordnet.

Den technischen Daten des Tischgerätes „Musikus 509 Z“ entspricht das neue Phonogerät „Musikus 509 Z de Luxe“ mit Edelholzsockel und serienmäßiger Rauchglasdeckung. Die moderne Metallplatine ist betont elegant. Das Gerät verfügt über Regiehebel und freistehende Wechselachse.

## Dual

Im Heimgeräte- und Verstärker-Programm wurden die bewährten Gehäuseformen beibehalten. Die bisher mit dem Chassis „1010 A“ ausgestatteten Modelle sind praktisch unverändert.



Plattenspieler-Verstärkerkoffer „P 412 BN 1“ (Dual)

tisch ohne Preisaufschlag mit dem neuen Chassis „1010 S“ bestückt. Ferner erhielten die Stereo-Koffer und -Heimgeräte zusätzlich eine etwa 50 % höhere Verstärkerleistung (2 × 6 W) und genau angepaßte neue Breitbandlautsprecher.

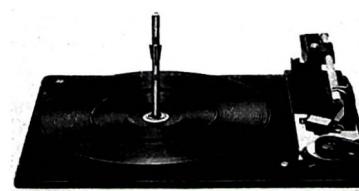
Hervorzuheben ist der neue Batterie/Netz-Koffer „P 412 BN 1“. Er verwendet das Plattenspielerchassis „412“ für alle Plattenarten und -größen mit vier Geschwindigkeiten, verwindungssteifem Rohrtonarm mit Stereo-Kristallsystem, 9-V-Batteriemotor und elektronischer Drehzahlregelung. Der Transistorverstärker mit eisenseliger Gegenakt-Endstufe liefert am Netz 3 W Ausgangsleistung und bei Batteriebetrieb etwa 1,4 W. Gehörrichtige Lautstärkeregelung, getrennte Höhen- und Tiefenregler sowie 5-W-Lautsprecher im Kofferdeckel sind weitere technische Eigenheiten. Für Batteriebetrieb sind sechs handelsübliche 1,5-V-Batterien (Monozellen) notwendig.

Als Zubehör ist eine Klarsichthaube „KH 3“ lieferbar.

Erwähnt sei noch, daß die schon bekannte Stereo-Heimanlage „HS 31“ nunmehr auch in weißem Schleiflackgehäuse auf den Markt kommt.

## Elac

Im vielseitigen Elac-Angebot ist der Stereo-Plattenwechsler „161“ vorwiegend



Plattenwechsler „161“ (Elac)

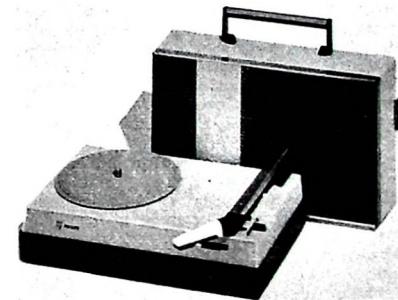
als Einbaugerät gedacht. Es handelt sich um einen automatischen Einzel- und Dauerspieler mit Rohrtonarm und einer Auflagekraft von etwa 3,5 p. Er ist bestückt mit dem Elac-Stereo-Kristallsystem „KST 112“ und hat Tastautomatik für alle Plattengrößen sowie freistehende Stapelachse.

## Philips

Durch große Plattschonung zeichnet sich das neue automatische Plattenspieler-Electrophon „GF 228“ aus. Es verwendet das Stereo-Tonabnehmersystem „GP 310“ mit Diamantnadel, hat Transistorverstärker, großen Deckellautsprecher, getrennte Regler für Lautstärke, Bässe und Höhen und ein modernes Teakholzgehäuse (kombiniert mit schwarzem Polystyrol und Metall), ferner Betriebsanzeige durch Kontrolllampe. Das neue Phonogerät läßt sich auf alle Drehzahlen einstellen und gestattet, alle Plattengrößen abzuspielen. Für



Automatisches Electrophon „GF 228“ (Philips)



Batterie-Electrophon „GF 100“ (Philips)

Stereo-Wiedergabe kann ein Zusatzverstärker angeschlossen werden.

Eine Weiterentwicklung der erfolgreichen, vom Netz unabhängigen Batteriemodelle ist das Batterie-Electrophon „GF 100“. Da die Abmessungen klein sind, läßt es sich leicht transportieren. Im Kofferdeckel befindet sich der hochwertige permanent-dynamische Lautsprecher. Mit dem leistungsstarken Transistorverstärker gelingt eine klangvolle Wiedergabe. Der Spezialmotor ist transistorgeregt und gewährleistet eine lange Lebensdauer der Batterien. Bemerkenswert sind auch das moderne Design und die geschmackvolle Ausstattung.

Werner W. Diefenbach

# Neue Hi-Fi-Geräte

Obwohl die 25. Große Deutsche Funkausstellung im Zeichen des Farbfernsehens stand und das farbige Fernsehbild naturgemäß das Hauptinteresse des Publikums auf sich zog, konnte der aufmerksame Beobachter doch auch feststellen, daß das Radio keineswegs tot ist und auch nicht nur in Form des Kofferempfängers weiterlebt, den Teenager als ständigen Begleiter mit sich herumtragen. Im Gegenteil: Die stets gut besuchten Hi-Fi-Vorführungen auf den Firmenständen bewiesen, wie groß heute das Interesse an hochwertiger Rundfunk- und Schallplattenwiedergabe ist. Das man wirklich schon von einer weiten Verbreitung des Hi-Fi-Gedankens sprechen darf, zeigte auch das Angebot der Industrie. Während noch vor wenigen Jahren nur einige Firmen Hi-Fi-Geräte fertigten, haben heute praktisch alle deutschen Rundfunkgerätehersteller Hi-Fi-Anlagen im Programm. Dazu dürfte auch die Herausgabe der Hi-Fi-Norm DIN 43 500 beigetragen haben, die verbindlich festlegt, welche Bedingungen die Geräte erfüllen müssen.

Betrachtet man die auf der Funkausstellung vorgestellten neuen Hi-Fi-Geräte, so fällt auf, daß es sich hierbei (abgesehen von Phono- und Tonbandgeräten) vielfach um Steuergeräte, also um Empfangsgeräte mit eingebautem NF-Verstärker, handelt. Hier scheint sich ein Trend abzuzeichnen, dem besonders die Firmen folgen, die sich erst verhältnismäßig spät dem Hi-Fi-Geschäft zuwandten. Aber auch der Publikumsgeschmack scheint mehr zum Steuergerät zu tendieren, denn die Eingliederung nur eines und oft noch verhältnismäßig kleinen Gerätes in die Wohnungseinrichtung ist meistens einfacher als die eines Tuners und des zugehörigen Verstärkers. Außerdem sind Steuergeräte im allgemeinen einfacher zu bedienen, weil man bei ihnen (schon aus Preisgründen) oft auf nicht unbedingt notwendige Komforteinrichtungen verzichtet hat. Die meisten Hi-Fi-Liebhaber sind ja technische Laien, die nur Musik mit möglichst guter Wiedergabequalität hören wollen, ohne vor jedem Einschalten die Bedienungsanleitung lesen zu müssen. Mehrere Wellenbereiche haben jedoch fast alle Steuergeräte, obwohl bei den AM-Bereichen natürlich keine Hi-Fi-Wiedergabe möglich ist, und bei verschiedenen Geräten findet man auch UKW-Stations-tasten.

Die einfache Bedienbarkeit zeichnet auch den modernen automatischen Hi-Fi-Plattenspieler aus. Die notwendigen Handgriffe beschränken sich vielfach auf das Vorwählen der Drehzahl, das Auflegen der Schallplatte und die Betätigung der Starttaste oder eines Steuerhebels.

Komplette Hi-Fi-Anlagen „in einem Stück“ stellen die Hi-Fi-Musiktruhen dar. Bei einer Basisbreite von etwa 1,6 bis 2 m, die durch die Breite der Truhe gegeben ist, bieten sie noch eine gute Stereo-Wiedergabe. Bei den Steuertruhen, einer Weiterentwicklung der Steuergeräte mit eingebautem Plattenspieler, ist dagegen die Stereo-Basis frei wählbar. Sie werden wie die Musiktruhen in verschiedenen Stilen angeboten und enthalten neben dem Plattenspieler entweder ein fest

eingebautes Steuergerätekassis oder getrennte Tuner und Verstärker, die man gegebenenfalls auch aus dem Gerät herausnehmen kann.

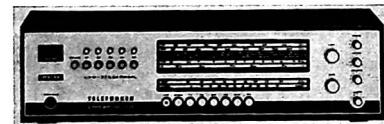
Der Lautsprecher ist trotz der großen Fortschritte, die auf diesem Gebiet in den letzten Jahren erreicht wurden, immer noch das schwächste Glied der Übertragungskette, und zwar nicht hinsichtlich des Frequenzbereichs – bei den meisten Boxen liegt die untere Grenzfrequenz unter 50 Hz –, sondern in bezug auf die Verfälschung der Einschwingvorgänge. Hier darf man in der Zukunft aber noch Verbesserungen erwarten, zum Beispiel durch zusätzliche Gegenkopplungswicklungen auf den Schwingspulen, in denen Spannungen erzeugt werden, die der Bewegung der Membran proportional sind.

Obwohl die Funkausstellung eine nationale Ausstellung war, an der nur deutsche Hersteller teilnehmen durften, war es diesen nicht untersagt, auch die Geräte ausländischer Firmen, wenn sie sie in Deutschland vertreten, zu zeigen. Andere ausländische Firmen stellten in Berliner Hotels ihre Geräte aus, aber ein Ersatz für eine internationale Funkausstellung konnte das natürlich nicht sein. Die Beschränkung auf deutsche Hersteller ist um so bedauerlicher, weil gerade auf dem Hi-Fi-Gebiet das Angebot ausländischer Firmen besonders groß ist.

## Verstärker, Tuner, Steuergeräte, Lautsprecher

### AEG - Telefunken

Neben dem „Opus Studio 2650“ hat AEG-Telefunken jetzt noch ein weiteres Hi-Fi-Steuergerät im Programm. Das auf der Funkausstellung erstmal vorgestellte „Concertino 101“, eine Weiterentwicklung der „Operette“, hat einen UKW-Tuner mit Kapazitätsdiodenabstimmung sowie fünf UKW-Stationstasten. Zur Anzeige der mit den Stationstasten eingestellten Frequenz dient ein in MHz gezeichnetes Meßinstrument, dem die jeweilige Abstimmungsspannung zugeführt wird. Auf den AM-Bereichen (KML) und bei der



Steuergerät „Concertino 101“ (AEG-Telefunken)

Sendereinstellung auf der UKW-Hauptskala erfolgt die Abstimmzeige mit einer in ihrer Helligkeit gesteuerten Glühlampe. Die FM-Empfindlichkeit ist  $1,6 \mu\text{V}$  für 26 dB Signal-Rausch-Abstand bei 40 kHz Hub. Der eingebaute NF-Teil gibt  $2 \times 10 \text{ W}$  Sinusleistung ( $2 \times 15 \text{ W}$  Musikleistung) ab und hat einen Übertragungsbereich von 20 bis 20 000 Hz  $\pm 1,5 \text{ dB}$ .

Für den Hi-Fi-Freund, der getrennte Bausteine vorzieht, liefert AEG-Telefunken den Tuner „T 201“ und den Verstärker „V 201“. Der Tuner (Empfangsbereiche UKW) hat einen übersteuerungsfesten UKW-Baustein und getrennte AM/FM-Abstimmung. Seine Empfindlichkeit ist

$1,2 \mu\text{V}$  für 26 dB Signal-Rausch-Abstand bei FM beziehungsweise  $15 \mu\text{V}$  für 10 dB Signal-Rausch-Abstand bei AM. Für die Übersprechdämpfung (bei  $\geq 50 \mu\text{V}$  Antennenspannung) werden  $\geq 26 \text{ dB}$  für  $f \leq 6300 \text{ Hz}$  und  $\geq 20 \text{ dB}$  für  $f \leq 10 \text{ kHz}$  angegeben. Der Klirrfaktor bleibt im NF-Übertragungsbereich (30 ... 12 500 Hz – 1 dB) unter 1 %.

Der Verstärker „V 201“ ist ein siebenstufiger Stereo-Verstärker mit  $2 \times 25 \text{ W}$  Sinusleistung, dessen Endstufen durch voneinander unabhängige elektronische Sicherungen geschützt sind. Er überträgt den Frequenzbereich  $20 \dots 22 000 \text{ Hz} \pm 1,5 \text{ dB}$  (17 bis 35 000 Hz  $\pm 3 \text{ dB}$ ) und hat einen Klirrfaktor  $< 0,3 \%$  bei 1000 Hz und  $2 \times 25 \text{ W}$ . Neben den üblichen getrennten Höhen- und Tiefenreglern und der Linear-Taste sind Rausch- und Rumpelfilter sowie ein Basiswiderstandsschalter vorhanden. Der für den Anschluß magnetischer Tonabnehmer erforderliche Entzerrervorverstärker ist eingebaut. An eine Buchse an der Frontplatte läßt sich ein Stereo-Kopfhörer anschließen. Mit einem besonderen Drehschalter werden bei Kopfhörerbetrieb die Lautsprecherboxen abgeschaltet.

Das Lautsprecherboxenprogramm umfaßt die Typen „WB 60“ und „WB 61 H“ mit 15 W, „SB 88“ mit 20 W, „RB 66“ und „RB 70 H“ mit 25 W sowie „SB 86“ mit 50 W Nennbelastbarkeit.

## Arena Akustik GmbH

Der Tuner „F 211“ der Arena Akustik GmbH, der in Modultechnik aufgebaut ist, empfängt nur den UKW-Bereich. Die Abstimmung erfolgt mit einem Drucktastenaggregat mit fünf Stationstasten, auf die jeder beliebige UKW-Sender gelegt werden kann. Der zugehörige Verstärker „F 210“ gibt  $2 \times 10 \text{ W}$  Sinusleistung ab. Beide Geräte haben Edelholzgehäuse mit den Abmessungen  $26,6 \text{ cm} \times 7,4 \text{ cm} \times 19,6 \text{ cm}$ .

## Audioson-Kirsaeter

Audioson-Kirsaeter stellte auf der Funkausstellung als Neuentwicklung das UKW-Steuergerät „Compact 70“ vor, das eine Empfindlichkeit von  $1,8 \mu\text{V}$  für 30 dB Signal-Rausch-Abstand und eine Selektivität  $> 60 \text{ dB}$  für 300 kHz hat. Die Bandbreite des ZF-Verstärkers ist  $200 \text{ kHz} + 10 \%$ , die des FM-Modulators  $600 \text{ kHz} + 10 \%$ . Der NF-Teil mit Komplementär-Gegentakt-Endstufen in Kollektorschaltung gibt  $2 \times 22,5 \text{ W}$  Sinusleistung ( $2 \times 35 \text{ W}$  Musikleistung) bei  $0,5 \%$  Klirrfaktor ab und hat eine Leistungsbandbreite von 10 bis 35 000 Hz – 1 dB. Das Klangreglerwerk erlaubt eine Regelung um jeweils  $\pm 15 \text{ dB}$  bei 20 Hz (wobei 200 Hz nur um  $3 \text{ dB}$  angehoben beziehungsweise abgesenkt werden) und 20 000 Hz. Die Schneidkennlinienentzerrung erfolgt nach der IEC-Norm. Mit dem Rumpelfilter werden 20 Hz um 21 dB und mit dem Rauschfilter 20 000 Hz um 28 dB abgesenkt. Die Intermodulation (50/3000 Hz, 4 : 1) ist  $< 0,9 \%$ . Aus dem Lautsprecherprogramm sei das Spaltenmodell, die Studio-Lautsprecherbox „Professional 200“ mit 80 W Belastbarkeit erwähnt (Übertragungsbereich 18 ... 25 000 Hz  $\pm 3 \text{ dB}$ ). Sie hat ein Nettovolumen von 82 l und ist mit einem 34-cm-Tiefton-System, zwei Mittelton-Lautsprechern von 13,5 cm Durchmesser und zwei 2,5-cm-Hochton-Chassis bestückt. Mit einem fünfstufigen Regler läßt sich die Box an die akustischen Gegebenheiten des Wiedergaberaums anpassen.

## Braun

Mit dem neuen Verstärker „CSV 500“ bietet Braun jetzt fünf Stereo-Verstärker mit unterschiedlicher Ausgangsleistung und Ausstattung an, mit denen der Leistungsbereich von  $2 \times 12$  W bis  $2 \times 55$  W Sinusleistung überdeckt wird. Der „CSV 500“ liefert  $2 \times 45$  W Sinusleistung an  $4\text{ Ohm}$  bei  $< 0,5\%$  Klirrfaktor und überträgt den Frequenzbereich  $10 \dots 35\,000$  Hz  $\pm 1,5$  dB. Die Endstufen haben eine elektronische Sicherung. Zahlreiche Regelmöglichkeiten wie Rumpel- und Rauschfilter (Grenzfrequenzen 80 Hz beziehungsweise 8000 Hz),



Hi-Fi-Verstärker „CSV 500“ von Braun

getrennte Pegelregelung, für jeden Kanal getrennt einstellbare Höhen- und Tiefenregler (Regelbereich jeweils  $\pm 12$  dB) sowie Schalter für linearen Frequenzgang und Vertauschung der Stereo-Kanäle ermöglichen die Anpassung der Wiedergabe an die individuellen Wünsche des Hörers und an die Raumakustik. Eine Besonderheit ist ein Schalter, mit dem sich der mittlere Frequenzbereich anheben oder dämpfen lässt, so daß das Klangbild brillanter beziehungsweise weicher wird.

Das Steuergerät „audio 2“ wird jetzt als Typ „audio 2/3“ mit größerer Ausgangsleistung ( $2 \times 15$  W Sinusleistung,  $2 \times 25$  W Musikleistung) geliefert. Als Plattenspieler ist der neue „PS 410“ eingebaut, der gegenüber seinem Vorgängertyp „PS 400“ einen weiterentwickelten Tonarm mit dem Shure-System „M 75-6“ und eine verbesserte Absenkvorrichtung hat. Das Lautsprecherprogramm wurde durch die 30-W-Box „L 600“ (ein 20-cm-Tiefton-System, ein 2,5-cm-Hochton-System) ergänzt, die den Frequenzbereich von 30 Hz bis über die obere Hörgrenze überträgt.

## Elac

Neu im Fisher-Programm der Elac sind der Verstärker „TX-100“ mit  $2 \times 25$  W Sinusleistung (Übertragungsbereich 20 bis 20000 Hz  $\pm 1$  dB) und das UKW-Steuergerät „500-T“, dessen Eingangsschaltung mit Feldeffekttransistoren bestückt ist. Es hat eine Empfindlichkeit (nach IHFM) von  $1,8 \mu\text{V}$  und  $70$  dB Signal-Rausch-Abstand. Die Stereo-Kanaltrennung ist  $> 35$  dB bei  $1\text{ kHz}$ . Der NF-Teil gibt  $2 \times 32$  W Sinusleistung ( $2 \times 45$  W Musikleistung) an



UKW-Steuergerät „500-T“ (The Fisher/Elac)

$4\text{ Ohm}$  ab, die Leistungsbreite ist  $20$  bis  $24\,000$  Hz bei  $1\%$  Klirrfaktor und  $2 \times 20$  W Ausgangsleistung. Der Intermodulationsfaktor (250/8000 Hz, 4:1) wird mit  $\leq 0,3\%$  angegeben. Die Ausgänge

sind für zwei Lautsprecherpaare umschaltbar. Ein weiterer Ausgang zum Anschluß eines Stereo-Kopfhörers befindet sich an der Frontplatte.

## Grundig

Verschiedene technische Besonderheiten weist das neue Steuergerät „RTV 600“ (U2KML) auf. Im UKW-Teil setzt Grundig erstmals Feldeffekttransistoren in einem Gerät der Unterhaltungselektronik ein. Die Abstimmung erfolgt im UKW-Bereich durch Kapazitätsdioden, und zwar sind neben der Senderwahlmöglichkeit auf der Hauptskala noch fünf Stationstasten vorhanden. Auf den KW-Bereichen erleichtert eine KW-Lupe mit  $\pm 60$  kHz Abstimmbereich die Abstimmung. Eine weitere Besonderheit des „RTV 600“ ist der elektronische Abstimmzeiger „Tunoscope“, bei dem drei Glühlampen anzeigen, ob der Empfänger genau auf den Sender abgestimmt ist beziehungsweise ob die Abstimmung unterhalb oder oberhalb der Senderfrequenz liegt. Zusätzlich zu dieser nur bei UKW wirksamen Abstimmhilfe ist noch ein Abstimmmanzeige-

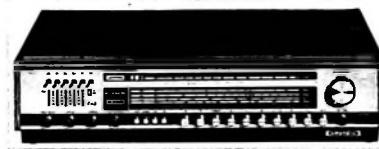
hingewiesen, das alle erforderlichen Angaben zum Selbstbau von Lautsprecherboxen mit den Grundig-Einbau-Lautsprecherkombinationen enthält.

## Heco

Für mittelgroße Räume mit  $20 \dots 38\text{ m}^2$  Grundfläche (bei etwa  $2,5\text{ m}$  Höhe) ist die neue Lautsprecherbox „B 230/8“ von Heco bestimmt. Sie hat ein Bruttovolumen von  $27,5\text{ l}$  und enthält drei 13-cm-Tiefton-Systeme und ein Hochton-Chassis mit hemisphärischer Kalottenmembran. Die Nennbelastbarkeit ist  $30$  W (Grenzbelastbarkeit  $50$  W), der Übertragungsbereich  $30 \dots 25\,000$  Hz und der minimale Abstrahlwinkel  $90^\circ$  bei  $12\,500$  Hz sowohl für horizontale als auch vertikale Aufstellung. Die „B 230/8“ wird ebenso wie die älteren Boxen „B 150/8“ und „B 170/8“ auch mit weißem Schleiflackgehäuse geliefert. Für den Selbstbau von Lautsprecherboxen stehen zwei Bausätze sowie eine Serie von Lautsprecherchassis mit bis zu  $30\text{ cm}$  Membrandurchmesser zur Verfügung.

## Imperial

Auch das nur  $10,7\text{ cm}$  hohe Steuergerät „2500“ von Imperial mit den Empfangsbereichen UKML enthält einen UKW-Teil mit Kapazitätsdiodenabstimmung und fünf UKW-Stationstasten. Der Ratiotodetektor hat eine Bandbreite von  $400$  kHz, die Begrenzung setzt bei  $4\text{ }\mu\text{V}$  Antenneneingangsspannung ein, und die Übersprechdämpfung am Diodenausgang ist  $> 35$  dB bei  $1000$  Hz. Der NF-Teil gibt  $2 \times 20$  W Sinusleistung ( $2 \times 30$  W Musikleistung) mit  $< 0,5\%$  Klirrfaktor im Bereich  $40$  bis  $12\,500$  Hz (Leistungsbreite  $20$  bis  $20\,000$  Hz bei  $1\%$  Klirrfaktor, Intermodulation  $< 1\%$  bei Nennleistung und  $400/8000$  Hz, 4:1). Zum Bedienungskomfort ge-



Steuergerät „RTV 600“ von Grundig

instrument eingebaut. Mit dem „Tunoscope“ ist eine durch Photozellen gesteuerte Stummabstimmung gekoppelt. Der NF-Teil hat eine Leistungsbreite von  $20$  bis  $30\,000$  Hz bei  $1\%$  Klirrfaktor und gibt  $2 \times 20$  W Sinusleistung ( $2 \times 30$  W Musikleistung) mit weniger als  $0,5\%$  Klirrfaktor im Bereich  $40 \dots 16\,000$  Hz ab. Die Endstufen sind durch elektronische Sicherungen gegen alle Arten von Überlastung geschützt. Weitere technische Daten: FM-Empfindlichkeit  $1,5\text{ }\mu\text{V}$  für  $15$  kHz Hub und  $26$  dB Signal-Rausch-Abstand, Übersprechdämpfung  $> 40$  dB bei  $2$  kHz (von der Antenne bis zum Lautsprecherausgang), Intermodulation ( $250/8000$  Hz, 4:1)  $< 0,5\%$  bei Vollaussteuerung, eingebauter Entzerrervorverstärker mit IEC-Schneidkennlinienentzerrung.

Das Chassis des „RTV 600“ ist auch zusammen mit dem Dual-Plattenwechsler „1019“ in die neue Steuertruhe „HiFi-Studio 600“ eingebaut, während das ebenfalls erstmal in Berlin vorgestellte Regalgerät „HiFi-Studio 505“ den Baustein „HF 500“, den Dual-Plattenwechsler „1015“ und den Entzerrervorverstärker „MV 3“ enthält. Mit einem zusätzlich lieferbaren Fußgestell läßt sich das „HiFi-Studio 505“ auch als drehbares Standgerät verwenden, das frei im Raum aufgestellt werden kann.

Auf dem Lautsprechergebiet wurden als Neuheiten fünf weiterentwickelte Lautsprecherboxen („203“, „204“ und „205“ mit  $20$  W Grenzbelastbarkeit sowie „412“ und „425“ mit  $40$  W Grenzbelastbarkeit) und die Einbau-Lautsprecherkombination „LS 412“, die technisch der Box „412“ entspricht, gezeigt. Neu ist auch der Stereo-Kopfhörer „220“, der zwei genormte Lautsprecher-Kombinationsstecker hat, die eine Parallelschaltung weiterer Hörer für Mono- oder Stereo-Betrieb gestatten. Hier sei auch noch auf das „Lautsprecher-Bau-Buch“

hören neben den üblichen Reglern Rausch- und Rumpelfilter, Linear-Taste und eine Intim-Taste zur gehörigrichtig entzerrten Wiedergabe mit kleiner Lautstärke. Bei den zugehörigen Lautsprecherboxen kann man zwischen der Kleinbox „LB 25 K“ ( $20$  W), der Flachbox „LB 25 F“ ( $25$  W) und der Standbox „LB 25 S“ ( $30$  W, Bruttovolumen  $90\text{ l}$ , Übertragungsbereich  $25$  bis  $20000$  Hz) wählen. Ergänzt wird die Anlage durch die Plattenspieler-Bausteine „PT 2500“ mit PE-Laufwerk und „PT 3000“ mit Braun-Laufwerk. In der Hi-Fi-Kombination „CI 225 K“ sind das Steuergerät, zwei Standboxen „LB 25 S“, ein Plattenspieler und ein Farbfernsehgerät in Truhennform zusammengefaßt. Das Steuergerät ist hier in einer ausschwenkbaren Wiege untergebracht.

## Isophon

Isophon ergänzte das Boxenprogramm durch den  $20$ -W-Typ „HSB 20/8 T“ ( $62\text{ cm} \times 28\text{ cm} \times 26\text{ cm}$ ), der mit je einem Tiefton-, Mittelhochton- und Hochton-System bestückt ist und den Frequenzbereich  $45 \dots 20\,000$  Hz überträgt. Das gebaute Tiefton-System hat eine Resonanzfrequenz von  $30$  Hz. Zum Selbstbau von Lautsprecherboxen werden neben der

„BS 35/8“ jetzt noch zwei weitere fertig montierte Schallwände „BS 15/4“ (15 W, ein 17-cm-Tiefton-System und ein Mittelhochton-System 18 cm  $\times$  13 cm) und „BS 20/4“ (20 W, ein 23-cm-Tiefton-System und ein Mittelhochton-System 18 cm  $\times$  13 cm) geliefert. Baut man diese Kombinationen in Gehäuse ein, die nach den mitgelieferten Bauvorschlägen aufgebaut sind, so erhält man Lautsprecherboxen, die in allen Punkten der Hi-Fi-Norm genügen. Weiterhin stehen zur Zusammenstellung von Lautsprecherkombinationen das neue 30-cm-Tiefton-Chassis „PSL 300“ mit einer Resonanzfrequenz von 20 Hz sowie die Mittelhochton-Systeme „HMS 8“ und „HS 10“ zur Verfügung. Erwähnt seien auch noch die jetzt ins Lieferprogramm aufgenommenen verlustarmen Elektrolytkondensatoren für 15 V Wechselspannung (50, 100 und 200  $\mu$ F) zum Aufbau von Frequenzweichen sowie die Broschüre „Isophon-Lautsprecher richtig eingebaut“, die zur Funkausstellung überarbeitet und neugestaltet herauskam und die auf alle Probleme eingeht, die beim Einbau von Lautsprechern in Gehäuse auftreten.

#### Körting

Körting zeigte auf der Funkausstellung zwei Steuergeräte mit den Empfangsbereichen UKML, und zwar das im HF- und ZF-Teil mit Röhren bestückte „Stereo 600“ sowie das voll transistorisierte „Stereo 1000“ mit  $2 \times 25$  W Sinusleistung und eingebautem Entzerrervorverstärker. Die zugehörige Lautsprecherbox „LSB 30“ hat die Abmessungen 65 cm  $\times$  35 cm  $\times$  18 cm und enthält ein 24,5-cm-Tiefton-System sowie ein Hochton-System 18 cm  $\times$  13 cm. Der Frequenzbereich der Lautsprecherbox ist 30 ... 20 000 Hz.

#### Loewe Opta

Bei dem nur im NF-Teil mit Transistoren bestückten Steuergerät „St 220 TR“ von Loewe Opta wurde absichtlich kein Wert darauf gelegt, erheblich bessere Werte zu



Steuergerät „St 220 TR“ (Loewe Opta)

erreichen, als sie die Hi-Fi-Norm vorschreibt. Man will damit vor allem denjenigen Musikliebhabern entgegenkommen, die zwar Hi-Fi-Qualität wünschen, aber nicht in der Lage sind, sich eine teure Hi-Fi-Anlage anzuschaffen. Daher verzichtete man auf allen nicht unbedingt notwendigen Komfort wie Stationstasten, automatische UKW-Scharfjustierung, Entzerrerverstärker sowie Rausch- und Rumpelfilter und beschränkte sich auf eine Ausgangsleistung von  $2 \times 6$  W Sinusleistung.

#### Nordmende

Mit 61 Transistoren ist das Steuergerät „8001/St“ der neuen Nordmende-Hi-Fi-Anlage „8001“ bestückt. Fünf davon sind Feldeffekttransistoren, die in der FM-Eingangs- und -Mischstufe, im AM-HF- und ZF-Teil sowie in der AFC-Steuerstufe eingesetzt sind. Der UKW-Teil arbeitet mit Kapazitätsdiodenabstimmung und hat Sta-

tionstasten für fünf UKW-Sender. Um vor allem den FM-ZF-Verstärker optimal dimensionieren zu können, wurden für AM und FM getrennte ZF-Verstärker eingebaut. Auch der NF-Teil weist alle Kom-

faktor 0,5 % bei 1000 Hz. Als Abspielgerät ist der neue Hi-Fi-Plattenwechsler „PE 720“ eingebaut. Mit dem Fußgestell „AF 2“ läßt sich das Gerät auch frei im Raum aufstellen. Zu dieser Anlage wurde die Lautsprecherbox „LB 10 T“ (10 W Dauerbelastbarkeit, Frequenzbereich 15 bis 20 000 Hz, Abmessungen 26,6 cm  $\times$  17 cm  $\times$  20,5 cm) neu entwickelt.

#### Philips

Das Hi-Fi-Programm von Philips wurde durch das neue Steuergerät „Capella-Tonmeister“ ergänzt, dessen UKW-Baustein mit zwei Spanngittertrioden PC 900 bestückt ist und eine Empfindlichkeit von 1,7  $\mu$ V für 30 dB Signal-Rausch-Abstand hat. Der transistorisierte NF-Teil überträgt den Frequenzbereich 20 ... 18 000 Hz  $\pm 1$  dB und liefert  $2 \times 20$  W Sinusleistung ( $2 \times 40$  W Musikleistung). Rausch-, Rumpel- und Präsenzfilter sowie die automatische UKW-Scharfjustierung lassen sich durch Drucktasten einschalten. Neu sind auch die Lautsprecherboxen „KD 1033/1034“ (27 l, 30 ... 20 000 Hz, 15 W Sinusleistung) und „KD 1035“ (6,5 l, 40 ... 20 000 Hz, 10 W Sinusleistung), die speziell zum Anschluß an die „Tonmeister“-Anlagen von Philips entwickelt wurden.

#### Sylvania

Sylvania stellte auf der Funkausstellung erstmals Steuergeräte und Hi-Fi-Stil-Musiktruhen aus. Beispielsweise enthält das Steuergerät „Cosmopolitan“ den Verstärker „R 14-7“ mit  $2 \times 40$  W Sinusleistung, den AM-FM-Tuner „T 43-4“ und den Dual-Plattenwechsler „1016“ mit Pickering-Abtastsystem „V 15“. Zur Bedienungsviereck weisen alle Sylvania-Hi-Fi-Geräte die sogenannte „Master Touch“-Bedienung auf. Dadurch braucht man zum Beispiel beim Abspielen von Schallplatten nur den Startschalter am Plattenwechsler zu betätigen, um die gesamte Anlage in Betrieb zu setzen. Nach dem Abspielen der letzten Platte schaltet sich die Anlage automatisch ab.

Interessant sind auch die in den Truhen- und Lautsprecherboxen verwendeten „Air Suspension“-Tiefton-Lautsprecher. Bei diesem System wird die Membran nur durch ein sehr weiches Material locker im Korb gehalten, wobei diese Aufhängung nicht ausreicht, um die Membran nach einer Auslenkung wieder in die Mittelstellung zurückzuführen. Die notwendige Rückstellkraft wird hierbei durch die in der Box eingeschlossene Luft erzeugt.

#### Wega

Wega ergänzte das Lautsprecherprogramm durch die beiden 10-l-Boxen „3506“ und „3507“ mit 20 W Belastbarkeit, die sich nur durch die Gehäuseausführung unterscheiden. Sie sind mit je einem Tiefton- und Mittelhochton-System bestückt und haben den Übertragungsbereich 45 ... 22 000 Hz.

(Schluß folgt)



Steuergerät „8001/St“ von Nordmende

forteinrichtungen auf, die ein Gerät der Spitzenklassen kennzeichnen. Rumpel- und Rauschfilter, Präsenz- und Linear-Taste sind ebenso vorhanden wie der eingebaute Entzerrervorverstärker für magnetische Tonabnehmer und der Stereo-Kopfhöreranschluß an der Frontplatte. Die beiden durch elektronische Sicherungen gegen Überlastung geschützten Endstufen geben  $2 \times 30$  W Sinusleistung ab ( $2 \times 26$  W mit  $k < 1$  % im Frequenzbereich nach DIN 45 500). Der Übertragungsbereich ist 20 ... 20 000 Hz  $\pm 1$  dB.

Die zur Anlage „8001“ gehörende Lautsprecherbox „LB 60“ hat die Abmessungen 70 cm  $\times$  35,6 cm  $\times$  15,3 cm und läßt sich mit 20 W Sinusleistung beladen. Mit drei Lautsprechersystemen für die tiefen, mittleren und hohen Frequenz überträgt sie den Bereich 35 ... 20 000 Hz. Zur Aufstellung der Box frei im Raum ist ein schwenkbarer Chromständer lieferbar. Für die Kopfhörerwiedergabe steht der Hi-Fi-Kopfhörer „8001/H“ zur Verfügung, der sich durch geradlinigen Frequenzgang und große Klirrarmut auszeichnet.

#### Perpetuum - Ebner

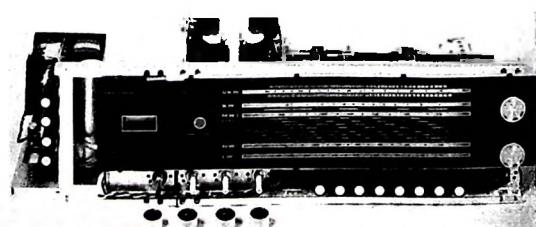
„PE studio 1“ ist die Bezeichnung einer neuen Kombination von Steuergerät und Hi-Fi-Plattenwechsler, die Perpetuum-Ebner erstmals auf der Funkausstellung vorstellte. Das Steuergerät hat die Emp-



Hi-Fi-Anlage „PE studio 1“ (Perpetuum-Ebner)

fangbereiche U2KML, abschaltbare automatische Scharfjustierung und eine Musikleistung von  $2 \times 10$  W. Der Übertragungsbereich ist 30 ... 20 000 Hz, der Klirr-

Chassis-Vorderansicht des Steuergerätes „Capella-Tonmeister“ aus dem Hi-Fi-Programm von Philips



# PES 35 LH • Ein neuer Tonbandtyp für den Amateursektor

Durch die allmähliche Verringerung von Spurbreite und Bandgeschwindigkeit bei Heimtonbandgeräten wurden vor allem hohe Forderungen an den Band-Kopf-Kontakt und die magnetische Gleichmäßigkeit moderner Tonbänder gestellt. Dem durch die aufgezeigte Entwicklung stärker in Erscheinung tretenden Rauschen bei der Tonwiedergabe begegnete man zunächst durch rauscharme Entzerrungen (kleinere Zeitkonstanten), die dank der besseren Höhenaussteuerbarkeit moderner Bänder eingeführt werden konnten. Eine neue Entwicklung ergab sich in der Verringerung des Bandrauschen. Durch Einsatz neuer, rauscharmer Oxide und neue Verarbeitungsverfahren wurde eine Steigerung der Oxiddichte im Band erreicht, die zusätzlich zu einer höheren Aussteuerbarkeit führt. Beide Verbesserungen bewirken eine spürbare Dynamiksteigerung der Tonbandaufnahme bei Verwendung des neuen Bandtyps.

## Der Geräuschspannungsabstand als Qualitätskriterium

Während langer Zeit stand bei der Beurteilung von Tonbandgeräten der Frequenzumfang der Aufzeichnung im Vordergrund. Durch die Verbesserung hochwertiger Hi-Fi-Anlagen und die in DIN 45 500 niedergelegten Mindestanforderungen an Hi-Fi-Geräte sind neben Tonhöhen Schwankungen, Übersprechdämpfung usw. auch Angaben über den Geräuschspannungsabstand vorgeschrieben. Der Geräuschspannungsabstand, der Aufschluß über den mit dem Gerät erfassbaren Lautstärkeumfang gibt, prägt wesentlich den vom Ohr empfundenen Qualitätseindruck.

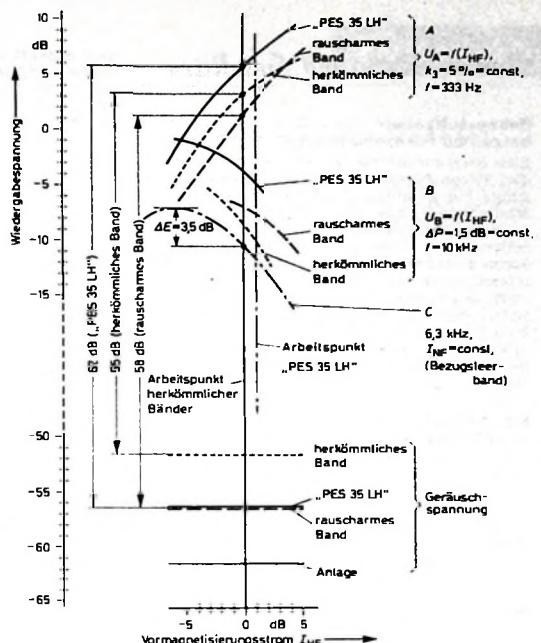
Bei Angaben des Geräuschspannungsabstandes in Dezibel wird bei Heimtonbandgeräten ( $v = 9.5 \text{ cm/s}$ ) das logarithmische Verhältnis zwischen der Wiedergabespannung für Vollaussteuerung ( $k_3 = 5 \%$ ,  $f = 333 \text{ Hz}$ ) und der Geräuschspannung des nur mit Löscherstrom und Vormagnetisierung beaufschlagten Bandes zugrunde gelegt. Die Messung erfolgt mit den in DIN 45 405 vorgeschriebenen Einrichtungen.

## Meßergebnisse und Vergleichsbetrachtungen

Für die Beurteilung des neuen Bandtyps „PES 35 LH“ ist ein Vergleich der elektroakustischen Daten gegenüber herkömmlichen und rauscharmen Bändern notwendig. Bild 1 veranschaulicht die Verhältnisse. In der Kurvenschar A ist die sich für einen Koeffizienten  $k_3 = 5 \%$  ergebende Wiedergabespannung  $U_A = f(I_{HF})$  über der Vormagnetisierung  $I_{HF}$  aufgetragen. Die Angabe der Wiedergabespannung bezieht sich auf den Wert, der bei Bezugsbandfluß  $25 \text{ mNm/mm}$  und  $333 \text{ Hz}$  auftritt ( $0 \text{ dB}$ ). Die auf der Abszisse angegebene Vormagnetisierung bezieht sich auf den bei herkömmlichen Bändern empfohlenen Arbeitspunkt. Er wird nach DIN 45 512 als Empfindlichkeitsabfall oberhalb des Maximums der  $6.3\text{-kHz}$ -Empfindlichkeitskurve angegeben. Für herkömmliche Bänder wird ein Arbeitspunkt empfohlen, der einen Empfindlichkeitsabfall von  $\Delta E = -3.5 \text{ dB}$  ergibt (entspricht  $I_{HF} = 0 \text{ dB}$ ). Die Verhältnisse sind in der Kurve C dargestellt.

Die Kurvenschar B zeigt die Abhängigkeit des  $10\text{-kHz}$ -Pegels  $U_B$  über der Vormagnetisierung für eine vorgegebene Abweichung von der Proportionalität der Ausgangsspannung gegenüber der Eingangsspannung ( $\Delta P = -1.5 \text{ dB}$ ). Die Kurven

Bild 1. Elektroakustische Daten des neuen Tonbandtyps „PES 35 LH“ der BASF (bei  $v = 9.5 \text{ cm/s}$ , Sprechkopfspaltbreite  $s = 3 \text{ } \mu\text{m}$ , Spurbreite  $b = 2 \text{ mm}$ )



stellen in Anlehnung an die Diagramme für Vollaussteuerung bei  $333 \text{ Hz}$  ( $k_3 = 5 \%$ ) den bei kleinen Wellenlängen ohne wesentliche Verzerrungen erreichbaren Wiedergabepiegel dar. Da bei hohen Frequenzen eine Klirrfaktormessung über Band nicht möglich ist – die dritte Harmonische liegt außerhalb des Übertragungsbereiches – muß dort zur Festlegung der Aussteuerungsgrenze dieser Umweg gegangen werden.

Schließlich enthält Bild 1 die von der Vormagnetisierung im interessierenden Bereich unabhängigen Werte für die Geräuschspannung der Bänder und der Anlage.

Der Verlauf der Kurven  $U_A = f(I_{HF})$  zeigt, daß mit höherem Vormagnetisierungsstrom die Ausgangsspannung für  $333 \text{ Hz}$  bei allen Bändern zunimmt. Dagegen ist der Verlauf der Kurven  $U_B = f(I_{HF})$  für hohe Frequenzen fallend. Für die Fixierung des Arbeitspunktes muß deshalb ein Kompromiß gefunden werden. In der Praxis erweist es sich als günstig, wenn der Arbeitspunkt an die Stelle gelegt wird, an der die Kurven  $U_A = f(I_{HF})$  und  $U_B = f(I_{HF})$  in ihrer Neigung etwa spiegelbildlich zueinander liegen. Dank der Amplitudenstatistik natürlicher Schallvorgänge, die geringere Amplituden bei hohen Frequenzen gegenüber den mittleren und tiefen Tonlagen erwarten läßt, ist es kein Nachteil, wenn die Kurve  $U_B = f(I_{HF})$  tiefer als die für  $U_A = f(I_{HF})$  liegt.

Die Kurve  $U_A = f(I_{HF})$  für rauscharme Bänder zeigt, daß mit ihnen nicht die gleiche Wiedergabespannung erreicht werden kann wie mit herkömmlichen Bändern. Durch technologische Maßnahmen ist es der BASF gelungen, diesen Nachteil nicht nur aufzuheben, sondern ins Gegenteil zu verkehren, wie die Kurve  $U_A = f(I_{HF})$  für das Band „PES 35 LH“ zeigt. Bei der Festlegung des Arbeitspunktes wird man für dieses Band so vorgehen, daß der Gewinn in der Aussteuerbarkeit im gesamten Frequenzbereich gleich groß ist. Das ergibt eine Erhöhung des Arbeitspunktes gegenüber herkömmlichen Bändern um  $1 \text{ dB}$  ( $I_{HF} = +1 \text{ dB}$ ).

Dipl.-Ing. Heinz Schmidt ist Mitarbeiter der Magnetbandgruppe der BASF, Ludwigshafen.

Der Geräuschspannungsabstand kann nun unmittelbar aus den Kurven abgelesen werden. Im Arbeitspunkt für herkömmliche Bänder ( $0 \text{ dB}$ ) beträgt der Geräuschspannungsabstand für diese  $55 \text{ dB}$ , für rauscharme Bänder  $58 \text{ dB}$  und für „PES 35 LH“  $62 \text{ dB}$ . Bei dem Arbeitspunkt  $+1 \text{ dB}$ , dessen Zweckmäßigkeit für „PES 35 LH“ vorstehend erläutert wurde, ergibt sich für den Geräuschspannungsabstand ein zusätzlicher Gewinn von  $1 \text{ dB}$ . Der gegenüber herkömmlichen Bändern erreichbare Gewinn an Geräuschspannungsabstand von  $8 \text{ dB}$  wird durch eine um  $5 \text{ dB}$  niedrigere Geräuschspannung und eine um  $3 \text{ dB}$  höhere Aussteuerbarkeit erreicht.

## Bedeutung des Bandes in der Praxis

Der Unterschied zwischen rauscharmen Bändern und Tonbändern der herkömmlichen Art tritt allerdings nur voll in Erscheinung, wenn das Rauschen von Wiedergabe- und Aufsprechverstärker des Tonbandgerätes entsprechend niedrig liegt. Da sich Rauschspannungen geometrisch addieren, bleibt der Rauschanteil des Verstärkers am Gesamtrauschen von Band plus Verstärker nur dann unter  $1 \text{ dB}$ , wenn das Rauschen der Anlage mindestens  $6 \text{ dB}$  unter dem Bandrauschen liegt. Durch die Verwendung von rauscharmen Röhren oder Transistoren und optimal dimensionierten Wiedergabeköpfen kommt bei den meisten Tonbandgeräten die Reduktion des Bandrauschen voll zur Wirkung. Die beim „PES 35 LH“ vorhandene höhere Aussteuerbarkeit wirkt sich natürlich bei jedem Tonbandgerät vorteilhaft aus. Insbesondere bei Vierspureräten, die aus technischen Gründen einen geringeren Geräuschspannungsabstand als Zweispuergeräte aufweisen, sind die Vorteile des neuen Bandes nicht zu überhören.

Die höhere Verdichtung und das feinteilige Oxid des „PES 35 LH“ führt zu einer Verringerung der Kopierdämpfung. Dank der Wellenlängenabhängigkeit des Kopiereffektes und der bei tiefen Frequenzen (= größere Bandwellenlängen) fallenden Ohrempfindlichkeit ist die geringere Kopierdämpfung praktisch ohne Bedeutung.

# Von Sendern und Satelliten

## Brennstoffzellen betreiben Fernsehumsatzer

Eine Siemens-Brennstoffzellen-Batterie macht den Fernsehumsatzer des Bayerischen Rundfunks bei Dollnstein im Altmühlthal von der Stromzufuhr aus dem öffentlichen Versorgungsnetz unabhängig. In den Brennstoffzellen dieser Batterie, die bei Außentemperaturen zwischen  $-20^{\circ}\text{C}$  und  $+40^{\circ}\text{C}$  etwa 25 W leistet, wird aus dem Wasserstoff und Sauerstoff unmittelbar elektrische Energie erzeugt, wobei Wasser entsteht. Für den wartungsfreien Betrieb genügen monatlich 50 Liter Wasserstoff und 25 Liter Sauerstoff, die in handelsübliche Stahl-Druckflaschen abgefüllt sind.

## Neuartige Sendeantennen erweitern Übersee-Verkehr

Zur Erweiterung des Übersee-Nachrichtenverkehrs werden im Auftrage der Deutschen Bundespost von AEG-Telefunken bei der Sendefunkstelle Usingen neuartige logarithmisch-periodische Sendeantennen errichtet. Diese Antennen zeichnen sich durch eine große Bandbreite, in den Anpassungseigenschaften und im Diagramm aus. Sie können für einen Frequenzbereich 1:6 ohne Abstimmittel direkt eingesetzt werden. Ferner ist es bei den Antennen erstmalig gelungen, für diesen großen Frequenzbereich frequenzunabhängige Strahlungsdiagramme zu erreichen. Die Energie wird daher stets in den für die großen Entferungen erforderlichen Abstrahlwinkeln ausgesendet. Da die Sendefunkstelle Usingen für den Überseeverkehr in nahezu alle Himmelsrichtungen senden muß, besteht jedes der fünf Antennensysteme aus einem Mittelmast mit einer Bauhöhe von 70 oder 40 m, von dem fünf Antennenwände in einem gegenseitigen Winkel von etwa  $70^{\circ}$  nach den verschiedenen Richtungen hin abgespannt sind. Die Antennendipole dieser Wände hängen senkrecht und erfordern daher keine große Aufbaufläche.

Vier Antennensysteme mit dem 40-m-Mittelmast sind für den Frequenzbereich 5 ... 30 MHz und ein Antennensystem mit dem 70-m-Mittelmast ist für den Frequenzbereich 3 bis 18 MHz bestimmt. Damit stehen für den Sendebetrieb in Usingen 25 Antennenwände zur Verfügung.

Am Fuße eines jeden Mittelastes ist ein „Telematrix“-Antennenwahlschalter angebracht, der über ein automatisches System die jeweilige Antennenwand wählt. Somit läßt sich jeder Sender bei der optimalen Frequenz für die Übertragung auf die optimale Antenne hinsichtlich horizontaler und vertikaler Abstrahlung bei der gegebenen Tages- und Nachtzeit schalten.

## Großgemeinschaftsanntenne mit interner Übertragungseinrichtung

In Upplands Väsby, einem ausgedehnten Wohngebiet nördlich Stockholms, hat Siemens eine Gemeinschafts-Antennenanlage errichtet, die nach ihrem Endausbau etwa 6000 Teilnehmer versorgen wird. Eine interessante Besonderheit dieser Anlage ist die interne Übertragungseinrichtung, die es dem einzelnen Teilnehmer ermöglicht, die von einem lokalen Fernsehstudio produzierten Lokal- und Unterhaltungsprogramme zu empfangen. Hierbei handelt es sich hauptsächlich um Werbesendungen der in der Siedlung vertretenen Geschäfte sowie um Mitteilungen der örtlichen Behörden und der Hausverwaltung.

## Forschungssatellit „Azur“

„Azur“ ist der Name des ersten deutschen Forschungssatelliten, dessen wissenschaftliche Aufgabe die Untersuchung des inneren Van Allen-Gürtels und der Aurora-Zone, die Messung der Änderungen im Spektrum von Sonnenpartikeln während solarer Ausbrüche und die Untersuchung der terristischen Magnetosphäre ist.

Der Satellit ist ein Zylinder mit konisch geformter Spitze; er ist rundherum mit Sonnenzellen besetzt. Er weist außerdem vier Antennen und ein Magnetometer auf, das an der unteren Achse herausgeführt wird. Der Raumkörper hat ein Gewicht von rund 100 kg und benutzt ein passives magnetisches Lage-Regelungssystem. Seine geplante Lebensdauer beträgt ein Jahr. Der Satellit wird in eine hohe exzentrische Umlaufbahn (Perigäum: 300 km, Apogäum: 3400 km) geschossen.

Eine Reihe großer deutscher Firmen ist an diesem Projekt beteiligt. Die Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart, liefert die elektronische Ausrüstung für die Datenreduzierung der digitalen wissenschaftlichen Daten bei den vorgesehenen Experimenten und für die Housekeeping-Messungen sowie den niedrfrequenten Teil des Telemetrie- und Telekommandosystems.

## „OSCAR 5“ startbereit

Wie das UKW-Referat des Deutschen Amateur-Radio-Clubs mitteilt, soll der europäische Amateurfunk-Satellit „OSCAR 5“ in Kürze auf seine Umlaufbahn geschossen werden. Er wird die Erde in 1000 km Höhe umkreisen und über den eingebauten Umsetzer voraussichtlich transkontinentale Amateur-UKW-Verbindungen erlauben. Der Umsetzer empfängt zwischen 144,06 MHz und 144,14 MHz, und er strahlt das aufgenommene Signal im Bereich 145,94 MHz bis 145,86 MHz wieder ab. Zur Stromversorgung dient eine Silber-Zink-Batterie, die 4 bis 6 Wochen Strom liefern kann.

Außerdem fliegen zwei Funkbaken (automatische Sender) mit. Die eine sendet im 70-cm-Band; sie erlaubt den Amateuren, ihre 70-cm-Anlagen zu überprüfen, die sie bei späteren Versuchen mit 2-m/70-cm-Umsetzern brauchen werden. Die andere, mitfliegende 2-m-Telemetriebake sendet auf 145,95 MHz die Morsezeichen HI. Sie zeigt damit den Versuchsteilnehmern auf der Erde an, daß sich der Satellit in ihrer Reichweite befindet. Gleichzeitig geben die Abstände zwischen den Einzelzellen Aufschluß über die Batteriespannung und die Umgebungstemperatur. Die mitgeführte 70-cm-Bake wird aus einer Sonnenbatterie gespeist, und ihre Betriebsdauer hängt allein von der Lebensdauer des Satelliten ab. Das können mehrere Jahre sein.

## Guter Empfang der deutschen Farbsendungen in Skandinavien

Die Farbprogramme, die Schweden während der Berliner Funkausstellung vom deutschen Fernsehen übernahmen, haben bei den wenigen Teilnehmern, die über Farbempfänger verfügen, große Begeisterung ausgelöst. Übereinstimmend hieß es, die Farben seien außerordentlich natürlich gewesen. Während des „Gala-Abends der Schallplatte“, der ersten offiziell aus Deutschland übernommenen Sendung, standen trotz des strömenden Regens viele Menschen vor den Schaufernern der Stockholmer Radiogeschäfte. Sie waren fast einhellig der Auffassung, daß sich hier eine neue Ära der Fernsehentwicklung ankündige. Der Sender Stockholm war als erster farblich gemacht worden, weitere Stationen folgten oder werden folgen, obwohl der schwedische Rundfunk vorerst kein eigenes Farbprogramm ausstrahlen wird, sondern sich auf die Übernahme farbiger Eurovisions-Sendungen beschränken wird.

Die von schwedischen Stationen übernommenen Farb-Testsendungen sind ausgezeichnet auch in der norwegischen Hauptstadt Oslo empfangen worden. Während die technische Anpassung der Sender für Farbfernsehen unproblematisch ist, sieht der norwegische Rundfunk noch keine Veranlassung, farbige Sendungen über die Eurovision zu übernehmen. Solange nur eine sehr geringe Zahl von Farbfernsehteilnehmern vorhanden sei, müsse überlegt werden, ob die Kosten solcher Übernahmen gerechtfertigt seien. Es wird geschätzt, daß Norwegen etwa 1971-1973 mit dem Farbfernsehen beginnen kann. Vordringlich bleibe im topographisch schwierigen Fernsehland der Welt die Vollendung des Schwarz-Weiß-Sendernetzes.

## Persönliches



G. Böhme  
60 Jahre

Dr. h. c. Gerhard Böhme, geschäftsführender Gesellschafter der Körting Radio Werke GmbH, Grassau/Chiemgau, wurde am 30.9.1967 60 Jahre.

Die Geschäftsführung der 1949 im Schloß Niedernfels (Marquartstein) neu erstandenen Körting Radio

Werke GmbH übernahm er am 30.7.1953. Unter seiner Leitung expandierte das Unternehmen. Neben der Produktion von Rundfunkgeräten nahm es bald die Herstellung von Fernsehempfängern, Magnettönern und HF-Schweißgeräten für Kunststoffbearbeitung auf. Der Umsatz von 8 Millionen DM im Jahr 1953 wurde auf 101 Millionen DM im Jahr 1967 gesteigert. Die Vertriebspolitik ist durch die seit 1954 bestehende enge Verbindung mit dem Versandhaus Neckermann, deren Alleinfabrikant bei Rundfunk- und Fernsehgeräten Körting ist, bestimmt.

Die dabei garantierte gleichmäßige Auslastung der Produktionskapazität ermöglicht eine auf großem Konsum abgestellte Preisgestaltung, wobei Werbung und Service von Neckermann getragen werden.

Seit mehr als 10 Jahren gehört Dr. Böhme dem Beirat des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI an.

## J. F. Schwarz 60 Jahre

Josef F. Schwarz, Geschäftsführer der Apparatefabrik Weizlar der Deutschen Philips GmbH, wurde am 21.9.1967 60 Jahre.

Bevor Josef Schwarz 1939 in die damals in Aachen ansässige Apparatefabrik kam, hatte er bei der Philips-Niederlassung in Prag gearbeitet. An dem Aufbau der Rundfunkgeräte-Fabrik in Weizlar war Josef Schwarz maßgeblich beteiligt. Er zeichnete von 1952 bis 1964 verantwortlich für die Fabrikationsleitung und wurde Ende 1964 zum Geschäftsführer ernannt und mit der Gesamtleitung des Weizlarer Unternehmens beauftragt.

K. Hutzler  
50 Jahre

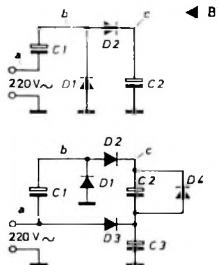
Am 21.9.1967 wurde Karl Hutzler, Prokurator der Metz-Apparatewerke, 50 Jahre alt. Als einer der dienstältesten Mitarbeiter des Hauses Metz war K. Hutzler mit vielseitigen Aufgaben betraut. Der Ingenieur wechselte 1946/47 in den Vertrieb über. Später, als dann das Verkaufen werbliche Unterstützung brauchte, übernahm er es, als Werbeleiter den Markt für Metz-Erzeugnisse zu erschließen. 1960 wurde er als Prokurator in die Geschäftsführung der Metz-Werke berufen, um Entwicklung, Konstruktion, Formgestaltung und Werbung mit den Belangen des Vertriebs zu koordinieren. In dieser echten Marketing-Funktion hat Karl Hutzler in einem Unternehmen mit über 60 Millionen DM Umsatz, 1500 Mitarbeitern und drei verschiedenen Fertigungszeigungen (Fernseh- und Hi-Fi-Geräte, Elektronenblitzgeräte und Funkfernsteuerungen) eine schöne, aber auch verantwortungsvolle Aufgabe.

## K. Scholz 40jähriges Jubiläum

Kurt Scholz, einer der ältesten Mitarbeiter der Elektro-, Rundfunk- und Fernsehgräfhandlung Paul Scholz, Berlin (ein Nelle der vor einigen Jahren verstorbenen Seniorchef Paul Scholz und Vetter der jetzigen Inhaber Günter und Dieter Scholz) feiert am 2.10.1967 sein 40jähriges Dienstjubiläum. Am 1.10.1967 trat er als Vertreter in den Außendienst der Firma ein und gehört heute in ihrem Kundenbereich zu den ältesten und beliebtesten Vertretern der Branche.

## Netzteil des Farbfernsehempfängers „spectra color“

Die Schaltung des Netzteils eines Farbfernsehempfängers wird vorwiegend von der Art der Hochspannungserzeugung und dem Zahlenverhältnis von Röhren zu Transistoren bestimmt. Die Bildkipp- und Zeilen-Endstufen des Farbfernsehempfängers „spectra color“ von Nordmende benötigen eine Betriebsspannung von 380 V. Sie wird nicht - wie in den USA üblich - mit Hilfe eines Netztransformators gewonnen, sondern durch Spannungsverdopplung über Elektrolytkondensatoren und Dioden erzeugt. Die Verdopplerschaltung (Bild 1) soll an Hand von Bild 2 erläutert werden. Kurve a zeigt den Verlauf der Netzspannung. Da ein Kondensator für Wechselspannung einen Durchgang, für Gleichspannung aber eine Trennung darstellt, muß am Punkt b zwar noch die gleiche Kurvenform, aber nicht mehr gleiches Potential wie am Punkt a sein. Die Gleichspannung am Punkt b wird durch die Diode D 1 bestimmt. Sie verhindert, daß hier die Spannung negativ gegen Masse wird und lädt dadurch den Kondensator C 1 positiv auf. Die Sinuslinie wird damit, wie Bild 2 zeigt,



■ Bild 1. Prinzischaltung zur Spannungsverdopplung

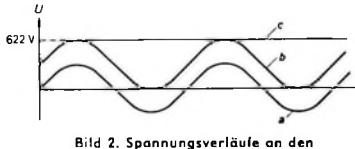


Bild 2. Spannungsverläufe an den Meßpunkten a, b und c von Bild 1

◀ Bild 3. Erweiterte Verdopplerschaltung

auf die  $t$ -Achse gestellt. Durch die Diode  $D_2$  und den Kondensator  $C_2$  erfolgt – solange keine Belastung vorliegt – eine Spitzengleichrichtung, so daß man am Punkt  $c$  den vollen Spitz-Spitze-Wert der Netzspannung als Gleichspannung erhält. Er errechnet sich aus

$$U_{\text{ss}} = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot U_{\text{eff}}$$

und ist im vorliegenden Fall 622 v.

Die praktische Ausführung dieser Schaltung geht aus Bild 3 hervor. Da der Kondensator C2 in der Schaltung nach Bild 1 eine Spannungsfestigkeit von etwa 700 V haben müßte, wird er nicht mit dem Mainspol an Masse sondern auf eine Gleich-

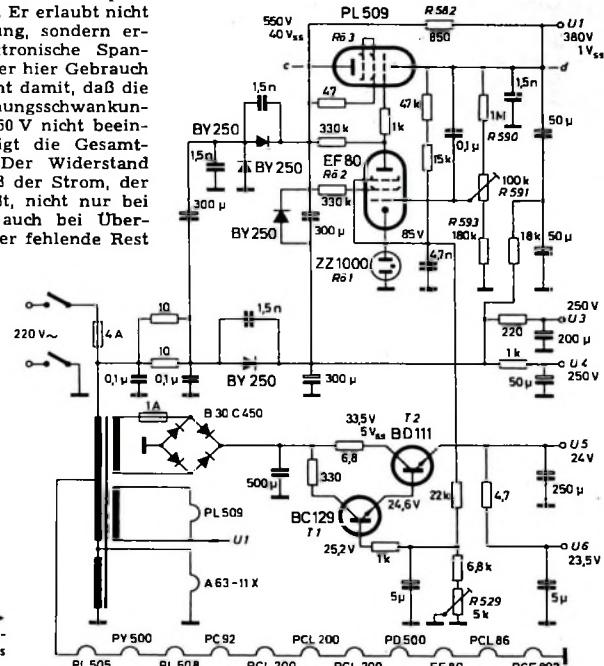
Dipl.-Ing. Gunnar Zaydowicz ist Leiter der Farbfernsehschulung und Mitarbeiter des Farbfernsehlabsors der Norddeutschen Manda-Bundspunkt KG, Bremen-Hemelingen.

Die Firmen *Nordmende*, *AEG-Telefunken* und *Blaupunkt* stehen bei der Entwicklung von Chassis für Farbfernsehempfänger nach dem von *Telefunken* entwickelten PAL-System in engem Erfahrungsaustausch. Die ersten serienmäßig hergestellten Farbfernsehempfänger der drei Unternehmen wurden nach einem gemeinsam erarbeiteten Konzept konstruiert, werden aber von jeder der drei Firmen selbständig hergestellt. Wegen der hohen technischen Anforderungen an die Farbfernsehempfänger und im Interesse der allgemeinen Entwicklung dieser Technik in der Bundesrepublik wird einer derartigen Zusammenarbeit große Bedeutung beigemessen.

spannung von 311 V (Leerlauf) gelegt. Diese Gleichspannung wird wie beim Schwarz-Weiß-Gerät durch Einweggleichrichtung der Netzspannung (mit  $D_3$  und  $C_3$ ) gewonnen. Sie wird für die Ton- und Videostufen benötigt.  $D_4$  ist eine Schutzdiode. Sie verhindert, daß durch einen Kurzschluß am Punkt c der Elektrolytkondensator  $C_2$  umgepolgt wird.

Nach dem Einschalten des Gerätes sinkt die Spannung am Punkt c t bald von 622 V auf etwa 550 V ab. Da von den Kippstufen nur 380 V benötigt werden, verbleibt ein Spannungsüberschuß von 170 V. Er erlaubt nicht nur eine wirksame Siebung, sondern ermöglicht auch eine elektronische Spannungsstabilisierung, von der hier Gebrauch gemacht wird. Man erreicht damit, daß die Kippstufen von Netzzspannungsschwankungen zwischen 190 V und 250 V nicht beeinflußt werden. Bild 4 zeigt die Gesamtorschaltung des Netzteils. Der Widerstand  $R_{582}$  ist so bemessen, daß der Strom, den durch ihn ins Gerät fließt, nicht nur bei Unterspannung, sondern auch bei Überspannung zu gering ist. Der fehlende Rest-

im Gerät erforderlich ist. Hier findet keine Rückwärtsregelung wie im Hochvoltnetzteil statt. Die stabilisierende Wirkung beruht auf zwei typischen Transistoreigenschaften: Die Kollektorspannung hat - solange keine Begrenzung und kein Durchbruch stattfindet - praktisch keinen Einfluß auf den Kollektorstrom (Pentodencharakteristik), und der Steuerspannungsbedarf zwischen Basis und Emitter ist sehr gering. Für einen NPN-Siliziumtransistor bedeutet dies, daß die Spannung am Emitter



fließt durch die Pentode Rö 3. Ihr Widerstand wird am Gitter so gesteuert, daß die Spannung am Punkt d konstant bleibt. Sollte sie aus irgendeinem Grund von ihrem eingestellten Wert (380 V) abweichen, dann wird diese Änderung über den Spannungssteiler R 590, R 591, R 593 auf das Gitter von Rö 2 übertragen, deren Kathode an einer konstanten Spannung von 85 V liegt. Durch die Spannungsänderung an dem Anode von Rö 2 wird der Widerstand von Rö 1 so nachgeregelt, daß die Spannung am Punkt d bis auf einen geringen Restfehler ihren ursprünglichen Wert wieder erreicht.

Der Netztransformator dient in erster Linie zur Heizung der Bildröhrenkatoden (6,3 V, 0,9 A). Außerdem wird eine Sekundärwicklung für die Heizspannung von Rö 3 im Netzteil benötigt, deren Heizfaden nicht in der allgemeinen Heizkette liegen darf, da dann die Spannung zwischen Faden und Katode den zulässigen Grenzwert übersteigen würde.

Aus einer weiteren Sekundärwicklung wird ein ebenfalls stabilisiertes Niedervoltnetzteil gespeist, das für die 31 Transistoren

ter praktisch immer um 0,6 V negativer ist als an der Basis. Soll - wie im vorliegenden Fall - am Emitter des Transistors T 2 die Spannung 24 V betragen, dann muß seine Basis an etwa 24,6 V liegen. Für den Transistor T 1, der als Stromverstärker dient, gilt das entsprechende. An seiner Basis muß die Spannung also 25,2 V betragen. Die Konstanz der 24-V-Ausgangsspannung hängt in erster Linie von der Konstanz der 25,2-V-Basisspannung des Transistors T 2 ab. Sie wird durch Teilung der konstanten Spannung des Glimmstabilisators Rö 1 gewonnen und mit R 529 auf ihren gewünschten Wert eingestellt.

Die erforderliche Kurzschlußfestigkeit des Transistornetzteils wird nicht wie üblich durch eine elektronische Sicherung, sondern durch strombegrenzende Widerstände in den Kollektorzuleitungen erreicht. Ihre Werte sind so gewählt, daß bei einem Kurzschluß vom Emitter nach Masse der höchstzulässige Kollektorstrom nicht überschritten wird. Im normalen Betrieb des Gerätes ist der Spannungsabfall an diesen Widerständen so gering, daß man die zusätzliche Leistung in Kauf nehmen kann.

## Spannungswandler zum Betrieb von Leuchtstofflampen

Für die Anwendung als Camping-Leuchten, als zusätzliche Innenraumbeleuchtung in Kraftfahrzeugen usw. wurden Leuchtstofflampen mit niedrigem Leistungsbedarf entwickelt. Diese Lampen können mit normalen Vorschaltgeräten aus dem Netz gespeist werden, sind jedoch durch Einsatz kleiner Spannungswandler sehr gut für Batteriebetrieb geeignet. Durch entsprechende Wahl der Schwingfrequenz des Wandlers kann dabei eine besonders günstige Lichtausbeute erreicht werden. Zwar liegt die optimale Frequenz bei etwa 3 ... 6 kHz, jedoch ist wegen des sehr störenden Pfeifens des Wandlertrafos und der Leuchtstoffröhre eine höhere Schwingfrequenz zu bevorzugen. Wählt man die Schwingfrequenz zwischen 10 und 16 kHz, dann ist die Lichtausbeute immer noch etwas größer als bei Netzbetrieb. Außerdem

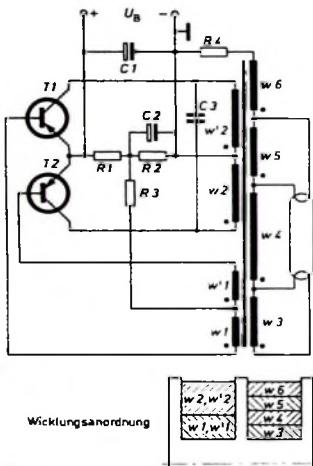


Bild 1. Schaltung eines Gegenakt-Spannungswandlers für 6-W-Leuchtstofflampen

dem können auch bei diesen Frequenzen noch preiswerte NF-Kleinleistungstransistoren verwendet werden. Ein weiterer Vorteil des Batteriebetriebes ist der Fortfall der Vorschaltgeräte (Drossel und Glimmzünder) bei geeigneter Wahl der Wandlerschaltung.

### 1. Wandler für 6-W-Leuchtstofflampen mit Streutransformator

Bild 1 zeigt die Schaltung eines Gegenakt-Spannungswandlers für 6-W-Leuchtstofflampen. Mit der im Bild 1 ebenfalls gezeigten Anordnung der Wicklungen auf einem Wickelkörper mit zwei getrennten Kammern konnte der Streugrad des Transfornators so stark vergrößert werden, daß die Sekundärspannung nach Zünden der Lampe auf die Brennspannung zusammenbricht. Die Streuinduktivität des Transfornators hat in diesem Fall dieselbe Wirkung wie die Vorschaltdrossel bei Netzbetrieb. Die Leerlaufspannung über den Wicklungen  $w_3$  bis  $w_5$  reicht jedoch allein nicht aus, die Lampe unter allen Umständen sicher zu zünden. Es wurde deshalb die Wicklung  $w_6$  in Reihe zu den übrigen Sekundärwicklungen geschaltet und das

Tab. I. Wickeldaten für die Transformatoren

$U_B$ V	$w\ 1, w'\ 1$ Wdg.	$d_1, d_1'$ CuL	$w\ 2, w'\ 2$ Wdg.	$d_2, d_2'$ CuL	$w\ 3, w\ 5$ Wdg.	$d_3, d_5$ CuL	$w\ 4$ Wdg.	$d_4$ CuL	$w\ 6$ Wdg.	$d_6$ CuL
6	15 <sup>1)</sup>	0,2	23 <sup>1)</sup>	0,43	55	0,2	520	0,12	975	0,08
12	12 <sup>1)</sup>	0,24	40 <sup>1)</sup>	0,33	55	0,2	520	0,12	975	0,08
24	12 <sup>1)</sup>	0,22	93 <sup>1)</sup>	0,32	55	0,2	645	0,13	1000	0,08

E-Kern: „Siferrit E 30“ (Siemens)

<sup>1)</sup> jeweils bifilar wickeln!

Tab. II. Technische Daten und Bauelemente des Wandlers nach Bild 1

$U_B$ V	$I_B$ A	$f$ kHz	$T\ 1, T\ 2$	$R\ 1$ kOhm	$R\ 2$ kOhm	$R\ 3$ kOhm	$R\ 4$ kOhm	$C\ 1$ $\mu$ F	$C\ 2$ $\mu$ F	$C\ 3$ $\mu$ F
6	1,4	16	AC 117	5,1	1,8	2,7	47	100/10 V	100/10 V	0,1
12	0,6	10	AC 124	10	3,9	5,0	47	100/15 V	100/15 V	0,047
24	0,25	16	ACY 24	27	3,9	1,5	47	100/35 V	100/35 V	0,022

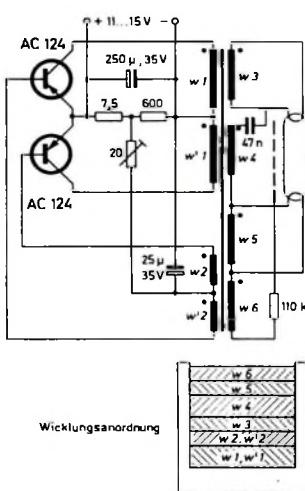


Bild 2. Schaltung eines Gegenakt-Spannungswandlers für 8-W-Leuchtstofflampen

10 kHz) die Leistung für eine 8-W-Leuchtstofflampe. Die Sekundärspannung liegt nur wenig über der Brennspannung der Lampe, und die Kapazität von 4 nF in Reihe zur Wicklung  $w_4$  dient nach dem Zünden als kapazitiver Vorwiderstand. Das Zünden der Lampe wird hier ebenfalls wie bei der Schaltung nach Bild 1 durch die zusätzliche Wicklung  $w_6$ , die über 110 kOhm an das Chassis gelegt wird, erreicht. Auch hier darf der Abstand der Lampe vom Chassis nicht mehr als 10 mm betragen. Für die Windungszahlen der Transformatorenwicklungen gilt ebenfalls Tab. I (Zeile für 12 V Betriebsspannung), den Wicklungsaufbau zeigt Bild 2.

(Nach AEG-Telefunken-Unterlagen)

## INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUND SCHAU

brachte im Septemberheft 1967 unter anderem folgende Beiträge:

Schaltungsentwickler — IC-Hersteller Konkurrenz oder Kooperation?

Lautheitsanalysator „8051A“

Magnetische Dipolantennen für Feldstärkemessungen im LF- und im VLF-Bereich

Digitale Einbauinstrumente mit Driftkompensation

Diodefunktionsgeber für empirische Funktionen

Phasengesteuerte Gleichrichter

Elektronik in aller Welt · Angewandte Elektronik · Persönliches · Neue Erzeugnisse · Industriedruckschriften · Kurznachrichten

Formal DIN A 4 · Monatlich ein Heft · Preis im Abonnement 12,30 DM vierteljährlich, Einzelheft 4,20 DM

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

VERLAG FÜR  
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH  
Berlin-Borsigwalde, Postanschrift: 1 Berlin 52

## Die Serienkondensator-Methode bei der Messung des Wechselstromwiderstandes

Der Wechselstromwiderstand ist eine Vektorgröße, die entweder durch Betrag und Phase oder durch Wirk- und Blindkomponente gekennzeichnet ist. In der Meßtechnik wird im allgemeinen der Wechselstromwiderstand durch Messung der Wirk- und Blindkomponente ermittelt. Dazu verwendet man meistens eine Meßbrücke, bei der im Abgleichsweig die Darstellung des Wechselstromwiderstandes durch Serienschaltung eines rein ohmschen Widerstandes  $R$  und einer reinen Kapazität  $C$  erfolgt, weil man eine Kapazität für Meßzwecke praktisch verlustfrei herstellen kann. Da der Widerstand einer solchen Serienschaltung immer kapazitiv ist, eignet sich diese Brückenschaltung besonders zur Messung eines kapazitiven Wechselstromwiderstandes.

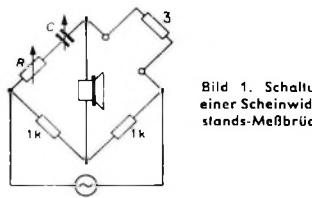


Bild 1. Schaltung einer Scheinwiderstands-Meßbrücke

des  $\beta$ , zum Beispiel einer Leitung. Das führt prinzipiell zur Brückenschaltung nach Bild 1.

Für den abgeglichenen Zustand lautet die Brückengleichung

$$\frac{\beta}{R + \frac{1}{j\omega C}} = 1.$$

$$\beta = R + \frac{1}{j\omega C}.$$

Außerdem gilt

$$\beta = Z_{\text{wirk}} + jZ_{\text{blind}}$$

$$= R - j\frac{1}{\omega C},$$

$$Z_{\text{wirk}} = R,$$

$$Z_{\text{blind}} = -\frac{1}{\omega C}.$$

Das negative Vorzeichen bezeichnet die kapazitive Eigenschaft des Blindwiderstandes.



Bild 2. Vektoriagramm eines kapazitiven Scheinwiderstandes

des. Diesen Zusammenhang zeigt das Vektoriagramm Bild 2.

Die Brücke ist im Gleichgewicht, wenn der Wechselstromwiderstand der Reihenschaltung von  $R$  und  $C$  ebenso groß ist wie der zu messende Wechselstromwiderstand  $\beta$ . Dieser Abgleich erfolgt durch wiederholtes abwechselndes Aufsuchen des Minimums bei der  $R$ - und  $C$ -Einstellung, bis  $R = Z_{\text{wirk}}$

und  $\frac{1}{\omega C} = Z_{\text{blind}}$  geworden ist. Mit der

Ablesung von  $R$  und  $C$  ist die Messung beendet. Man muß aber noch den kapa-

zitiven Widerstand  $\frac{1}{\omega C}$  ausrechnen, um die Blindkomponente zu erhalten.

An der Siemens-Scheinwiderstands-Meßbrücke wird zum Beispiel  $R$  direkt in Ohm abgelesen und  $C$  in nF. Wenn man die Formel für den kapazitiven Widerstand auf diese abgelesenen Maßeinheiten zuschneidet und gleichzeitig die Frequenz, von der der Blindwiderstand abhängt, in kHz einsetzt, erhält man

$$Z_{\text{blind}} = -\frac{1}{2\pi \cdot f \cdot 1000 \cdot C \cdot 10^{-9}}$$

$$= -\frac{159\,155}{f \cdot C} = -\frac{159\,155/C}{f}$$

( $Z_{\text{blind}}$  in Ohm,  $C$  in nF,  $f$  in kHz).

Wenn bei dieser Schaltung die kapazitive Blindkomponente des Meßobjektes Null ist, müßte die Abgleichskapazität  $C$  der Brücke theoretisch unendlich groß werden. Hierfür läßt sich also kein Abgleich realisieren. Da der größte Wert der Abgleichskapazität etwa  $1\,\mu\text{F} = 1000\,\text{nF}$  beträgt, bedeutet das, daß man nur Wechselstromwiderstände messen kann, deren kapazitiver Blindwiderstand  $|Z_{\text{blind}}| \geq 159\,155/f$  ist, bei 1 kHz zum Beispiel also wenigstens  $Z_{\text{blind}} = 159\,155$  Ohm beträgt.

Kleinere Werte lassen sich nach dieser Methode also nicht messen. Das wäre aber besonders bei pupinisierten Leitungen erforderlich, weil bei diesen die Blindkomponente im Vergleich zur Wirkkomponente

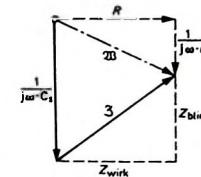


Bild 4. Vektoriagramm für die Serienkondensator-Methode bei induktivem Scheinwiderstand ( $C > C_s$ )

Rechnerisch ergibt sich aus dieser Gleichung

$$\beta = R + \frac{1}{j\omega C} - \frac{1}{j\omega C_s}$$

$$= R - j\frac{1}{\omega C} + j\frac{1}{\omega C_s}$$

$$= R + j\left(\frac{1}{\omega C_s} - \frac{1}{\omega C}\right),$$

$$Z_{\text{wirk}} = R,$$

$$Z_{\text{blind}} = \frac{1}{\omega C_s} - \frac{1}{\omega C}.$$

Aus Vektoriagramm und Rechnung er sieht man, daß die einfache Messung des Wirkwiderstandes durch den Vorschaltkondensator nicht gestört wird. Der Serienkondensator bietet aber die Möglichkeit, auch induktive Widerstände mit der RC-Brückenschaltung zu messen, weil der Vektor des zu messenden Wechselstromwiderstandes so stark kapazitiv verschoben wird, daß der resultierende Widerstandsvektor  $\beta$  für die Brücke noch kapazitiv bleibt. Die Bilder 5 und 6 zeigen die Vektoriogramme für reelle beziehungsweise kapazitive Scheinwiderstände.

Mit der Serienkondensator-Brückenanordnung kann man also auch Wechselstromwiderstände mit beliebig kleinem kapazitiven Blindwiderstand messen und stetig,

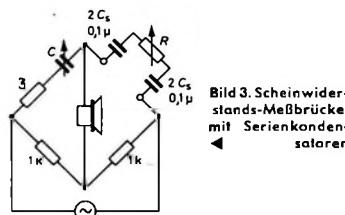


Bild 3. Scheinwiderstands-Meßbrücke mit Serienkondensatoren

sehr klein ist und stellenweise sogar über Null ins Induktive übergeht. Diese Möglichkeit bietet jedoch die Serienkondensator-Methode, bei der man einen Serienkondensator  $C_s$  (beziehungsweise zwei Serienkondensatoren  $2C_s$  bei symmetrischem Aufbau) vor das Meßobjekt schaltet (Bild 3). Für die Rechnung wirken die beiden Vorschaltkondensatoren  $2C_s$  wie ein einziger unsymmetrischer Serienkondensator  $C_s$ . Für den abgeglichenen Zustand der Brücke ergibt sich dann

$$\frac{1}{j\omega C_s} + \beta = 1,$$

$$R + \frac{1}{j\omega C} = 1,$$

$$\frac{1}{j\omega C_s} + \beta = R + \frac{1}{j\omega C} = \mathfrak{B}.$$

$R$  und  $C$  stellen hier wieder die auf der abgeglichenen Meßbrücke abgelesenen Werte dar. Das Vektoriogramm dieser Gleichung ist im Bild 4 dargestellt.

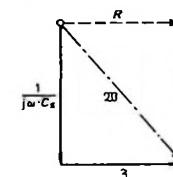


Bild 5. Vektoriogramm der Serienkondensator-Methode bei realem Scheinwiderstand ( $C_s = Cs$ )

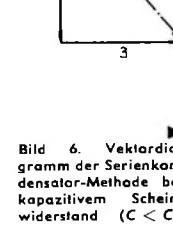


Bild 6. Vektoriogramm der Serienkondensator-Methode bei kapazitivem Scheinwiderstand ( $C_s < Cs$ )

das heißt ohne jede Schaltungsänderung an der Brücke, über den Blindwiderstand Null (rein reeller Widerstand) ins induktive Gebiet (Wechselstromwiderstände mit induktiver Komponente) übergehen.

Die Schlüsseformel für den Blindwiderstand läßt sich nun noch auf die Maßeinheiten der Siemens-Scheinwiderstands-Meßbrücke (Meßkapazität  $C$  in nF, Meßfrequenz  $f$  in

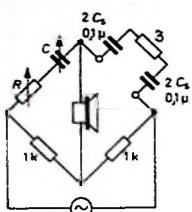


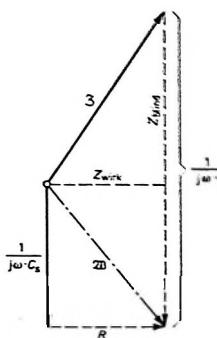
Bild 7. Vertauschung von Meßobjekt 3 und Meßwiderstand R bei großer Induktivität des Meßobjekts

Bild 8. Vektordiagramm für die Schaltung nach Bild 7

kHz und Vorschaltkondensator  $C_s = 50 \text{ nF}$  zuschneiden. Nach einigen Umformungen erhält man

$$Z_{\text{blind}} = \frac{3183 - 159155/C}{f}$$

( $Z_{\text{blind}}$  in Ohm,  $C$  in  $\text{nF}$ ,  $f$  in  $\text{kHz}$ ). Bei der Brücke erhält man also in der Serienkondensator-Schaltung nach dem Abgleich die Wirkkomponente  $Z_{\text{wirk}}$  des Wechselstromwiderstandes direkt durch Ablesung des  $R$ -Wertes und den Blindwiderstand  $Z_{\text{blind}}$  indirekt durch Ablesung des  $C$ -Wertes.



widerstand  $R$  helfen (Bild 7). Wie das Vektordiagramm Bild 8 zeigt, bewegen sich die Endpunkte der Widerstandsvektoren für den Meßwiderstand  $R$  und die Meßkapazität  $C$  beim Brückenabgleich auf zwei zueinander senkrechten Geraden, die immer einen Schnittpunkt weit im kapazitiven Gebiet ergeben, der der Endpunkt des gemeinsamen resultierenden Widerstandsvektors  $Z$  der beiden Meßbrückenzweige ist. Auf diese Weise ist dann wieder ein Brückenabgleich möglich. Man muß hierbei jedoch beachten, daß bei der Berechnung von  $Z_{\text{blind}}$  die Differenz der kapazitiven Widerstände umgekehrt gebildet wird wie in der ursprünglichen Brückenschaltung. Wenn also die  $Z_{\text{blind}}$ -Rechenformel für die ursprüngliche Schaltung weiterverwendet werden soll, ist dann das Rechenergebnis mit  $-1$  zu multiplizieren. Wenn man diesen Kunstgriff anwendet, kommt man in jedem Falle mit einem einzigen Wert für den Vorschaltkondensator aus, um Meßobjekte mit beliebig großem kapazitiven oder induktiven Blindwiderstand zu messen.



## LABORBERICHT

### Vielseitiges Kleinnetzgerät

Zur Stromversorgung von Taschenempfängern während der Reparatur und auch für Abgleich und Fehlersuche eignet sich das im folgenden beschriebene Kleinnetzgerät. Es liefert eine einstellbare und stabilisierte Gittervorspannung von  $0 \dots 85 \text{ V}$  und eine ebenfalls einstellbare, stabilisierte und gut gesiebte Spannung von  $0 \dots 10 \text{ V}$ , die mit maximal  $800 \text{ mA}$  belastbar ist. Die Gittervorspannung ist mittels Drucktasten in drei Bereichen mit Endspannungen von jeweils  $10$ ,  $30$  oder  $85 \text{ V}$  umschaltbar und innerhalb dieser Bereiche stetig einstellbar. Bild 1 zeigt die Schaltung des Netzgeräts.

#### Gittervorspannungserzeugung

Die von der Wicklung  $w_4$  des Netztransformators „N 50/1“ (Engel) gelieferten  $250 \text{ V}$  Wechselspannung werden mit der Siliziumdiode  $D_2$  gleichgerichtet und mit  $C_3$ ,  $C_4$  und  $R_4$  vorgesiebt. Der Widerstand  $R_5$  vor dem Stabilisator  $R_6$  begrenzt zusammen mit  $R_4$  den Brennstrom auf etwa  $7 \text{ mA}$ , so daß er auch noch bei stark sinkender Netzspannung genügend hoch ist. Die Spannungsteiler  $R_6$ ,  $R_8$  für den  $30\text{-V}$ -Bereich und  $R_7$ ,  $R_9$  für den  $10\text{-V}$ -Bereich können mit den Drucktasten  $S_2$  beziehungsweise  $S_3$  aus dem Potentiometer  $P_2$  geschaltet werden.  $S_4$  legt die stabilisierte Spannung direkt an  $P_2$ . Mit  $R_8$  stellt man die obere Grenze für den  $30\text{-V}$ -Bereich, mit  $R_9$  die für den  $10\text{-V}$ -Bereich ein. Zugleich

mit den Spannungen schaltet man mit den Drucktasten auch den jeweiligen Meßbereich des Voltmeters  $M_2$  um.  $R_{10}$  und  $R_{11}$  sind für ein Meßgerät dimensioniert, das  $10 \text{ V}$  und  $0,1 \text{ mA}$  für Vollausschlag hat. In den beiden oberen Bereichen wird der Vollausschlag dann bei  $30 \text{ V}$  beziehungsweise  $100 \text{ V}$  erreicht.

Wegen der relativ hohen Spannungsteilerwiderstände kann dem Gittervorspannungsgerät kein nennenswerter Strom entnommen werden (max. etwa  $1 \text{ mA}$ ). Parallel zu  $Bu_2$  liegt noch der Kondensator  $C_5$ . Er schließt den Ausgang wechselstrommäßig kurz und verhindert wegen der niedrigen Impedanz Brummeinstreuungen in das angeschlossene Reparaturgerät.

#### Transistornetzteil

Die in Reihe geschalteten Wicklungen  $w_2$  und  $w_3$  liefern zusammen  $12,6 \text{ V}$  Wechselspannung, die mit  $G_1$  gleichgerichtet und mit  $C_1$  gesiebt werden. Mit Hilfe der Zenerdiode  $D_1$  gewinnt man eine stabilisierte Referenzspannung von  $10 \text{ V}$ , die mit  $C_2$  nochmals glättet ist. Am Potentiometer  $P_1$  wird ein Teil dieser Spannung abgegriffen und der Basis von  $T_1$  zugeführt.

Die beiden Transistoren arbeiten als in Reihe geschaltete Emitterfolger in Darlingtonschaltung. Man kann sie als einen einzigen Transistor mit einer hohen Stromverstärkung, die dem Produkt der beiden



Bild 1. Schaltung des Kleinnetzgeräts

Bild 2. Aufbauvorschlag für das Kleinnetzgerät

Einzelstromverstärkungen entspricht, auffassen. Wegen des dann sehr niedrigen Steuerstrombedarfs an der Basis von  $T_1$  wird die Referenzspannungsquelle kaum belastet.

Wie es die Bezeichnung Emitterfolger schon andeutet, folgt die Spannung am Emitter von  $T_2$ , also die Ausgangsspannung, der steuernden Spannung an der Basis von  $T_1$ . Damit steht (abgesehen von den Spannungsabfällen an den Basis-Emitter-Strecken) am Ausgang stets die mit  $P_1$  eingestellte Spannung.

Ausreichende Kurzschlußfestigkeit der Schaltung wird durch die Widerstände  $R_{12}$  und  $R_{13}$  erreicht. Sie begrenzen die Kollektorströme von  $T_1$  und  $T_2$  im Kurzschlußfall auf den jeweils hochstzulässigen Wert. Allerdings kann man damit allein keine Dauerkurzschlußfestigkeit erreichen, weil an den Transistoren eine erhebliche Verlustleistung entsteht. Normalerweise spricht bei länger andauernden Kurzschlüssen aber auch die Sicherung vor dem Netztransformator an.

Der Transistor  $T_2$  ist mit einem ausreichend großen Kühlblech zu versehen. Man befestigt ihn dazu am einfachsten auf der Chassiskonstruktion. Zu beachten ist dabei aber, daß der Kollektor leitend mit dem Gehäuse des Transistors verbunden ist. Deshalb muß  $T_2$  isoliert montiert werden, zum Beispiel mit Glimmerscheibe „Q62901-B16A“ und zwei Isolierpinseln „Q62901-B13-B“ (Siemens).

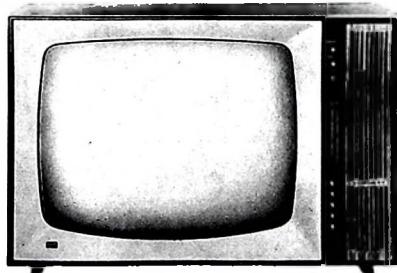
#### Aufbau

Das Kleinnetzgerät läßt sich gut in einem kleinen Metallgehäuse mit den Abmessungen  $250 \text{ mm} \times 130 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$  (Leistner „Nr. 77a“) unterbringen (Bild 2), wenn man geeignete Meßwerke in Miniaturtechnik (Neuberger „Rk D 57“) verwendet. di.



## **Warum erleichtert Ihnen dieses Bauteil den Service bei Graetz Fernsehgeräten?**

Weil bei Graetz Fernsehgeräten die gesamte Selektionskurve am



Ein- und Ausgang der ZF-Verstärker bestimmt wird. Die Kopplung zwischen den Stufen erfolgt nicht mehr wie früher durch Bandfilter, sondern durch völlig neue Kopplungs-Elemente – durch Ringkernübertrager, die im Gegensatz zum Bandfilter keinen Abgleich mehr erfordern.

Das bedeutet auch erhöhte Betriebssicherheit bei Graetz Fernsehgeräten. Ein Beispiel für viele, das Ihnen zeigt, wie genau wir es nehmen bei der Entwicklung unse-

rer Geräte. Wir wissen: unsere Verpflichtung heißt Qualität.

### **Begriff des Vertrauens**



## Sonderschau



Bei einem Rundgang durch das Berliner Ausstellungsgelände gelangte man auf der Westseite des Sommergartens zum Pavillon 2. Hier hatte der Deutsche Amateur-Radio-Club (DARC) e. V. in Zusammenarbeit mit seinem Distrikt Berlin (West) eine vorzüglich gestaltete Sonderschau aufgebaut. Sie stand unter dem Thema „Amateurfunk überbrückt alle Grenzen“. Schon beim Betreten dieses Pavillons fiel der Blick zunächst auf eine unter diesem Leitsatz stehende Großbildschau mit interessanten Fotos aus dem vielfältigen Arbeitsbereich des Amateurfunks. Sie gewährte einen aufschlußreichen Einblick in die heute aktuellen Aufgaben, sei es nun Funkbetrieb, Forschung oder Hilfsleistung.

### Vier Antennen für drei Funkstationen

Während der Dauer der Ausstellung war die DARC-Station mit dem Sonderrufzeichen DL Ø BN häufig „in der Luft“. Die Arbeitsstellen für die drei Stationen waren im linken Teil des Pavillons hintereinander angeordnet. Man konnte so den gesamten Stationsbetrieb überblicken und dort zuhören, wo sich der interessanteste Funkverkehr abspielte. Oft war es ein Gespräch mit Übersee über die 1-kW-Anlage auf 10 m, 15 m oder 20 m in Transceiver-Betrieb oder über den 480-W-Sender auf 80 oder 40 m für den innerdeutschen oder europäischen Bereich. Für Funkverkehr innerhalb Berlins oder der näheren Umgebung benutzte man eine 50-W-Station auf dem 2-m-Band.

Die moderne Antennenanlage sorgte für gute Signale in der ganzen Welt. Sie bestand aus zwei Drehrichtstrahlern (für 2 m und für 10, 15, 20 m), aus einer Ground-Plane-Antenne (10, 15, 20 m) sowie aus der bewährten W 3 DZZ-Antenne (vorwiegend für den Funkverkehr auf 80 m und 40 m).

### Großzügige Standgestaltung

Wer die Sonderschau besichtigen wollte, konnte es in dem geräumigen Pavillon unbehindert tun, denn die offene Standgestaltung, für die Alfred Ebert, DL 7 IK, und Architekt Lotze verantwortlich zeichneten, lud geradezu zum Verweilen ein.

Eine ganze Anzahl von Geräten war in modernen Glasvitrinen aufgestellt. Versandgeschäfte für Amateurfunkbedarf zeigten hier Sender, Empfänger, Bausteine verschiedener Art, Antennenrotoren bewährter Fabrikate, Meßgeräte, Kleinteile und zahlreiches Zubehör. Dazu gehörte beispielsweise auch der vorwiegend für den Amateurfunk bestimmte Spitzenkoffersuper „Satellit-Amateur“ (Grundig) mit sechs gespreizten Amateurbändern und eingebautem BFO-Zusatz.

An selbstgebauten Geräten waren unter anderem ein UKW-Telefon mit Impulsruf, elektronisch geregelte Netzgeräte usw. be-

## auf der Großen Deutschen Funkausstellung 1967



3-Element-Drehrichtstrahler auf einem etwa 18 m hohen Gittermast vor dem DARC-Pavillon

merkenswert. Auf die Demonstration des Amateurfernsehens hatte man verzichtet. Weitere Vitrinen enthielten Fachliteratur des In- und Auslands, eine interessant gestaltete QSL-Kartenschau wertvoller Funkverbindungen mit fernen Ländern von DL 7 AA und schließlich eine kleine Auswahl von seltenen Diplomen.



Oben: Blick auf die 1-kW-SSB-Station für Überseefunk mit Steuergerät für den 3-Element-Drehrichtstrahler

Aufnahmen:  
A. Ebert, DL 7 IK

►  
An drei Stationstischen wurde während der Funkausstellung im DARC-Pavillon laufend Funkbetrieb abgewickelt

Die Tätigkeit des Funkamateurs ist je nach Veranlagung verschiedenartig. Sie kann wissenschaftlich, rein praktisch, technisch oder sportlich sein. Eine gute Zusammenstellung der „Hauptaufgabenbereiche des Amateurfunks“ brachte eine große Tafel auf der rechten Seite des Pavillons. Aus einer Weltkarte mit statistischen Angaben über den Amateurfunk ging die weltumspannende Tätigkeit der Funkfreunde hervor.

### Viele Besuche

Im DARC-Pavillon trafen sich viele Funkamateure aus zahlreichen Ländern. Wer seine QSL-Karte dabei hatte, konnte sie am Empfang im Pavillon 2 abgeben und damit seine Anwesenheit dokumentieren. Häufig kam es dann zu Verabredungen und einem persönlichen Kennenlernen von Funkspiechtpartnern aus verschiedenen Ländern, eine für den Funkamateure willkommene Chance der Berliner Funkausstellung.

Wie das Standpersonal zu berichten wußte, besuchten die DARC-Sonderschau vor allem viele Jugendliche. Sie bringen ein echtes Interesse für den Amateurfunk mit und werden häufig Mitglied in ihren heimatlichen DARC-Ortsverbänden.

Die repräsentative Sonderschau des DARC auf der Funkausstellung Berlin 1967 hat ihre Aufgabe voll erfüllt. Sie ist ein mustergültiges Beispiel für Publikumsveranstaltungen über den Amateurfunk und wurde vom Distrikt Berlin – unter der Leitung von Rudi Hammer, DL 7 AA, – mit erfahrenen Mitarbeitern vorbildlich gestaltet.

Auch am Stand der FUNK-TECHNIK in Halle F gaben sich viele einheimische und auswärtige Amateurfunker die Hand und tauschten ihre Erfahrungen aus. Hier ausgestellte Selbstbaugeräte aus dem FT-Labor (Transistor-Funksprechgeräte, Doppel- und Dreifachsuper, Kleinsender usw.) fanden nicht nur bei Oldtimern und Newcomern Beachtung, sondern mancher dem Amateurfunk noch Abseitsstehende konnte nach fachgerechter Beratung zur DARC-Sonderschau zwecks näherer Betreuung „weitergereicht“ werden.

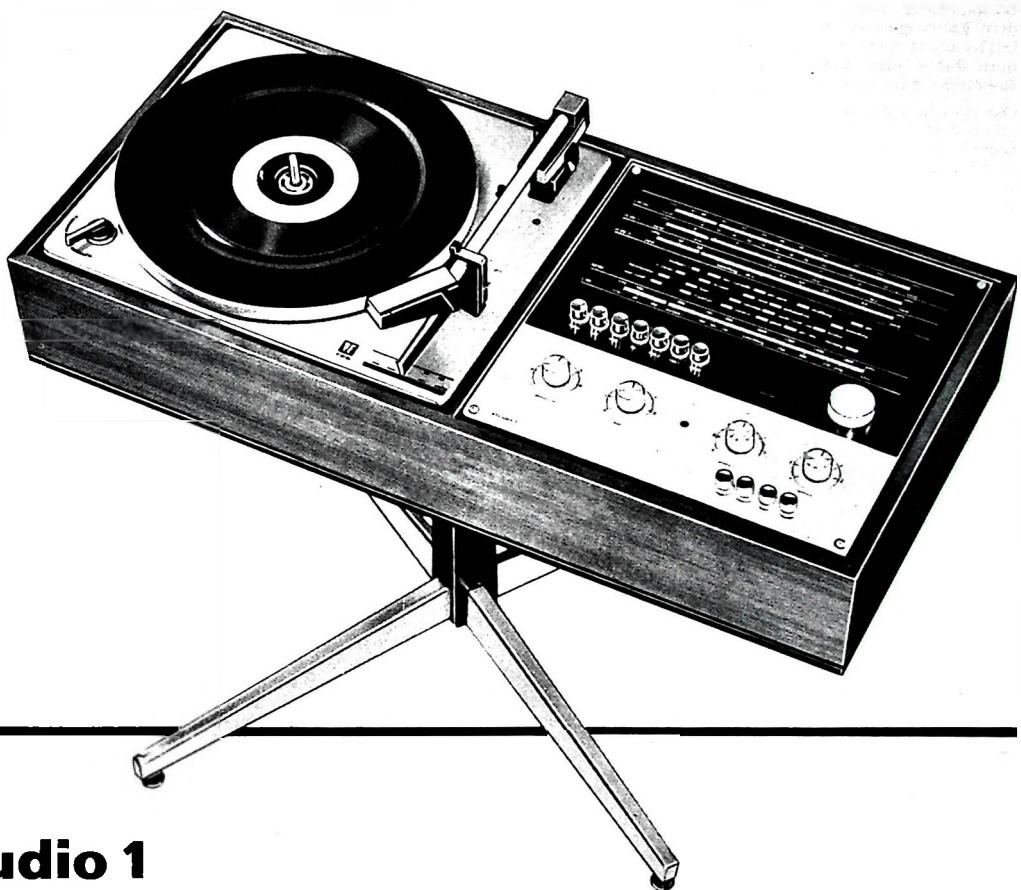
Werner W. Diefenbach





präsentiert

## PE studio 1 die neue HiFi-Kompaktanlage



### PE studio 1

HiFi-Kompaktanlage mit dem neuen Plattenspieler PE 720 · Plattenspieler mit Wechselautomatik, Tonarmlift und Stereo-Magnetsystem · Rundfunkteil mit 5 Wellenbereichen: LW - MW - 2xKW - UKW STEREO · Volltransistorisierter HiFi Stereo-Verstärker 2x10 W.

Dazu passend: Lautsprecherboxen LB 10 T »Buchboxen« und Fußgestell AF 2. Gesamtanlage lieferbar in echt Nußbaum-natur-Holzgehäuse und in den Schleiflack-Farbausführungen perlweiß, rot und grün.

---

Unverbindliche Richtpreise: Nußbaum-Holzgehäuse mit Abdeckhaube	DM 1088,-
Aufpreis für Schleiflackausführung	DM 10,-
Komplett mit 2 LB 10 T in Nußbaum-Holzgehäuse	DM 1324,-
Aufpreis für Schleiflackausführung	DM 16,-
Fußgestell AF 2	DM 58,-

---

## **Langsames Anfahren und Anhalten automatisch betriebener Modelleisenbahnen**

Bei automatischem Ein- oder Mehrzugbetrieb in Modelleisenbahn-Anlagen stört das ruckartige Anfahren und Anhalten der einzelnen Züge den sonst oft vollkommen naturgetreuen Eindruck. Das bei manuellem Betrieb gleitende Einstellen der Motorspannung oder des Motorstroms mit dem Fahrregler ist bei automatischem Betriebsablauf nicht möglich. Der Fahrregler muß daher hier durch eine automatische Regelschaltung ersetzt werden.

Die üblichen Strom- und Spannungsregelschaltungen sind für Modelleisenbahnen jedoch meistens zu aufwendig. Deshalb wurden zunächst Versuche mit NTC- und PTC-Widerständen unternommen. Diese Bauelemente ändern ihren Widerstand in Abhängigkeit von ihrer Temperatur, wobei die Temperaturerhöhung durch den hindurchfließenden Strom bewirkt wird. Während PTC-Widerstände mit geeigneten Werten noch nicht zur Verfügung stehen, können mit handelsüblichen NTC-Widerständen Anfahrschaltungen realisiert werden, die einfachen Ansprüchen genügen. Sie werden in die Fahrstromzuleitung eingeschaltet und verringern in Abhängigkeit von der Eigenerwärmung durch den hindurchfließenden Strom und damit von der Zeit - ihren Widerstand und verursachen so ein zeitabhängiges Ansteigen des Motorstroms, das ein verzögertes Anfahren und stetiges Beschleunigen des Modellzuges bewirkt. Nachteilig sind jedoch die Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und die lange Abkühlzeit, die definierte Verzögerungszeiten nicht zulassen. Außerdem kann damit (ohne großen Schaltungsaufwand) das Problem des verzögerten Anhaltens der Züge zur Zeit noch nicht gelöst werden.

## 1. Transistorisierte Regelschaltung

Günstiger verhalten sich transistorisierte Regelschaltungen, bei denen die Zeitverzögerungen durch Kondensatorauf- und -entladungen (mit  $RC$ -Gliedern) erreicht werden. Sie haben definierte Zeitkonstanten  $\tau = R \cdot C$ , deren Größe sich berechnen lässt. Diese Zeit entspricht einer Aufladung auf 63 % oder einer Entladung bis auf 37 % der vollen Spannung. Mit der Spannung am Kondensator kann man Regelschaltungen steuern, von denen die für den hier vorliegenden Zweck günstigste im Bild 1 dargestellt ist.

Diese mit dem kleinstmöglichen Materialaufwand ausgeführte Anordnung kann wegen ihres niedrigen Innenwiderstandes (vom Antriebsmotor der Lokomotive aus gesehen) als Spannungsregelschaltung angesehen werden und entspricht deshalb den üblichen handbetätigten Fahrgrelern.

Sie arbeitet, zwischen dem festeingestellten Fahrstromtransformator mit Gleichrichter und dem Gleisanschluß eingeschaltet, folgendermaßen:

Legt man an den Steueranschluß  $S$  vom Hand oder automatisch negatives Potential (von der Zuführung  $-Z$ ), dann wird der Kondensator  $C1$  über den Einstellwiderstand  $R1$  langsam aufgeladen. Die Aufladezeit, die von  $R1$  abhängt, läßt sich bei der angegebenen Dimensionierung zwischen 0 und etwa 20 s variieren. Die sich anschließende Transistoranordnung  $T1, T2$  in Darlington-Schaltung kann als eine Einheit angesehen werden, denn sie hat ebenso wie ein einzelner Transistor nur drei nach außen führende Elektroden. In der hier vorliegenden Kollektorschaltung hat die Darlington-Anordnung einen sehr hohen Eingangswiderstand und einen sehr niedrigen Ausgangswiderstand. Sie wird von der (in negativer Richtung) ansteigenden Spannung am Kondensator  $C1$  gesteuert und gibt am Ausgang  $-G$  (Gleisanschluß) eine mit der Kondensatorladung (gegen  $+G$  in negativer Richtung) wachsende Gleichspannung ab, die nur um etwa 1 V niedriger ist als jeweils die Spannung an  $C1$ . Da durch  $T2$  der gesamte Motorstrom fließt, muß hier ein entsprechend belastbarer Leistungstransistor verwendet werden. Mit wachsender Ausgangsspannung (Motorspannung) beginnt der Zug anzufahren und zu beschleunigen, bis er bei beendeter Ladung von  $C1$  seine volle Geschwindigkeit erreicht hat.

Legt man den Steueranschluß jetzt an  $+Z$ , dann wird der Kondensator  $C1$  langsam über  $R1$  entladen und der Zug so lange verzögert, bis er schließlich wegen zu niedriger Motorspannung stehenbleibt. Anfahren und Anhalten erfolgen in nicht verstaubten Anlagen (Übergangswiderständen) so weich wie im praktischen Be-

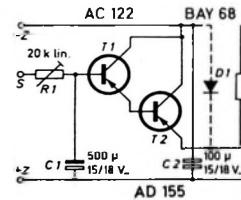


Bild 1. Transistorisierte Regelung mit Kondensatoren- und Entladung

trieb des großen Vorbildes. Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten können gemeinsam mit  $R1$  eingestellt werden. Die übrigen Bauelemente dienen zum Schutz der Transistoren gegen Impulsbelastung (C2), Verpolung (D1) und Kurzschluß (R2).

Spannungsschwankungen der Stromversorgung – im allgemeinen Netzspannungsschwankungen – gehen mit der durch  $R1$ ,  $C1$  bestimmten Zeitverzögerung ein; Kurzzeitschwankungen werden wegen der großen Kapazität von  $C1$  praktisch vollständig ausgeregelt. Die Spannungsfestigkeit hängt von der der einzelnen Bauteile ab. Die maximale Speisespannung sollte wegen der Grenzdaten der Transistoren 16 V nicht übersteigen. Entsprechend sind auch die Elektrolytkondensatoren mit 15 V Betriebsspannung und 18 V Spitzenspannung ausgelegt.

R 2 im Emitterkreis der Darlington-Schaltung begrenzt den Kurzschlußstrom auf etwa 2 A. Dieser Strom ist für den AD 155 gerade zulässig. Für unbeaufsichtigte Vorführanlagen ist es jedoch zweckmäßig, eine zusätzliche Sicherung einzuschalten.

Bei Verpolung durch unbeabsichtigtes Verstellen der Fahrtrichtung am Fahrtransformator fließt der Strom nicht durch die Transistoren, sondern über die Schutzdiode  $D1$ . Sie ist aus Wirtschaftlichkeitsgründen aber nicht kurzschlüssicher. Der Elektrolytkondensator  $C1$  wird ausreichend durch den strombegrenzenden Widerstand  $R1$  geschützt. Nicht geschützt ist dagegen  $C2$ , der zwar kurzzeitige Verpolungen aushält, aber zweckmäßigerweise ein bipolarer Typ sein sollte.

Der Temperaturbereich der Schaltung reicht von 0 bis 45 °C für uneingeschränkten Betrieb und sämtliche Sicherheiten. Sie ist von -20 bis +60 °C lagerfähig. Der mit der Temperatur exponentiell ansteigende Kollektorreststrom wird von dem mit der Temperatur steigenden Reststrom des Elektrolytkondensators im zulässigen Temperaturbereich erheblich überkompensiert. Die absolute Temperaturlgrenze hängt von der Größe und Wirksamkeit der Kühlfläche des Leistungstransistors T 2 ab.

Die Verluste werden in erster Linie vom Reststrom des Elektrolytkondensators  $C1$  (einige hundert Mikroampere) bestimmt, der eine Größenordnung höher als der Basisstrom (Steuerstrom) von  $T1$  (10 bis 20  $\mu$ A) ist. Beide verursachen einen Spannungsabfall an  $R1$ , der die Spannung an der Basis von  $T1$  herabsetzt. Die Ausgangsspannung ist zusätzlich um die Summe der Basis-Emitter-Spannungen (Steuerspannungen) der beiden Transistoren und um den Spannungsabfall an  $R2$  niedriger. Diese Verluste lassen sich jedoch durch Einstellen einer entsprechend höheren Fahrspannung an den meistens ausreichend dimensionierten Fahrtransformatoren ausgleichen.

Fahrtrichtungsänderungen können durch einen Polwender erreicht werden. Sie sind

**Kassetten,  
Kombi-Taschen,  
Meßgeräte  
für die Werkstatt**

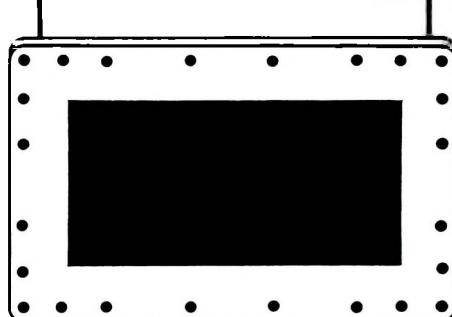
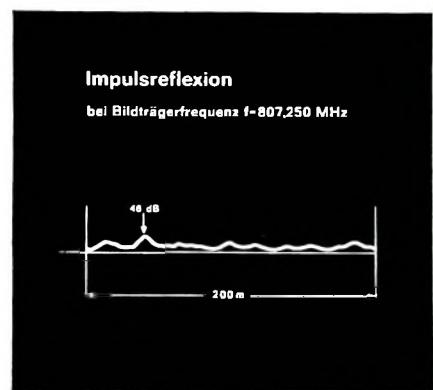
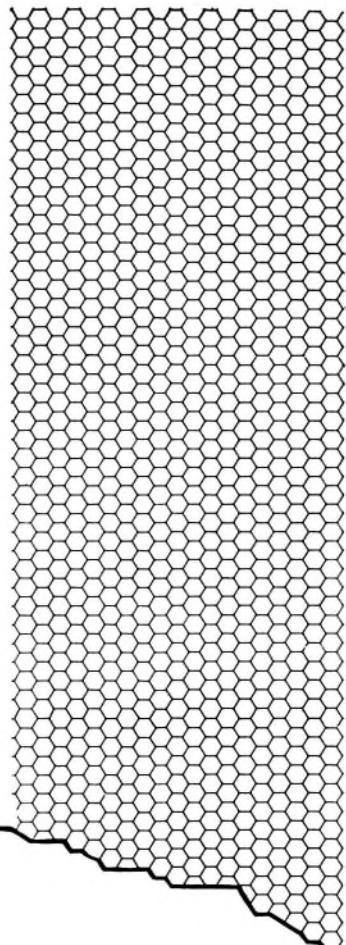
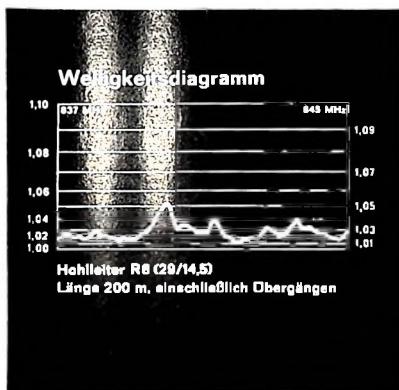
# servix

Spezialist für Transistoren

# F&G-Hohlleiter in Wabenkonstruktion für Fernsehsender- Anlagen



Felten & Guilleaume  
Carlswerk AG  
Köln-Mülheim



Das Prinzip der Wabenkonstruktion hat sich nicht nur im Flugzeugbau bewährt. F&G wendet es seit Jahren bei seinen Hohlleitern mit Erfolg an.

Die guten Erfahrungen, die bisher gemacht wurden, bestätigen die außergewöhnlich vorteilhaften Eigenschaften. F&G-Wabenhohlleiter haben eine hohe mechanische Stabilität.

Die Sicherheit gegen äußere Beeinflussung durch mechanische Kräfte, wie z. B. Winddruck, ist unübertroffen. Zug- und Torsionsfestigkeit sind hervorragend.

F&G-Wabenhohlleiter haben sehr enge Toleranzen, die Reflexion ist außerordentlich klein. Vergleichen Sie die abgebildeten Kurven.

F&G-Wabenhohlleiter sind lieferbar in Längen bis zu 6 m, daher wenige Flanschverbindungen. Das erhöht die Sicherheit und bringt eine größere Homogenität.

Wir liefern und erstellen komplett Anlagen einschließlich E- und H-Bögen und breitbandigen Koaxialausgängen. Alle Bauteile haben kleinste Eigenreflexionen.

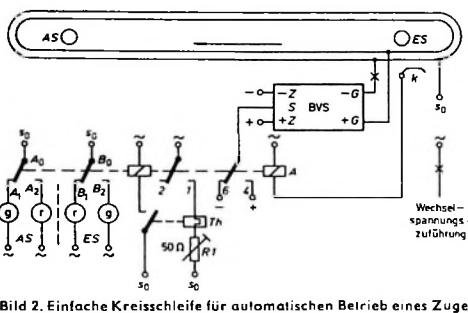
jedoch für automatischen Betrieb selten von Bedeutung. Es ist empfehlenswert, die Regelschaltung für das langsame Anfahren und Anhalten bei manuellem Betrieb der Modell-eisenbahn abzuschalten.

## 2. Beispiele für den automatischen Modellleisenbahnbetrieb

Mit der Regelschaltung nach Bild 1, im folgenden BVS (Beschleunigungs-Verzögerungsschaltung) genannt, lassen sich mit handelsüblichen Modellbahnen-Einzelteilen Anlagen für schnen Betrieb mit Signalbeeinflussungsumschaltung aufbauen. Versuche wurden Einzelteile Arnold, Nürnberg (zum Beispiel „0745“ mit zwei Ruhelagertischer Spulenabschaltung und angebautem doppelpoligen „0725“), benutzt sowie ein Thyristor „2429-501-31“ von SEL zur Zündung.

## 2.1. Automatischer Betrieb eines Zuges

Bild 2 zeigt eine einfache Gleisschleife für den automatischen Betrieb eines Zuges. Er nähert sich von rechts dem Bahnhof und überfährt dabei den Gleiskontakt  $k$  („0744“). Dabei wird der Kontakt geschlossen, und das Relais  $A$  („0745“) mit zusätzlichem Umschalter „0725“ schaltet um. Über den Kontakt  $4$  liegt jetzt der Steueranschluß der BVS an positivem Potential, und der Zug bremst. Gleichzeitig wird über den Kontakt  $1$  das Thermorelais  $Th$  eingeschaltet, das langsam anzu ziehen beginnt. Währenddessen hält der Zug im Bahnhof. Nach kurzer Zeit hat der Arbeitskontakt des Thermorelais geschlossen und damit die zweite Wicklung des Relais  $A$  eingeschaltet, so daß es wieder umschaltet. Damit wird über den Kontakt  $6$  negatives Potential an den Steueranschluß  $S$  der BVS gelegt, und der Zug beginnt nach kurzer Pause anzufahren und auf seine volle Geschwindigkeit zu beschleunigen. Das Thermorelais, dessen



Steuerstrom durch das Umschalten von A unterbrochen wurde, fällt langsam ab, und der Vorgang wiederholt sich, sobald der Zug erneut den Gleiskontakt k überfahrt. Der mit dem Relais A mechanisch gekuppelte doppelpolige Umschalter „0725“ schaltet das Einfahrt-Lichtsignal ES und das Ausfahrt-Lichtsignal AS automatisch

um. Das Einfahrtsignal zeigt Grün, sobald der Zug  $k$  überfährt, und das Ausfahrtssignal schaltet auf Grün, kurz bevor oder sobald der Zug wieder anfährt.

Während die Abfallzeit des Thermorelais kaum zu beeinflussen ist, läßt sich mit dem Widerstand  $R_1$  die Anzugszeit innerhalb gewisser Grenzen einstellen. Sie muß aber immer größer sein als die Verzögerungszeit der BVS. Um die Anlage wieder auf manuellen Betrieb umzustellen, sind die mit  $\times$  gekennzeichneten Leitungen (der Gleisanschluß —  $G$  und die Relais-Wechselspannungsführung) zu unterbrechen, zum Beispiel über einen zweipoligen Umschalter.

## 2.2. Abwechselnder Zwei-Zug-Betrieb

Die im Bild 3 dargestellte Anlage ist für abwechselnden Zwei-Zug-Betrieb – auch für gegenläufigen Betrieb, wenn eine Lokomotive umgepolt wird – bei gleichzeitiger vorbildgerechter Signaleinstellung

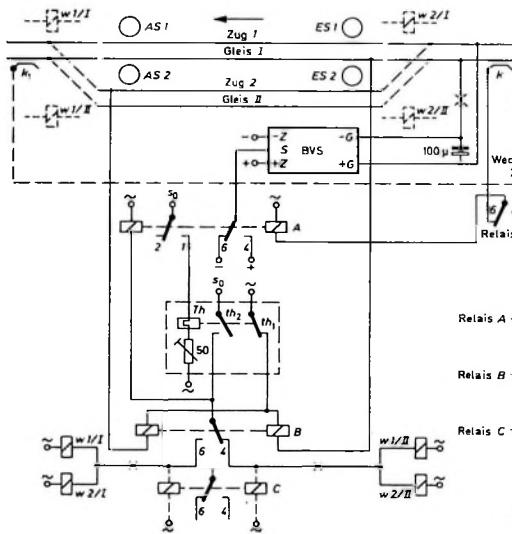


Bild 3. Modelleisenbahnanlage mit Beschleunigungs-Verzögerungs-Schaltung für abwechselnden Zwei-Zug-Betrieb, auch für gegenläufigen Betrieb

• = Kontakt geschlossen, r = rot, g = grün

**Tab. I. Betriebsablauf bei abwechselndem Zwei-Zug-Betrieb**

	Gleis-kontakt <i>k</i>	Relais														Signal				
		A				Th		B				C				ES 1	ES 2	AS 1	AS 2	
		2	1	6	4	<i>A</i> <sub>1</sub>	<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>th</i> <sub>1</sub>	<i>th</i> <sub>2</sub>	6	4	<i>A</i> <sub>1</sub>	<i>A</i> <sub>2</sub>	<i>B</i> <sub>1</sub>	<i>B</i> <sub>2</sub>	<i>A</i> <sub>1</sub>	<i>A</i> <sub>2</sub>	
<b>Ausgangsposition</b> (Zug 1 fährt im Kreis)		•		•		•		•		•		•		•		•	•	•	•	•
a) Zug 1 nähert sich dem Bahnhof		•		•		•		•		•		•		•		•	•	g	r	r
b) Zug 1 hält		•		•		•		•		•		•		•		•	•	g	r	r
c) Weiche schaltet auf Gleis II, Zug 2 fährt an		•		•		•		•		•		•		•		•	•	r	r	g
d) Zug 2 fährt in den Kreis ein		•		•		•		•		•		•		•		•	•	r	r	g
e) Weichenumschaltung wird vorbereitet		•		•		•		•		•		•		•		•	•	r	r	r
f) Zug 2 nähert sich dem Bahnhof		•		•		•		•		•		•		•		•	•	r	r	r
g) Zug 2 hält		•		•		•		•		•		•		•		•	•	r	g	r
h) Weiche schaltet auf Gleis I, Zug 1 fährt an		•		•		•		•		•		•		•		•	•	r	g	r
i) Zug 1 fährt in den Kreis ein		•		•		•		•		•		•		•		•	•	r	r	g
k) Weichenumschaltung wird vorbereitet (Ausgangsposition)		•		•		•		•		•		•		•		•	•	r	r	r

bestimmt. Sie ist ein Beispiel für eine wirkungsvolle Vorführanlage, die verhältnismäßig geringen Aufwand erfordert. Der Betrieb läuft folgendermaßen ab (s. auch Tab. I):

a) Zug 1 nähert sich dem Bahnhof von rechts und überfährt den Gleiskontakt k. Das Relais A schaltet um, und damit erhält die BVS positives Steuerpotential und bremst den Zug 1; das Einfahrtsignal ES 1 schaltet von Rot auf Grün. Das Thermo-relais Th wird angeheizt und beginnt anzuziehen.

b) Zug 1 hält im Bahnhof, Th hat noch nicht umgeschaltet.

c) Das Thermo-relais Th schließt seinen Arbeitskontakt  $th_2$  und schaltet über den vorbereiteten Kontakt 4 des Relais B die Weichen auf Gleis II und gleichzeitig das diesen parallel geschaltete Relais C um. ES 1 schaltet von Grün auf Rot und AS 2 von Rot auf Grün. Außerdem schaltet das Relais A um. Es legt über Kontakt 6 negatives Steuerpotential an die BVS, so daß der Zug 2 anfährt, und unterbricht mit Kontakt 2 den Erregerstrom des Thermo-relais Th. Mit der Weichenumschaltung wird das Wechselspannungs-Nullpotential  $s_0$  an die obere Schiene des Gleises II und damit an die linke Spule des Relais B gelegt.

d) Zug 2 fährt über die Weiche in den Schienenkreis ein und erreicht seine volle Geschwindigkeit.

e) Das Thermo-relais Th ist vollständig abgefallen, und sein Ruhekontakt  $th_1$  schließt. Dadurch schaltet Relais B um und bereitet die nächste Weichenumschaltung vor. Gleichzeitig wird das Aus-

fahrtsignal AS 2 von Grün auf Rot geschaltet.

f) Jetzt nähert sich der Zug 2 dem Bahnhof von rechts und überfährt den Gleiskontakt k. Das Relais A schaltet um, die BVS erhält über Kontakt 4 positives Steuerpotential und bremst den Zug 2. Das Einfahrtsignal ES 2 schaltet von Rot auf Grün, das Thermo-relais Th erhält über Kontakt 1 Steuerstrom und beginnt anzuziehen.

g) Der Zug 2 hält im Bahnhof; das Thermo-relais hat noch nicht umgeschaltet.

h) Das Thermo-relais Th schließt seinen Arbeitskontakt  $th_2$  und schaltet über den vorbereiteten Kontakt 6 des Relais B die Weichen auf Gleis I und gleichzeitig das parallel liegende Relais C um. ES 2 schaltet von Grün auf Rot und AS 1 von Rot auf Grün. Gleichzeitig schaltet das Relais A um, legt über Kontakt 6 negatives Steuerpotential an die BVS, so daß Zug 1 anfährt, und unterbricht mit Kontakt 2 den Erregerstrom des Thermo-relais Th. Mit der Weichenumschaltung wird das Wechselspannungs-Nullpotential  $s_0$  an die untere Schiene des Gleises I und damit an die rechte Spule des Relais B gelegt.

i) Zug 1 fährt über die Weiche in den Schienenkreis ein und erreicht seine volle Geschwindigkeit.

k) Das Thermo-relais Th ist vollständig abgefallen, und sein Ruhekontakt  $th_1$  schließt. Dadurch wird das Relais B umgeschaltet und bereitet die nächste Weichenumschaltung vor. Gleichzeitig schaltet das Ausfahrtsignal AS 1 von Grün auf Rot, und damit ist die Ausgangsposition wieder erreicht.

Der sehr reizvolle gegenläufige abwechselnde Betrieb zweier Züge – eine Lokomotive muß dabei umgepolzt werden – ist möglich, wenn mit einem weiteren Umschaltkontakt des Relais C ein zweiter Gleiskontakt  $k_1$  abwechselnd eingeschaltet wird. Zug 2 fährt dann entgegen dem Uhrzeigersinn. Die Einfahrt- und Ausfahrtssignale an Gleis II sind dabei der jetzigen Fahrtrichtung entsprechend zu vertauschen und müssen gegen die Fahrt Richtung des Zuges 2 gedreht werden.

Jeder Zwei-Zug-Betrieb macht eine Abstimmung der Zeiten von BVS und Thermo-relais mit der Geschwindigkeit der Züge nötig. Die Kontakte des Thermo-relais dürfen nicht schalten, bevor der auffahrende Zug die Weiche vollständig überfahren hat beziehungsweise bevor der einfahrende Zug gehalten hat. Wie schon erwähnt, ist durch den Einstellvorwiderstand eine gewisse Abgleichmöglichkeit gegeben; zweckmäßiger ist es jedoch, die Zeiten der BVS auf das Thermo-relais abzustimmen.

Für die Relais A und B genügen die Typen „0745“ mit aufgesetztem Umschalter „0725“. Für die Relais C müssen dagegen zwei parallel geschaltete Typen „0745“ mit aufgesetzten Umschaltern „0725“ verwendet werden. Die Weichen müssen selbstunterbrechende Antriebe haben („0171“). Im Thermo-relais werden je ein getrennter Arbeits- und Ruhekontakt benötigt.

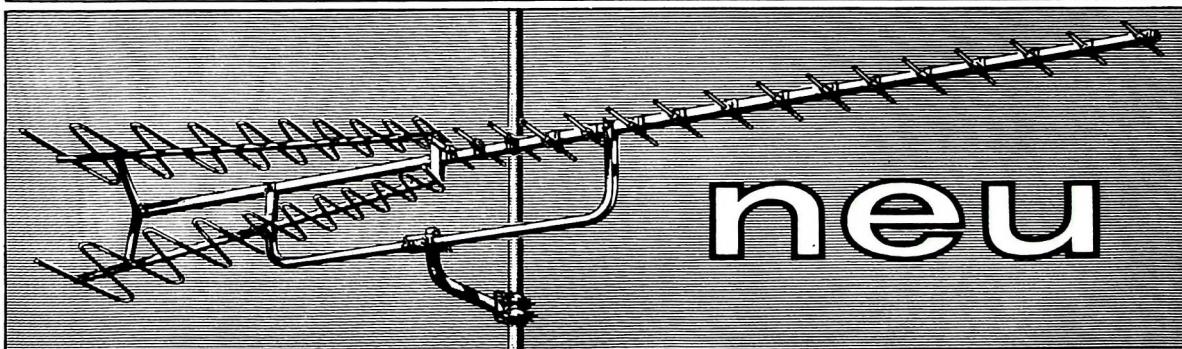
#### Schrifttum

Knobloch, W.: Modelleisenbahnen – elektronisch gesteuert. Berlin 1967, Schneider (noch nicht erschienen)

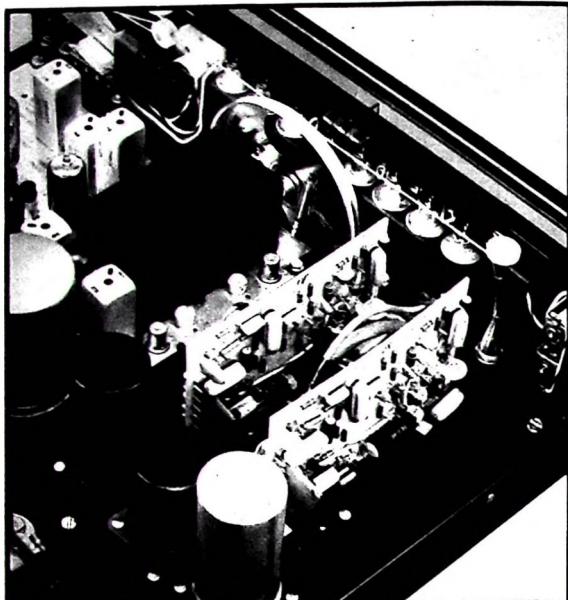


Sie treffen immer...  
mit der KATHREIN „Dezi-PFEIL“- gleichgültig  
ob das Ziel Farbe oder Schwarzweiß ist.  
Die Dezi-PFEIL-Antennen sind ganz neue UHF-Breitband-  
Antennen, neu in Aussehen, und neu in der Leistung!  
Hoher Gewinn ist vereinigt mit sehr günstigem Vor-  
Rückverhältnis, und dazu haben die Dezi-PFEIL große  
Nebenpfeildämpfung. Von der Dezi-PFEIL gibt es nur  
drei verschiedene große Typen, diese drei Typen  
genügen für alle UHF-Empfangsprobleme.  
Solche Antennen muß man haben, um Antennenanlagen  
aufzubauen für Farbempfang, und auch für Schwarzweiß.  
Fragen Sie nach der Dezi-PFEIL von KATHREIN!  
Es ist Ihr Vorteil!

F 022 07 89



A. KATHREIN 82 ROSENHEIM  
Alteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate  
Postfach 260  
Telefon (08031) 3841



## Holz ist das billigste ...

an einer HiFi-Anlage. Auch wenn es noch so schön gesäert und poliert ist. Deshalb zeigen wir Ihnen auch Holz. Wir zeigen Ihnen ein Detail aus einem Mc Intosh-Verstärker, das schon manchen Fachmann beeindruckt hat. Und dazu senden wir Ihnen gern ein Datenblatt, das Sie ungeniert mit allen Druckschriften vergleichen können, die Ihnen auf dem HiFi-Sektor begegnen: Den Rest müssen Sie Ihren Ohren überlassen. Denn High Fidelity muß man hören. Sie verstehen dann sofort, warum wir Sie unbedingt zu einem Vergleich veranlassen wollen.

Und weil man ein McIntosh-Gerät nur mit gleichwertigen Bausteinen kombinieren soll, finden Sie im deutschen Thorens-Programm eine Auslese an Spitzengeräten von führenden Herstellern aus Ländern mit HiFi-Tradition:

**THORENS**

**Cabasse · TANNOY**

**QUAD · Sherwood · McIntosh**

**Ortofon · STANTON**

**Bozak**

**THORENS**

High Fidelity Geräte von Weltruf

Palliard-Bolex GmbH, 8 München 23, Leopoldstr. 19

# SCHALLPLATTEN für den Hi-Fi-Freund

**Donizetti, Lucrezia Borgia**  
Montserrat Caballé (*Lucrezia Borgia*); Ezio Flagello (*Dan Alfonso*); Alfredo Kraus (*Gennaro*); Shirley Verrett (*Maffio Orsini*); Chor und Orchester der RCA Italiana; Dirigent: Jonel Perlea

nächtlichen Szene vor Gennaros Haus und die makabre Szene im letzten Bild, wenn nach dem Trinklied des Orsini Glockengläut und dumpfe Chöre den Schlüßauftakt der *Lucrezia* vorbereiten.

RCA LSC 6176/1-3 (Stereo)

**Bruckner, Sinfonie Nr. 3 d-moll**  
Wiener Philharmoniker  
unter Carl Schuricht

Bruckners Schaffen erhielt entscheidende Impulse durch die Begegnung mit den Werken Richard Wagners. Die 1873 entstandene d-moll-Sinfonie zeigt ihn zum erstenmal auf der Höhe seines Könnens. Trotzdem war die Uraufführung dieser Richard Wagner gewidmeten Sinfonie 1877 in Wien kein Erfolg. In den folgenden Jahren hat Bruckner wesentliche Teile des Werkes korrigiert. Die hier vorliegende Aufnahme ist die Fassung von 1889. Sie erhält besonderen Wert als historisches Dokument durch die Interpretation des unvergessenen Carl Schuricht. Es war seine letzte Aufnahme für Electrola.

Bei der drei Jahre nach der „Lucia“ entstandenen „Lucrezia“ mußte er bescheidenere Maßstäbe anlegen, und das mag einer der Hauptgründe dafür sein, daß diese Oper immer im Schatten der „Lucia“ gestanden hat. Sie hat nicht die großen durchschlagenden Arien, bietet aber dennoch dem Freund des Belcanto viel Hörenswertes.

Die in den Studios der RCA Italiana in Rom entstandene Aufnahme ist mit viel Sinn und Gefühl für Stereo aufgenommen worden. Das hohe Auflösungsvermögen und die gute Sprachverständlichkeit kommen den Soli ebenso wie den Ensemblesätzen zugute. Die Überspielung und die Pressung sind gut, wenngleich man hier und dort in den großen Tuttipartien trotz Dynagroove-Technik leichte Verzerrungen zu hören glaubt. Insgesamt aber ist diese Aufnahme gut und empfehlenswert.

Gespannt war man auf die junge Sopranistin Montserrat Caballé. Sie bringt ohne Zweifel hervorragende Voraussetzungen mit. In den tiefen Lagen ist ihre Stimme edel und sonor, in den Höhen leicht und elegant. Und doch scheint es ihr in dieser Partie manchmal etwas an der inneren Besessenheit gefehlt zu haben, die Voraussetzung für die Gestaltung der *Lucrezia* ist. Hervorragend dagegen ist Alfredo Kraus mit seiner edlen Belcanto-Stimme. Die gute Stereo-Regie trägt viel mit dazu bei, den Eindruck von dem Bühnengeschehen in der Phantasie des Zuhörers lebendig werden zu lassen. Als Beispiele seien erwähnt der Anfang des 2. Akts mit der

Bruckners Dritte stellt hohe Ansprüche an die Aufnahmetechnik. Um so erfreulicher ist es, konstatieren zu können, daß es gelungen ist, eine dem hohen Wert der Interpretation adäquate Leistung der Technik zu erreichen. Das Klangbild ist von hervorragender Durchsichtigkeit, und der Kunst des Tonmeisters ist es gelungen, den großen Dynamikumfang des Werks auf das für die Schallplatte aus technischen Gründen notwendige Maß zu reduzieren, ohne daß durch dieses Eingreifen der künstlerische Eindruck hörbar gestört oder gar verfälscht würde.

Aus Urtiefen entwickelt sich im 1. Satz das strahlende Hauptthema der Trompete. Im 2. Satz vermischen sich romantische und Wagner-Klänge. Sie zeigen mit ihrem Reichtum an musikalischem Ausdruck den Dramatiker und Sinfoniker Bruckner ebenso wie den Organisten von St. Florian. Sehr schön erklingt das Scherzo („Scherzo über einen Ton“ hat man es gelegentlich genannt) mit der tanzliedartigen Melodie im Trio. Mit dem Fanfarenmotiv des 1. Satzes, vom ganzen Orchester unisono wie von einem vollen Orgelwerk gebracht, endet der letzte Satz. Er hinterläßt beim Hörer den Eindruck, die Interpretation eines Meisterwerks durch einen großen Meister in echter Hi-Fi-Technik gehört zu haben. Electrola SME 91 500 (Stereo)

## Vielseitig verwendbares Löttransformatorgerät

### Technische Daten

Betriebsspannung: 220 V~  
Ausgangsspannungen: 5 V~, 6 V~, 7 V~  
Stromaufnahme: etwa 150 mA bei 6 V, 18 W  
Maximale Leistungsabgabe: 30 VA bei 6 V~

Das hier beschriebene Löttransformatorgerät (Bild 1) ist zur Speisung von Kleinlötkolben mit einer Betriebsspannung von 6 V bestimmt. Die Ausgangsspannung läßt sich durch ein Drucktastenaggregat auf 5 V, 6 V und 7 V umschalten. Zum Anheizen des Lötkolbens und für größere Lötstellen arbeitet man mit 7 V, im Normalbetrieb mit 6 V und während kurzer Lötpausen mit 5 V. Zur Betriebskontrolle ist ein Skalenlampchen eingebaut. Das Gerät hat ein Metallgehäuse und eignet sich für Werkstatt und ambulanten Service.

### Schaltung

Bild 2 zeigt die Schaltung des Löttransformators. Die Netzspannung gelangt über den Schalter  $S_1$  und die Sicherung  $S_1$  zur Primärwicklung des Transfornators  $T_{r1}$ . Sekundärseitig werden die drei Ausgangsspannungen (5 V~, 6 V~, 7 V~) abgenommen und zum Drucktastenschalteraggregat  $S_2, S_3, S_4$  geführt. Die Kontroll-

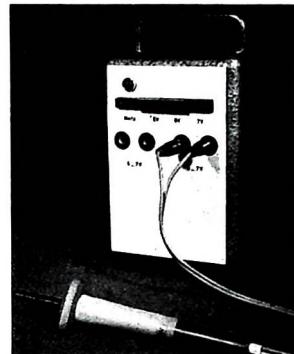


Bild 1. Das fertige Löttransformatorgerät mit angeschlossenem „Multipi“-Löter von Ersa

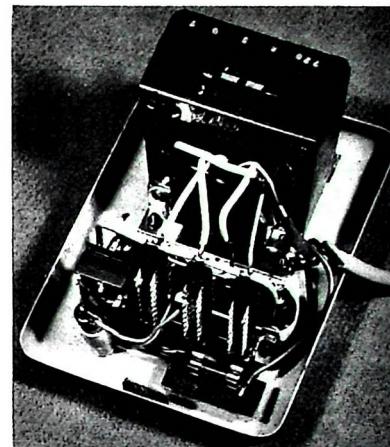


Bild 3. Innenaufbau mit Transformator (oben im Bild) und Drucktastenaggregat am Frontdeckel des Gehäuses (unten im Bild)

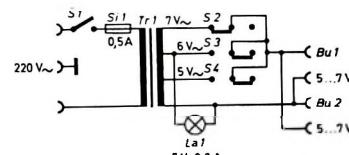


Bild 2. Schaltung des mit Drucktasten auf 5, 6 oder 7 V Ausgangsspannung umschaltbaren Gerätes

lampe  $La_1$  ist an die 6-V-Anzapfung angeschlossen. Vom Drucktastenaggregat gelangen die Spannungen zu den beiden parallel geschalteten Buchsen  $Bu_1$  und  $Bu_2$ .

## Transistorisierte Meß- und Prüfgeräte für den Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Service von **HEATHKIT**®



### Transistor-Voltmeter IM-16►

Ein transistorisiertes Voltmeter mit den Vorteilen eines hochohmigen Röhrenvoltmeters und der Handlichkeit eines Gleich- und Wechselspannungs-Meßbereiche von 0...500 mV bis 1500 V bei 11 M $\Omega$  Eingangswiderstand - 7 Ohm-Meßbereiche von 0,2  $\Omega$  bis 500 M $\Omega$  - Meßgenauigkeit  $\pm 5\%$  - Massespulsnahreifereingang mit Si-FETs - Umschaltbare Tastspitze für AC/ $\Omega$ - und DC-Messungen - 100  $\mu$ A-Drehspulnstrument mit zweifarbiger 100°-Skala - Auf Netz- und Batteriebetrieb umschaltbar - Netzzuschluß 120/240 V~, 50...60 Hz, zenerstabilisiert - Batteriespannung 9 V - Eingebautes Batteriefach für eine 9 V Mikrodry-Batterie - Abmessungen 187x162x412 mm - Gewicht 2,7 kg

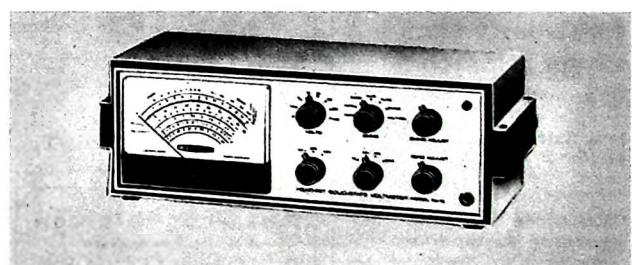
Bausatz: DM 305,- (einschl. Tastspitze, jedoch ohne Batterien)  
betriebsfertig: DM 395,- (einschl. Tastspitze, jedoch ohne Batterien)

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen mit Schaltbild und den neuen HEATHKIT-Katalog mit über 150 weiteren interessanten Modellen erhalten Sie kostenlos gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

### Transistor-Universal-Meßinstrument IM-25

Eine Kombination aus Gleich- und Wechselspannungs-Voltmeter, Gleich- und Wechselstrom-Milliampemeter und Ohmmeter - Je 9 AC- und DC-Spannungsbereiche von 0...150 mV bis 0...1500 V SE bei 11 M $\Omega$  Eingangswiderstand - Je 11 AC- und DC-Strombereiche von 0...0,015 mA bis 0...1,5 A SE bei 0,1  $\Omega$  bis 10 k $\Omega$  Innenwiderstand - 7 Ohm-Meßbereiche von 1  $\Omega$  bis 1000 M $\Omega$  - Frequenzgang 10 Hz bis 100 kHz - Meßgenauigkeit je nach Bereich  $\pm 3$  bis  $\pm 5\%$  - 100  $\mu$ A-Drehspulnstrument mit mehrfarbiger 100°-Skala - Umschaltbarer Universal-Tastskopf für AC/ $\Omega$ - und DC-Messungen - Massespulsenstabilisierung mit Si-FETs - Netzbetrieb durch Zenerdiode stabilisiert - Auf Netz- oder Batteriebetrieb umschaltbar - 15 Transistoren - 7 Dioden - Netzzuschluß 120/240 V~, 50...60 Hz - Batteriespannung 18 V - Eingebautes Batteriefach für 14 Monozellen und eine Hg-Referenzzelle - Abmessungen 187x162x412 mm - Gewicht 3,9 kg

Bausatz: DM 480,- (einschl. Tastspitze, jedoch ohne Batterien)  
betriebsfertig: DM 625,- (einschl. Tastspitze, jedoch ohne Batterien)



Ich bitte um kostenlose Zusageung des neuen HEATHKIT-Kataloges O  
Bitte senden Sie mir kostenlos die technischen Datenblätter für  
IM-25 O IM-16 O (Zutreffendes bitte ankreuzen)

(Vor- und Zuname)

(Postleitzahl und Wohngt.)

(Straße und Hausnummer)

(Bitte in Druckschrift)



HEATHKIT Geräte GmbH,  
6079 Sprendlingen b. Frankfurt/M.,  
Robert-Bosch-Str. 32-38, Postfach 220

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum, 8 München 23, Wartburgplatz 7



# Vielleicht

brauchen auch Sie in Kürze einen Zweiwellen-Oszilloskop mit Trigger für den Farblernseh-Service



- Zweiwellen-Oszilloskop mit elektronischem Umschalter
- geeichte Gleichspannungsverstärker bis 5,5 MHz (-3 dB)
- geeichte Zeitablenkung mit Triggerteil
- 13 cm Ø Nachbeschleunigungsrohre mit Planschirm

DM 1500,- brutto

Fordern Sie bitte Prospekte an

**DRESSLER ELEKTRONIK, 2804 Lillenthal, Klosterweide**

## ZUVERLÄSSIGE BAUTEILE

FÜR DIE RADIO- UND FERNSEHGERÄTEINDUSTRIE

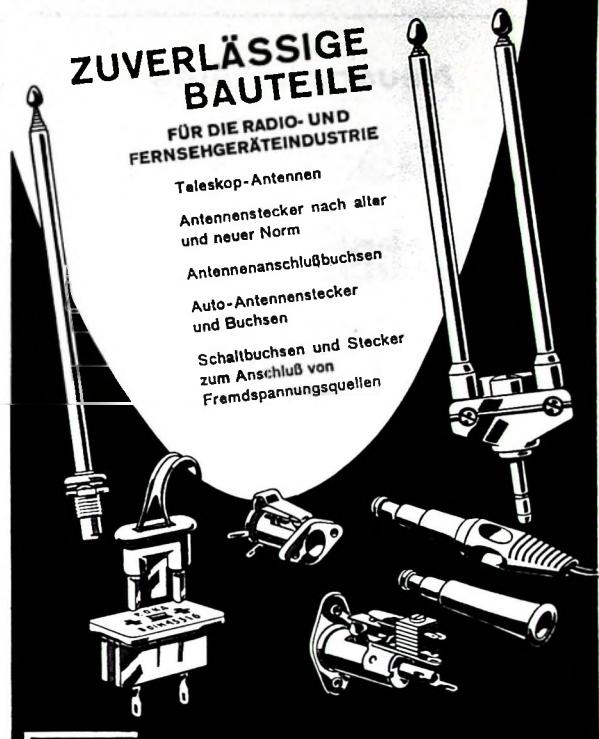
Teleskop-Antennen

Antennenstecker nach alter und neuer Norm

Antennenanschlußbuchsen

Auto-Antennenstecker und Buchsen

Schaltbuchsen und Stecker zum Anschluß von Fremdspannungsquellen



**ROKA**

**ROBERT KARST · BERLIN 61**  
GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057



### Antennen im Kundendienst

Das Angebot von Bauelementen, Antennen, Kabeln, Weichen und Filtern sowie zahlreichem Zubehör ist umfangreich und verwirrend. Was für den Bau und die Aufstellung einer auch unter schwierigsten Umständen einwandfrei arbeitenden Antennenanlage bedacht, erwogen und geprüft, geplant, errechnet, vorbereitet und gemessen werden muß, nach welchen Gesichtspunkten man unter den vielfältigen Angeboten der Hersteller auswählt und wie man schließlich die geplante Anlage ausführt, das alles zeigt dieses umfassende Antennenbuch.

Antennen im Kundendienst. Von Sigismund Radke. DM 34,-.  
Best.-Nr. 3339 G

### Antennentechnik / Antennen-Service

Eine ganze Reihe anderer Telekosmos-Bücher behandeln Spezialprobleme der Antennentechnik: Gemeinschaftsantennen, Praxis der UHF-Fernsehantennen, Telekosmos-Servicebuch Antennen, Antennenbuch für den Funkamateuren, VHF- und UHF-Richtantennen ...

Telekosmos-Bücher erhalten Sie bei Ihrer Buchhandlung, weitere Informationen unter der Kenn-Nr. Teko 011 A vom Verlag.

**telekosmos verlag stuttgart**

Eine Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung



## KÄLTE-SPRAY 75

das wirksame Kältemittel zur raschen Fehlersuche bei der Reparatur von elektronischen Geräten. Unentbehrlich und verlässlich im gesamten Bereich der Halbleitertechnik, Automation, Datenelektronik, Rundfunk- und Fernsehtechnik sowie in Forschung und Entwicklung. Fordern Sie bitte darüber kostenlose Literatur!

**KONTAKT**



**CHEMIE**

7550 Rastatt · Telefon Rastatt 42 96 · Postfach 52

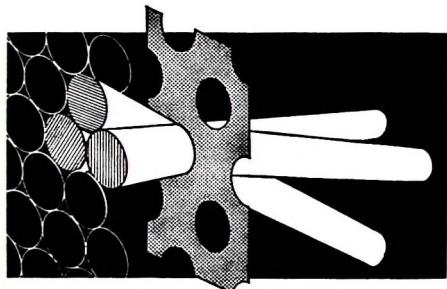


## Neuerscheinung

DR.-ING. NORBERT MAYER (IRT)

# Technik des Farbfernsehens in Theorie und Praxis

NTSC · PAL · SECAM



**Das farbige Fernsehen und die drei Übertragungsverfahren mit ihren Spezifikationen**

### Aus dem Inhalt

- Grundlagen der Farbenlehre
- Aufnahmegeräte
- Wiedergabeeinrichtungen
- Übertragungsverfahren
- Farbfernsehempfänger
- Meßeinrichtungen

330 Seiten DIN A 5 mit vielen Tabellen  
206 Bilder-Farbabbildanhang  
110 Schrifttumsangaben  
Amerikanische/englische Fachwörter mit Übersetzung ins Deutsche  
Ganzleinen 32,- DM

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 (Borsigwalde)

Bedeutender Konzern sucht für eines seiner Werke mittlerer Größenordnung einen

## BETRIEBSLEITER

der außer der technischen Gesamtleitung die Verantwortung für alle administrativen, personellen und kaufmännischen Belange übernehmen wird.

Voraussetzungen: 1. Ausbildung als Elektro-Ingenieur (HTL oder Diplom)

2. Mehrjährige Produktionserfahrung, vorzugsweise im Bereich der Serienfertigung von Radio-, Fernseh- oder elektrischen Haushaltsgeräten, mit administrativer und finanzieller Verantwortung.
3. Alter ca. 30 bis ca. 40 Jahre

Auf Grund des internationalen Charakters unseres Unternehmens sind Fremdsprachenkenntnisse erwünscht.

Unser Budget für diese Position sieht ein Gehalt von DM 40 000 bis DM 50 000 vor; wir sind jedoch bereit, uns mit Ihnen auch über höhere Gehaltswünsche zu unterhalten.

Bitte schreiben Sie uns unter Chiffre F. I. 8500 oder wenden Sie sich an unseren unten angeführten Personalberater, der Ihnen zu weiteren Auskünften zur Verfügung steht. Ihrer Bewerbung sichern wir in jedem Falle strengste Diskretion zu.

**FRY CONSULTANTS**  
INCORPORATED

6 Frankfurt am Main 1 Kaiserstraße 1 Telefon 29 30 86

Wir suchen zum 1. 1. 1968 oder früher einen  
**Hochfrequenz - Ingenieur**

für unsere Entwicklungsabteilung mit umfangreichen Kenntnissen auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet.

**KASCHKE KG**  
Fabrik für magnetische Werkstoffe  
34 Göttingen, Rudolf-Winkel-Straße 6, Telefon (05 51) 2 22 82/83

## Kaufgesuche

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

Labor-Meßinstrumente aller Art. Char-  
lottenburger Motoren, Berlin 30

Bitte bieten Sie uns an:  
Ihre Oberbestände an Transistoren –  
Dioden – elektronische Bauteile.  
Kauen gegen Kasse  
kleine und große Posten.  
Art Elektronik  
1 Berlin 44, Postfach 225, Tel. 68 11 05

Größere Posten ...  
elektronischer Bauteile, Geräte und  
Aggregate sowie Röhren und Halb-  
leiter. Übernimmt gegen Kasse  
Atzert-Radio, Abt. 9, 1 Berlin 61,  
Stresemannstraße 100, Telex 018 5775

## Unterricht

Theoretische Fachkenntnisse durch  
die bewährten Christiani-Fernlehrbücher  
Radio- und Fernsehtechnik, Automation,  
Steuerungs- und Regelungstechnik. Sie  
erhalten kostenlos und unverbindlich  
einen Studienführer mit ausführlichen  
Lehrplänen. Schreiben Sie eine Post-  
karte: Schickt Studienführer. Karte heute  
noch absenden an Technisches Lehr-  
Institut Dr.-Ing. Christiani, 775 Konstanz,  
Postfach 1257

## Meisterbrief

Rundfunk und Fernsehen  
zur Verwertung geboten.  
Angest., Teilhaber, Pacht  
Detaillierte Angebote an F.E. 8496

## Elektronische Selbstbau-Orgeln

Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel mit 30 Tasten Fußpedal.  
Nachbausicher durch Anleitungen. Baustufen und Teile einzeln  
ziehbar. Jedes Modell stereomäßig ausgerüstet! Nettopreis-  
liste direkt von Electron Music, 4951 Döhren 70, Postfach 10/18

# Warum wir heute schon jungen Fachleuten der Gebiete Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Meß- und Regeltechnik ein gutes „Neues Jahr“ wünschen.

Das neue Jahr mit einem neuen Beruf zu beginnen, wäre sicher ein gutes Vorzeichen für Ihre berufliche Laufbahn. Weil der 1. 1. 1968 ein besonderes Einstellungsdatum für Service-Techniker unseres Technischen Außen- dienstes ist.

Als Mitarbeiter unseres Technischen Service sind Sie für das Funktionieren unserer Computer verantwortlich. IBM Systeme arbeiten in vielen Unternehmen, Institutionen und Behörden. Die Wartung dieser Anlagen gilt als besonders abwechslungsreiche, verantwortungsvolle und gut dotierte Aufgabe. Von Jahr zu Jahr wächst die Zahl der eingesetzten Computer, neue Anwendungsbereiche kommen ständig hinzu. Ihr neuer Beruf ist aussichtsreich und zukunftssicher.

Wenn Sie die beruflichen Voraussetzungen mitbringen, werden Sie kostenlos und ohne eine Verpflichtung Ihrerseits im Rahmen unseres umfangreichen beruflichen Förderungsprogramms mit den technischen Daten unserer Anlagen gründlich vertraut gemacht. Damit haben Sie die Möglichkeit, in jeder größeren Stadt der Bundesrepublik bei einer unserer Geschäftsstellen tätig zu werden. Sie finden dort eine ausgezeichnete Organisation

und eine angenehme Arbeitsatmosphäre vor, die Ihre Arbeit beim Kunden erleichtern.

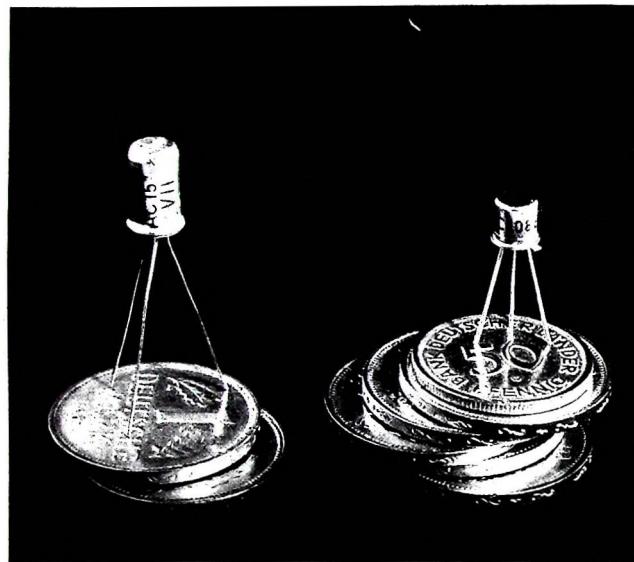
Die Verdienstmöglichkeiten in diesem Beruf werden Sie überraschen. Mit den Sozialleistungen unseres Unternehmens werden Sie sicher zufrieden sein. Um Ihnen die Bewerbung so einfach wie möglich zu machen, bitten wir Sie, für eine erste Kontaktaufnahme den untenstehenden Fragebogen ausgefüllt an uns zu senden.

**IBM**  
Datenverarbeitung  
Textverarbeitung

IBM Deutschland  
Internationale Büro-Maschinen  
Gesellschaft mbH  
Personalplanung DPTA 43  
7032 Sindelfingen bei Stuttgart  
Postfach 266

Vor- und Zuname	Alter	
Wohnort	DPTA 43	
Straße	Volksschule <input type="radio"/>	Technikerschule <input type="radio"/>
Erlernter Beruf	Höhere Schule <input type="radio"/>	Ingenieurschule <input type="radio"/>
Ausgeübter Beruf	Abendschule <input type="radio"/>	Engl. Sprachk. <input type="radio"/>

E.-Thälmann-Str. 56



## Zwei Transistoren. Einer davon ist besser.

Der rechte. Der Silicium-Transistor. Er kostet zwar wesentlich mehr als herkömmliche Transistoren. Aber dafür ist er auch wesentlich besser. Er ist so gut, daß er überall dort verwendet wird, wo es auf größte Zuverlässigkeit und Präzision ankommt. In allen großen Elektronengehirnen zum Beispiel.

In der Weltraumfahrt und in den Eingangsstufen der hochwertigen Uher-Tonbandgeräte! Natürlich hätten wir für diesen Zweck auch andere Transistoren verwenden können. Billigere. Aber solche Sparsamkeit können wir uns nicht leisten. Denn wir haben uns auf gute Tonbandgeräte spezialisiert.

**UHER**

UHER WERKE MÜNCHEN  
Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte  
8 München 47, Postfach 37