

BERLIN

# FUNK- TECHNIK



22 1972

2. NOVEMBERHEFT

# Fachliteratur von hoher Qualität



## Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

- I. Band: 728 Seiten · 646 Bilder ..... Ganzleinen 22,50 DM  
 II. Band: 760 Seiten · 638 Bilder ..... Ganzleinen 22,50 DM  
 III. Band: 744 Seiten · 669 Bilder ..... Ganzleinen 22,50 DM  
 IV. Band: 826 Seiten · 769 Bilder ..... Ganzleinen 22,50 DM  
 V. Band: *Fachwörterbuch mit Definitionen und Abbildungen*  
 810 Seiten · 514 Bilder ..... Ganzleinen 28,- DM  
 VI. Band: 765 Seiten · 600 Bilder ..... Ganzleinen 22,50 DM  
 VII. Band: 743 Seiten · 538 Bilder ..... Ganzleinen 22,50 DM  
 VIII. Band: 755 Seiten · 537 Bilder ..... Ganzleinen 22,50 DM

## Oszillografen-Meßtechnik

- Grundlagen und Anwendungen von Elektronenstrahl-Oszillografen  
 von J. CZECH  
 684 Seiten · 636 Bilder · 17 Tabellen ... Ganzleinen 38,- DM

## Schaltungen und Elemente der digitalen Technik

- Eigenschaften und Dimensionierungsregeln zum praktischen Gebrauch  
 von KONRAD BARTELS und BORIS OKLOBDZIJA  
 156 Seiten · 103 Bilder ..... Ganzleinen 21,- DM

## Transistor-Schaltungstechnik

- von HERBERT LENNARTZ und WERNER TAEGER  
 254 Seiten · 284 Bilder · 4 Tabellen ... Ganzleinen 27,- DM

## Mikrowellen

- Grundlagen und Anwendungen der Höchsfrequenztechnik  
 von HANS HERBERT KLINGER  
 223 Seiten · 127 Bilder · 7 Tabellen · 191 Formeln  
 Ganzleinen 26,- DM

## Computer-Technik – leicht verständlich

- von Dr. HERMANN RECHBERGER  
 227 Seiten · 76 Bilder · 16 Tabellen ..... Ganzleinen 32,- DM

## Praxis der Rundfunk-Stereofonie

- von WERNER W. DIEFENBACH  
 145 Seiten · 117 Bilder · 11 Tabellen ... Ganzleinen 19,50 DM

Prüfen · Messen · Abgleichen

## Service an Farbfernsehempfängern

- PAL · SECAM  
 von WINFRIED KNOBLOCH  
 176 Seiten · 64 Bilder ..... Ganzleinen 23,- DM

## Elektrische Nachrichtentechnik

- I. Band: Grundlagen, Theorie und Berechnung passiver Übertragungsnetzwerke  
 von Dozent Dr.-Ing. HEINRICH SCHRODER  
 650 Seiten · 392 Bilder · 7 Tabellen ... Ganzleinen 40,- DM  
 II. Band: Röhren und Transistoren mit ihren Anwendungen bei der Verstärkung Gleichrichtung und Erzeugung von Sinusschwingungen  
 von Dozent Dr.-Ing. HEINRICH SCHRODER  
 603 Seiten · 411 Bilder · 14 Tabellen ... Ganzleinen 40,- DM  
 III. Band: Grundlagen der Impulstechnik und ihre Anwendung beim Fernsehen  
 von Dozent Dr.-Ing. HEINRICH SCHRODER  
 Dozent Dipl.-Ing. GERHARD FELDMANN  
 Dozent Dr.-Ing. GÜNTHER ROMMEL  
 764 Seiten · 549 Bilder ..... Ganzleinen 52,50 DM  
 Über 110 Seiten umfangreicher als der I. Band und über 160 Seiten umfangreicher als der II. Band



## Handbuch der Elektronik

- Bauelemente und industrielle Schaltungstechnik  
 Herausgeber: Dr. REINHARD KRETZMANN  
 Mitautoren: Ing. PAUL GERKE · Ing. FRANZ KUNZ  
 529 Seiten · 478 Bilder · 17 Tabellen ... Ganzleinen 42,- DM

## Technik des Farbfernsehens in Theorie und Praxis

- NTSC · PAL · SECAM  
 von Dr.-Ing. NORBERT MAYER (IRT)  
 330 Seiten mit vielen Tabellen · 206 Bilder · Farbbildanhang  
 110 Schriftumsangaben · Amerikanische/englische Fachwörter  
 Ganzleinen 32,- DM

## Kompodium der Photographie

von Dr. EDWIN MUTTER

- I. Band: Die Grundlagen der Photographie  
 Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage  
 358 Seiten · 157 Bilder ..... Ganzleinen 27,50 DM  
 II. Band: Die Negative-, Diapositiv- und Umkehrverfahren  
 334 Seiten · 51 Bilder ..... Ganzleinen 27,50 DM  
 III. Band: Die Positivverfahren, ihre Technik und Anwendung  
 304 Seiten · 40 Bilder · 27 Tabellen ... Ganzleinen 27,50 DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im Inland und Ausland sowie durch den Verlag

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

1 BERLIN 52 (BORSIGWALDE)

gelesen gehört gesehen	810
FT meldet	812
Mit Zuversicht in die Hauptsaison	817
FT-Informationen	818
Fernsehen	
Selbststabilisierende Horizontalablenkschaltungen mit Transistoren für Schwarz-Weiß-Fernseheräte	819
electronica 72 und 5 Internationaler Kongreß „Mikroelektronik“	823
Magnetton	
Randzug und Bandführung bei Cassetten-Bändern	826
Persönliches	826
Messtechnik	
Transistor-Breitband-Oszillograf „TBO 70“	827
Für den KW-Amateur	
Antennen für das 2-m- und 70-cm-Amateurband	830
Fertigungstechnik	
Objektive für die Herstellung integrierter Schaltungen	832
Neues Fotoresist-Belichtungssystem	832
FT-Pastel-Ecke	
Transistor-Einkreiser mit integriertem NF-Teil	835
Für Werkstatt und Labor	
„T 2 Vakuum“-Zinnsauger	836
Wie oft dürfen Farbfernsehempfänger ausfallen?	836
Cassetten-Service-Set „800/CSS“	838
Reinigungsmittel „Ready-Lix“	838
Hochspannungs-Steckverbindungen	838
T-Cutter	838
Testbildsendungen der ARD-Sendeanstalten	838
Die Phasenbrücke	839
1 000 000 Farbbildröhren	842

Unser Titelbild: Kreuzyagi-Antenne „711 430“ von Hirschmann für Verbindungen mit Satellitenstationen im Frequenzbereich 136...150 MHz. Die Antenne, die speziell für den Einsatz in Polarregionen bestimmt ist, kann auf links- und rechtszirkuläre Polarisation umgeschaltet werden. Aufnahme: Hirschmann

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1. Berlin 52 (Borsigwalde), Eichborndamm 141-167, Tel. (03 11) 412 10 31, Telex: 01 81 632 vrftk. Telegramme: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertreter: Albert Jänicke, Ulrich Radke; Techn. Redakteur: Wolfgang Kamecke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempen/Allgäu. Anzeigenleitung: Marianne Weidemann, Stellvertreter: Dietrich Gebhardt; Chefgraphiker: Bernh. W. Beerwirth. Zahlungen an: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Post-scheck-Konto: Berlin West 76 64 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1. Berlin 65, Konto 2 191 854 (BLZ 100 800 00). Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 3,- DM. Auslandspreise lt. Preisliste (auf Anforderung). Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck – auch in fremden Sprachen – und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet – Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof, 1. Berlin 42.

# VOGT

## BAUTEILE



**Kerne aus Ferrit und Carbonsyleisen**

**Bandfilter- und Spulenbausätze auch einbaufertig**

**UKW-Variometer**

**HF- und Stör-schutzdrosseln**

**Spulenkörper und Kunststoff-spritzteile**



**VOGT & CO KG**      **FABRIK FÜR ELEKTRONIK-BAUTEILE**  
 D-8391 ERLAU OBER PASSAU (BRD)  
 Telefon: 08591/333\* Tx.: 57869

Electronica, Halle 12, Stand 12 216 – Telefon: 08 11/50 71 54

## In Teamwork mit der Automobil-Industrie entwickelt: BERU-Funkentstörmittel

... die genau passen und die Funktion des Fahrzeugs nicht beeinträchtigen ... die es individuell für jeden Wagen in kompletten Sätzen gibt ... die mühelos einzubauen sind durch Montageanleitungen in den Entstör-sätzen. Funktions-sicherheit durch pra-xiserprobte BERU-Funkentstörmittel.

# BERU

Zündkerzen  
 Glühkerzen  
 Funkentstörmittel

## Funkentstörmittel





„50 Jahre Deutscher Rundfunk“  
im Funkausstellungsplakat



**IRT zentral in München**

Eine Kommission unter Vorsitz von Intendant Werner Hess (Hessischer Rundfunk) hatte nach einem Intendantenbeschluss der ARD vom 9. Dezember 1971 die Aufgabe übernommen, die Frage der Verlegung des Betriebsteils Hamburg des Instituts für Rundfunktechnik (IRT) nach München zu untersuchen und gleichzeitig die Vor-

Im nächsten Jahr feiert der deutsche Rundfunk sein 50-jähriges Bestehen. Die vom 31. August bis zum 9. September stattfindende

Internationale Funkausstellung 1973 Berlin wird in vielfältigen Beiträgen auf dieses historische Datum eingehen. Der Funkausstellungsausschuss hat ein Signet „50 Jahre Deutscher Rundfunk“ verabschiedet, das in das Ausstellungsplakat integriert worden ist, aber auch unabhängig davon Verwendung findet.

aussetzungen für eine dortige Zentralisierung der IRT-Aufgaben zu prüfen. Die am 19. September 1972 in München vorgetragenen Untersuchungsergebnisse erlaubten der Intendantenkonferenz den Beschluss, sich dafür auszusprechen, die Zusammenlegung von IRT Hamburg und IRT München nunmehr zu betreiben. Die Prüfung weiterer Grundsatz- und Detailfragen soll mit dem Ziel fortgesetzt werden, der nächsten ARD-Hauptversammlung am 13. Dezember 1972 umfassend berichten zu können.

**Autoradios im Museum**

In Reallieue bei London gibt es seit dem Sommer 1972 das National Motor Museum, in dem mehr als 300 Kraftfahrzeuge – das älteste von 1895 – die Geschichte des Automobils demonstrieren. Hier hat *Blaupunkt* eine eigene Ausstellung aufgebaut, die die Geschichte des Autoradios von 1938 bis 1972 verdeutlicht.

**Rundfunk-Smog-Warnungen in Hessen**

Der Hessische Rundfunk bringt wie im Vorjahr wieder Smog-Warnungen. Wenn bei ungünstigen Wetterlagen die Konzentration gesundheitsgefährdender Gase eine festgelegte Toleranzgrenze überschreitet, werden diese Warnungen in laufende Sendungen eingeblendet oder im Anschluss an die nächsten Nachrichten gebracht; auch die Servicewelle hr 3 steht dafür zur Verfügung.

**5. Europa-Wettbewerb für junge Forscher**

Auch 1973 führt *Philips* wieder einen Europa-Wettbewerb für junge Forscher und Erfinder durch. Ehe im Mai die Endrunde auf europäischer Basis in London stattfindet, werden nationale Ausscheidungen abgehalten. Für Deutschland findet die Ausscheidung im April in Hamburg statt. Es können Arbeiten aus folgenden Sachgebieten eingereicht werden: Astronomie, Biologie, Chemie, Elektronik, Geologie, Mathematik, Meteorologie, Nachrichtentechnik, Physik,

# „Die Erfolgreichen“ besser geworden



**Deshalb sind die neuen Schwarzweiß-Geräte von Metz noch besser:**

**Volltransistoren-Technik** mit modernen, „kühlen“ Bauelementen. Das bedeutet: Nur 90 statt 160 Watt Leistungsaufnahme. Sofort-Ton und Bild nach einigen Sekunden.

**Servicefreundliche Konstruktion.** Das voll steckbare Einplatinen-Chassis ist leicht herauszunehmen. Im Gehäuse arretiert ist es von allen Seiten frei zugänglich.

**Studio-Linie '73.** Das dezente Design ohne überflüssigen Zierat „kommt gut an“. Die wertvollen Holzgehäuse entstehen im eigenen Metz-Tonmöbelwerk.



Technologie und Verhaltensforschung. Die Teilnahmebedingungen können unter folgender Adresse angefordert werden: European Philips Contest, 2 Hamburg 1, Postfach 992. Ein-schluß für alle Arbeiten ist der 15. Januar 1973

#### Doppler-Drehfunkfeuer „DVOR-S“ für Großbritannien

Die britische Civil Aviation Authority (CAA) hat bei SEL fünf Doppler-Drehfunkfeuer „DVOR-S“ mit Antennen und Antennen-Montageringen bestellt. Zwei Anlagen sollen noch 1972 installiert, die restlichen bis Juni 1973 geliefert werden. Doppler-Drehfunkfeuer liefern selbst an Aufstellungsorten mit besonders schlechten Ausbreitungsbedingungen präzise Navigationsinformationen.

#### Venezuela erhält Mikrowellensystem mit 2700 Kanälen

GTE International hat einen Auftrag im Wert von 4,1 Mill. Dollar für die Erweiterung des Fernmeldesystems im Westen von Venezuela erhalten. Das Projekt sieht vor, die Kapazität von Sprech-, Fernseh- und Daten-Verbindungen mit Mikrowellen über eine Gesamtentfernung von 1050 km weiter auszubauen. Eines der Systeme, ein „FV 21“ mit 2700 Kanälen, wird zwischen Caracas und Barquisimeto errichtet und soll ebenfalls Valencia bedienen. Dieses System wurde von GTE Telecomunicazioni S.p.A., der italienischen Tochtergesellschaft von GTE International, entwickelt. Eine derartige Anlage, das einzige System dieser Art in Europa, ist zwischen Mailand und Bologna eingesetzt. Das vermutlich einzig weitere Mikrowellensystem mit dieser Kapazität befindet sich in Japan im Versuchsstadium.

#### Normwandler für Jamaika

Die Robert Bosch Fernsehanlagen GmbH, Darmstadt, lieferte im Auftrag der Bundesregierung (im Rahmen der Entwicklungshilfe) einen Normwandler nach Jamaika. Er ermöglicht es der Jamaican Broadcasting Corporation, ihr 625-Zeilen-

Programm einerseits auch an andere Stationen in der Karibik weiterzugeben und andererseits deren 525-Zeilen-Bild zu empfangen. Der Normwandler hatte zuvor in der Erdfunkstelle Raisting gearbeitet.

#### IBM-Ausbildungszentrum bei Brüssel

Die IBM läßt auf einem 81 ha großen Grundstück in La Hulpe (15 km von Brüssel entfernt) ein internationales Ausbildungszentrum für Management-Wissenschaften und Datenverarbeitungstechniken errichten. Dieses Zentrum soll nach seiner Fertigstellung etwa 400 Lehrplätze bieten und die zur Zeit bestehenden fünf internationalen IBM-Ausbildungszentren in Europa aufnehmen. Die Fertigstellung ist für Ende 1974 geplant. Jedes Jahr sollen hier bis zu 7000 Personen – größtenteils IBM-Mitarbeiter und -Kunden – geschult werden.

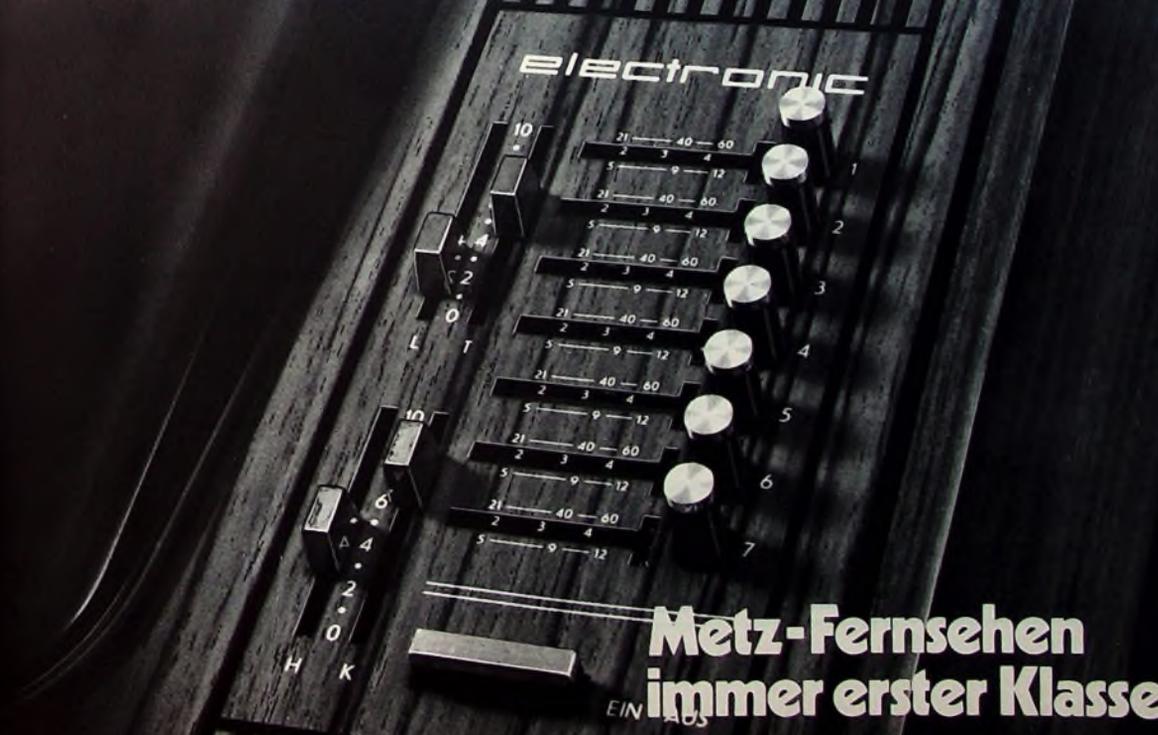
#### Lehrgang „Zuverlässigkeit elektronischer Systeme“

Der Internationale Elektronik-Arbeitskreis im Internationalen Elektronik-Zentrum (IEZ) veranstaltet am 11. und 12. Dezember 1972 im Bauzentrum München-Messe-gelände, Radtkoferstraße 16, den Lehrgang „Zuverlässigkeit elektronischer Systeme“. Die Teilnahmegebühr beträgt 200 DM. Anfragen und Anmeldung sind an das Sekretariat des IEZ, 8 München 12, Theresienhöhe 15, Telefon (08 11) 50 93 00, zu richten.

#### Fachkolleg „Dauermagnete“

Das Haus der Technik, Essen, führt am 14. und 15. Dezember 1972 das Fachkolleg „Dauermagnete“ für Ingenieure und Techniker der Fachrichtungen Elektrotechnik und Maschinenbau, Physiker und Chemiker, sowie zur allgemeinen Einarbeitung in die Dauermagnetentechnik durch (Teilnahmegebühr 150 DM). Weitere Auskünfte erteilt das Haus der Technik e. V., 43 Essen, Hollestr. 1, Telefon (0 21 41) 23 50 07.

von  sind noch



**Metz-Fernsehen  
immer erster Klasse**

EIN 103

**Preisbindungen in der Branche**

Das in unserem Verlag erscheinende alleinige Organ des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V., „Rundfunk-Fernseh-Großhandel“, veröffentlichte in seinem Heft 10/72 gebundene Endverkaufspreise für Ware solcher Industriefirmen der Branche, die über den Fachgroßhandel liefern. Das Verzeichnis enthält für Farbfernseh- und Schwarz-Weiß-Fernseh-, Rundfunk-, Hi-Fi-, Koffer-, Phono- sowie Tonbandgeräte und Cassetten-Recorder nebst Zubehör bei insgesamt 18 Lieferanten 463 gebundene Endverkaufspreise (mit Stand vom 15. Oktober 1972).

**Blaupunkt-Lizenzen in den Iran**

Die **Blaupunkt-Werke GmbH**, Hildesheim, haben mit der **Pars Electric Manufacturing Co. Ltd.**, Teheran/Iran, einen Know-how-Vertrag für Autoradiogeräte und einen Markenlizenzvertrag für Autoradio- und Fernsehgeräte abgeschlossen. Ein Teil der von **Pars Electric** gefertigten Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte wird künftig unter der Marke „Blaupunkt“ vertrieben werden, und 1973 will man auch die Fertigung von Autoradios aufnehmen.

**ITT-Leistungsgleichrichter-Schnelldienst**

Die **ITT Bauelemente Gruppe Europa** hat einen neuen Service für eilige Fälle eingerichtet: Innerhalb von 48 Stunden wird jeder beliebige Leistungsgleichrichter vom **Leistungsgleichrichter-Schnell-Dienst**, 85 Nürnberg, Platenstr. 66, Telefon (09 11) 42 14 66 und 42 15 76, geliefert.

**Zusammenarbeit von Honeywell und Siemens auf dem Gebiet der Verkehrssignalsysteme**

Die **Siemens AG** und die auf dem Prozeßrechnergebiet führende **Honeywell Inc.**, Minneapolis (USA), haben grundsätzliches Einvernehmen auf dem Gebiet rechnergesteuerter Verkehrssignalsysteme erreicht. Danach stellt die

**Siemens AG**, die in diesem Bereich weltweit tätig ist, ihr entsprechendes Systemwissen, ihre Erfahrungen und spezielle Geräte der **Honeywell Inc** für die USA und Kanada zur Verfügung. Vorgesehen sind darüber hinaus ein gegenseitiger Informationsaustausch und ein eventueller Nachbau der einschlägigen **Siemens-Geräte**. Beide Firmen erhoffen sich dadurch eine wesentliche Förderung dieser Systemtechnik.

**Eurelco durch MV Meßgeräte Vertrieb vertreten**

Der französisch-englische Meßgeräte-Hersteller **Eurelco** mit Sitz in Levallois bei Paris wird jetzt vom **MV Meßgeräte Vertrieb**, 8061 Kleinberghofen b München, St.-Martin-Str. 30, Telefon (0 82 54) 6 52, vertreten. **Eurelco** hat sich vor allem auf die Herstellung besonders hochwertiger Phasenmeßgeräte, Phasengeneratoren und Funktionsgeneratoren im Tiefton- und NF-Bereich spezialisiert und stellt daneben auch ein Effektivwert-Voltmeter her.

**EEV-Röhren über Nucletron Vertriebs-GmbH**

Der britische Elektronenröhren-Hersteller **English Electric Valve Co. Ltd. (EEV)** vertreibt seine Produktion in Deutschland neuerdings über die **Nucletron Vertriebs-GmbH**, 8 München 50, Gartnerstraße 60, Telefon (08 11) 14 60 81, Telex 5 215 297.

**Kontron übernimmt Vertretung von Kepco**

Am 1. Oktober 1972 übernahm die **Kontron Elektronik GmbH** die Generalvertretung des amerikanischen Stromversorgungsgeräte-Herstellers **Kepco**. Das Programm der Stromversorgungsgeräte reicht vom einfachen Laborspeisegerät bis zur digital programmierbaren Versorgung von Testsystemen; speziell für Kunden entwickelte Stromversorgungsgeräte gehören ebenfalls zum Produktionsprogramm. Die Zusammenarbeit zwischen **Kontron** und **Kepco** wird zu einem späteren Zeitpunkt auch auf die Lizenzproduktion der Geräte erweitert.



# neue Meß- und Prüfgeräte

in Bausatzform und betriebsfertig für Labors und Werkstätten  
**Informationsprospekte auf Wunsch!**

Einzelheiten im neuen RIM-Electronic-Jahrbuch '73 · ca. 772 Seiten – Schutzgebühr DM 7,50 + 1,50 f. Porto Inland, Nachnahme Inland DM 10,30; Ausland nur Vorkasse DM 11,20. Postscheckkonto München 137 53.



Sinus- und Rechteck-Tongenerator -RTG 7-

**Sinus- und Rechteck-Tongenerator -RTG 7- mit Frequenzmesser**

Sinus von 1 Hz bis 1 MHz Rechteck von 1 Hz bis 100 kHz (bzw 1 MHz) Frequenzmesser von 1 Hz bis 1 MHz Direkte Frequenzanzeige über Frequenzmesser, Meßinstrument umschaltbar auf Sinus Ausgangsspannungs Kontrolle Getrennte Ausgänge für Sinus und Rechteck-Output mit getrennten Abschwächern Dreistufige Abschwächer für Sinus und Rechteck mit zusätzlichem Feinregler Niedriger Klirrfaktor Kurze Rechteckanstiegszeit Niedriger Ohmiger Ausgang Frequenzgenauigkeit ± 5% vom SE Volttransistorsystem Maße B 300 x H 130 x T 222 mm Kompletter Bausatz mit Gehäuse (01-31-820) DM 658,- RIM-Baumappe dazu (05-31-820) DM 6,- Betriebsfertiges Gerät (02-31-820) DM 798,-; Meßkabel dazu (02-31-617) DM 15,-



Stereo-Wattmeter -SWM 3000-

**Stereo-Wattmeter -SWM 3000-**

mit eingebauten Belastungswiderständen und zwei Monitor-Lautsprechern

Das Gerät arbeitet ohne externe Stromzuführung, es benötigt auch keine Batterie. Meßbereiche: 0-5-50-150 Watt Frequenzbereich: 5 Hz-70 kHz ± 1 dB Integr. Belastungswiderstände: 4 8 16 Ω Messung an externen Lastwiderständen 4 8 16 Ω durchführbar 2 Drehspulmeßinstrumente Leistungsanzeige direkt ablesbar 3 dB Skalen Zwei Eingänge völlig getrennt Massebuchse Erdfreie Kreise vorhanden Maße B 305 x H 130 x T 225 mm

Kompl. Bausatz mit Gehäuse (01-31-410) DM 379,-  
 RIM-Baumappe (05-31-410) DM 3,-  
 Fertigergerät (02-31-410) DM 425,-

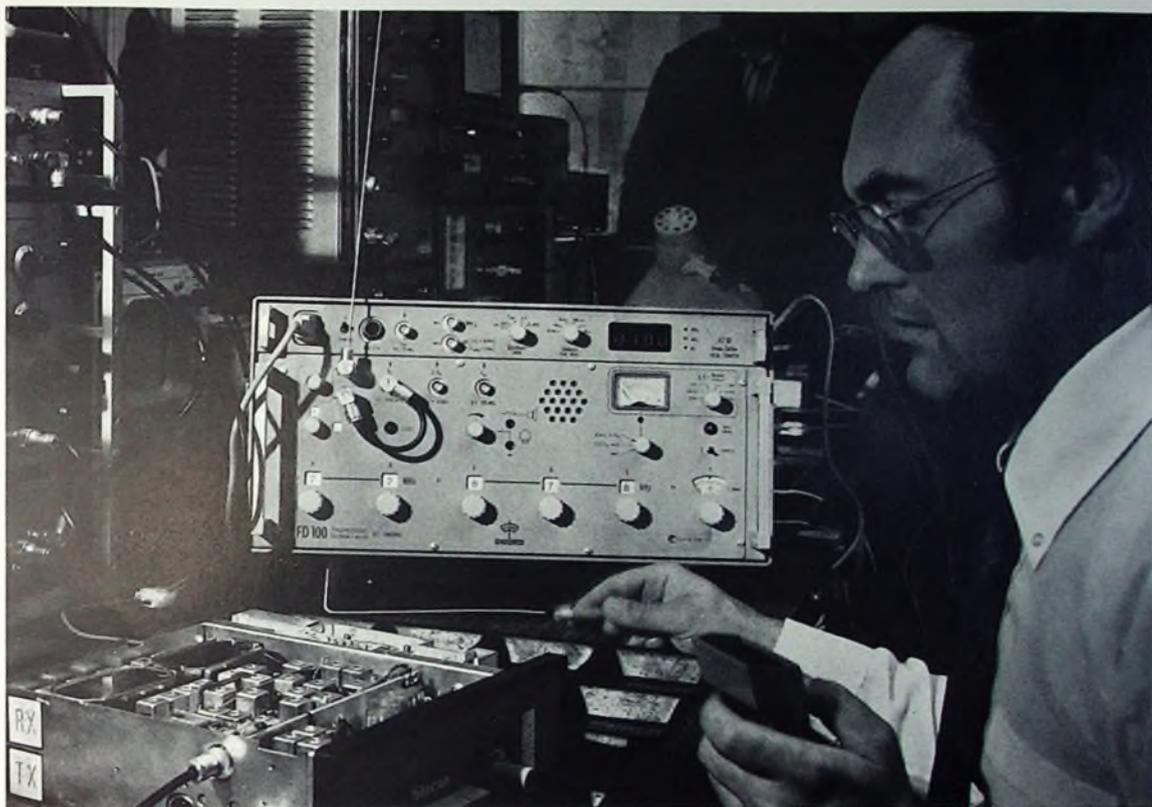
Samtliche Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer.



Abt. F 2

8 München 2, Postfach 20 20 26, Bayerstraße 25 · Telefon: (08 11) 55 72 21 + 55 81 31 · Telex: 05 29 166 rarim-d

# Genauere Messung von Frequenz und FM-Hub



## Mobiler Service-Meßplatz FDZ 100 H



SCHOMANDL

Ein Produkt der Schomandl KG

Nicht nur für Messungen an Sprechfunkgeräten, sondern vor allem bei mobilen Einsätzen zur Frequenzmessung an TV-Sendern, Umsetzern und zur Funkbeobachtung eignet sich der FDZ 100 H. Er wiegt nur 17 kg, nimmt an einer 12-V-Autobatterie weniger als 1,5 A auf und kann auch an das Stromnetz angeschlossen werden.

Der Meßplatz zeigt 1 Hz bis 12 MHz vierstellig digital an und mißt 0,1 bis 1000 MHz

durch Überlagerung mit einer Genauigkeit von 1 Hz oder 0,1 Hz. Die dafür erzeugten Grundfrequenzen (0,1 ... 100 MHz), Oberwellenfrequenzen (100 ... 1000 MHz) sowie die Schwebungsfrequenz (3 Hz ... 30 kHz) können an getrennten Ausgängen entnommen werden. Digital angezeigt werden ferner Modulationsfrequenzen (300 Hz ... 3 kHz) und der FM-Hub von 0 bis 12 kHz ( $\pm 10$  Hz).

An Sprechfunkgeräten können beispielsweise gemessen werden: Ablage der Sender-Sollfrequenz ( $\pm 1$  Hz); Frequenzhub bis 12 kHz ( $\pm 10$  Hz); Durchlaßbereich und Rauscheinsatz von Empfängern sowie Selektivvorfrequenzen. Eine wesentlich anschaulichere und genauere

Symmetriemessung des  $\pm$  FM-Hubs als bisher ist durch die Bestimmung der Mittenfrequenz-Abweichung möglich.

An TV-Sendern und -Umsetzern können außer dem Bildträger auch die Tonträger-Mittenfrequenz sowie die Bild- und Zeilenkipppulse gemessen werden. Bei Präzisionsoffset wird das Quarznormal vorher mit einem Normalfrequenzempfänger (z. B. EF 151 k) kontrolliert.

Weitere Anwendungsgebiete des FDZ 100 H sind problemlose Serienmessungen in der Quarzfertigung und Aufbau von Regelschaltungen an Hohlraumresonatoren im Mikrowellenbereich.



# ROHDE & SCHWARZ

Zentralvertrieb:  
8000 München 80  
Mühlhofstraße 15  
Tel. (0811) 41 29-1  
Telex 5 23 703

Vertrieb und Service:  
1000 Berlin 10  
2000 Hamburg 50  
5000 Köln 1  
7500 Karlsruhe  
8000 München 2

Ernst-Reuter-Platz 10  
Große Bergstraße 213-217  
Sedanstraße 13-17  
Kriegsstraße 39  
Dachauer Straße 109

Tel. (0311) 341 4036  
Tel. (0411) 3814 66  
Tel. (0221) 77 22-1  
Tel. (0721) 2 39 77  
Tel. (0811) 5210 41

# Die Perfekten '72

Brillante Technik ist die Grundlage für originalgetreue Musikwiedergabe, die erste Förderung an HiFi-Stereo-Anlagen und an die zukunftsweisende Technik der Perfekten '72 von PE.

**Wahrscheinlich haben Sie Musik so noch nie gehört.**

Erleben Sie Musik wie sie wirklich klingen soll, z.B. mit dieser HiFi-Stereo-Anlage, mit Multimat-Plattenspieler PE 3015 T, HiFi-Stereo-Receiver HSR 60 (60-Watt-Verstärker und Rundfunk-Empfangsteil mit 5 Wellen-

bereichen) und Lautsprecherboxen LB22 A. Alles in Nußbaum natur oder Schleiflack weiß.

Mehr über diese Anlage und andere finden Sie in unserem Farbkatalog. Sie erhalten ihn bei uns.



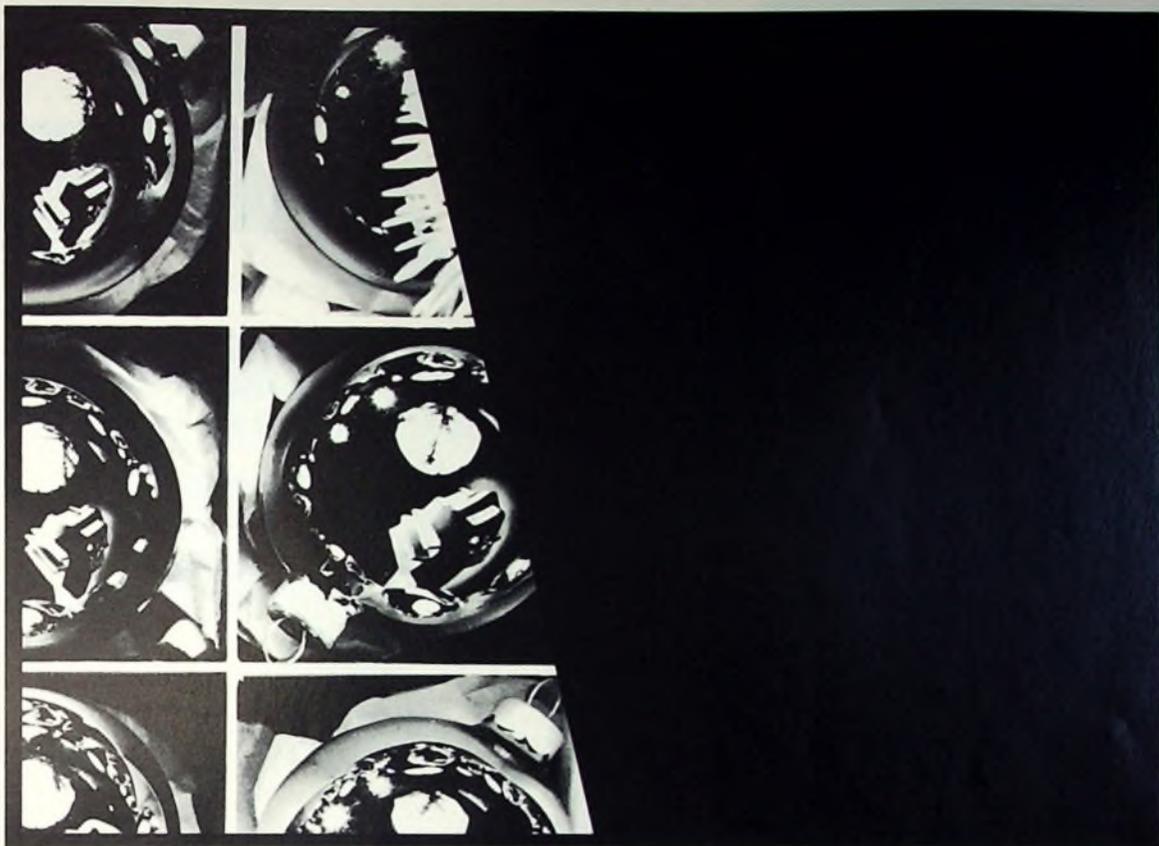
**mit  
Diamatic**

automatische  
Plattengrößen-  
Abstastung für  
mehr Komfort  
und Sicherheit.

**PE**

DIE PERFEKTION.

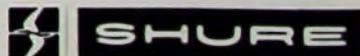
Perpetuum Ebner KG 7742 St. Georgen Postfach 36



# Das Spiegelbild eines Wunsches



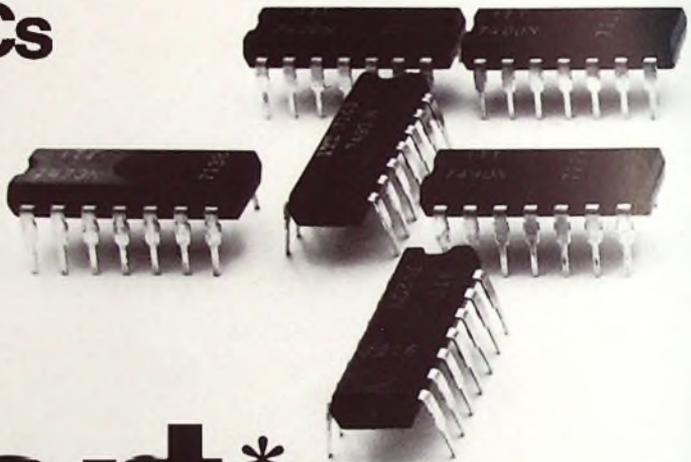
Das Geschenk eines Shure Stereo-Tonabnehmers, beispielsweise das Modell V-15 Typ II (verbessert), wird Ihnen die Wertschätzung desjenigen einbringen, der sich ernsthaft mit der High Fidelity befaßt. Der Grund, warum Shure Tonabnehmer als Weihnachtsgeschenk besonders willkommen sind, ist ihre Fähigkeit, aus Schallplatten lebendigen, unverfälschten Klang zu reproduzieren. *Stereo Review* kennzeichnete die V-15 Typ II (verbessert) als „überlegen, mühelos und ein Genuß für die Ohren“. Mit anderen Worten: Falls Sie der Schenkende sind, haben Sie die Gewißheit, daß Sie einen Hi-Fi-Enthusiasten unschätzbar erfreuen können. (Wollen Sie beschenkt werden, setzen Sie einen Shure Tonabnehmer auf Ihren Wunschzettel.)



Shure Vertretungen: Deutschland: Sonetic, 6236 Eschborn, Frankfurter Allee 19-21; Schweiz: Telion AG, 8074 Zürich, Albisriederstr. 232; Österreich: H. Lurfl, Wien 1, Reichsratsstr. 17; E. Dematté & Co., Innsbruck, Bozner Platz 1 (Orchestersektor); Niederlande: Tempofoon, Tilburg; Dänemark: Elton, Dr. Olgasvej 20-22, Kopenhagen-F; Oststaaten: Kurt Rossberg, 8 München, Liebigstr. 8

# TTL74

**Plastik-ICs**



# sofort\*

\* mehr als  
100 Typen ab  
Lager lieferbar –  
auch große  
Stückzahlen über  
50 000 pro Typ  
pro Monat ohne  
Anlaufzeit.

**Sonderselektion  
nach Ihren  
Wünschen.**

Auch hier kurz-  
fristige Lieferung,  
denn wir fertigen in  
Europa.

Komplexe  
INTERMETALL-  
TTL-ICs in eigener  
Forschungsabteilung  
fertigungsnah  
entwickelt. Daher  
der interessante  
Preis. Fragen Sie  
danach!

**Wir garantieren die  
gleiche Top-  
Qualität, die Sie  
von unseren  
Keramic-ICs kennen.**

Unsere TTL-  
Spezialisten  
beraten Sie gerne.

Rufen Sie uns an.  
INTERMETALL  
78 Freiburg  
Telefon (0761) \*5171

**INTERMETALL**  
Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

## Mit Zuversicht in die Hauptsaison

Die Olympischen Spiele haben der Branche die erhoffte Belebung des Geschäfts gebracht. Das gilt insbesondere für Farbfernsehempfänger. Erhöhte Umsätze verzeichnete man vor allem in den Großstädten, wo teilweise ein Umsatzplus von 50 Prozent gemeldet wurde. Die Folge war in den nacholympischen Wochen eine teilweise Verknappung der Geräte. Um so mehr, weil in diesem Jahr sehr viel mehr Firmen geschlossen Betriebsferien machten, denn bei den heutigen rationalisierten Fertigungsmethoden ist eine Serienproduktion mit reduziertem Personalbestand nicht nur unwirtschaftlich, sondern oft sogar überhaupt nicht mehr möglich.

Einen Überblick über den Anteil der Unterhaltungselektronik am Elektromarkt gab Philips-Chef Dr. Lüd er B e e k e n Anfang Oktober 1972. In der Gesamtwirtschaft der BRD nimmt die Elektroindustrie den dritten Platz ein. Dem Umsatz von 57 Mrd. D-Mark stand 1971 ein statistisch erfaßter Produktionswert von 51 Mrd. DM gegenüber, an dem die Konsumgüter 19 % Anteil hatten (Investitionsgüter 57 %, Vorerzeugnisse 24 %). Von der Konsumgüter-Produktion entfielen 41 % auf die Unterhaltungselektronik. Ihr Umsatz stieg in den zehn Jahren von 1960 (1,7 Mrd. D-Mark) bis 1970 (4,2 Mrd. DM) auf das 2,5fache.

Die zukünftige Entwicklung der Unterhaltungselektronik beurteilt Dr. Beeken positiv. Man kann bis Ende 1975 einen Gesamtbestand von 28 Millionen Fernsehgeräten erwarten, davon 9,2 Millionen Farbempfänger, 14,4 Millionen Schwarz-Weiß-Heimgeräte und 4,4 Millionen Schwarz-Weiß-Portables. Bezogen auf die Zahl der Haushalte, errechnet sich daraus für 1975 eine Penetration von 123 Prozent. Nimmt man die Zahl der fernsehsorgten Haushalte mit 91 % an, dann wird 1975 in 32 % der Haushalte ein Zweiteilgerät stehen, während man heute bei 85 % fernsehsorgten Haushalten erst in 6 % dieser Haushalte ein zweites Fernsehgerät findet.

Bemerkenswert ist, daß sich nicht nur in der Bundesrepublik, sondern in ganz Westeuropa der Fernsehempfänger-Markt wesentlich besser als erwartet entwickelt hat. Nach G e r h a r d G r o s s e, Direktor der Philips-Fernsehgeräteabteilung, war auf dem westeuropäischen Gesamtmarkt im ersten Halbjahr 1972 für Farbfernsehgeräte gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres eine Steigerungsrate von rund 70 % zu verzeichnen. Für das zweite Halbjahr 1972 rechnet er wegen der angespannten Liefersituation mit nur noch 40 % Zuwachsrate, so daß für diesen Markt im Jahr 1972 mit etwa 4 Millionen verkauften Farbempfängern zu rechnen ist; für 1973 kann man 5 Millionen Stück erwarten.

In der BRD verlief die Entwicklung ähnlich. Die Steigerungsrate in den ersten acht Monaten 1972 lag bei 60 Prozent. Der Gesamtabsatz der Industrie dürfte 1972 etwa 1,5 Millionen Stück erreichen, von denen etwa 20 Prozent in den Export gehen. In 85 Prozent der 22 Millionen Haushalte in der BRD steht heute ein Fernsehgerät; davon sind rund 16 % Farbfernsehempfänger. Nach Grosses Schätzungen werden bis zum Jahresende etwa 3,5 Mill. Farbfernsehgeräte in Haushalten der BRD und West-Berlins in Betrieb sein. Bis 1980 kann man erwarten, daß von den dann rund 24 Millionen Haushalten 92 Prozent ein Fernsehgerät haben und davon wieder 60 % einen Farbfernsehempfänger. Tragbaren Farbfernsehempfängern gibt er erst nach 1975 eine echte Marktchance.

Ende April 1972 hatte C a y B a r o n B r o c k d o r f f, ZVEI-Vorstandsmitglied und Geschäftsführer der Loewe Opta GmbH, geschätzt, daß sich Mitte 1974 die Stückzahlen der verkauften

Schwarz-Weiß- und Farbempfänger die Waage halten werden. Er erwartet diesen Gleichstand jetzt schon für Ende 1973. Der Anteil der Schwarz-Weiß-Portables stieg ständig, es waren 1969 etwa 11 %, 1970 etwa 19 %, 1971 etwa 25 %, und für 1972 kann man mit über 30 % rechnen. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Tatsache, daß in den ersten sechs Jahren seit Beginn des Farbfernsehens in Deutschland bereits die gleiche Anzahl Farbfernsehgeräte verkauft sein dürfte wie in den ersten sechs Jahren nach dem Beginn des Schwarz-Weiß-Geschäfts.

Bei Rundfunkempfängern ist in den nächsten Jahren keine wesentliche Zunahme der Stückzahlen zu erwarten, jedoch eine Umstrukturierung des Sortiments. Der eindeutige Trend nach höherwertigen Geräten (Stereo, Hi-Fi) wird aber wertmäßig zu einer Steigerung führen. Nach P e t e r B r a n d t, Leiter der Philips-Artikelgruppe Rundfunkempfänger, sollen die 1972 angebotenen rund 8 Millionen Rundfunkempfänger aller Art (ohne Taschenempfänger unter 25 DM) sich verteilen auf 24 % Heimgeräte (Tischgeräte, Hi-Fi- und Stereo-Anlagen, Musiktruhen), 55 % Koffereempfänger und Radio-Recorder sowie 21 % Autoempfänger. Heute haben 90 % der 22,4 Millionen Haushalte in der BRD ein Rundfunk-Heimgerät. Brandt erwartet einen Rückgang des Tischempfänger-Markts bis 1975 um etwa 15 Prozent wegen des steigenden Anteils der Koffereempfänger und Radio-Recorder mit eingebautem Netzteile sowie der Stereo-Anlagen. Gute Zukunftschancen gibt er auch dem Uhren-Radio, und zwar nicht nur in den Billigpreis-Kategorien.

Koffereempfänger und Radio-Recorder sind im Rundfunkgeräte-markt der Stückzahl nach der wichtigste Bereich. Etwa zwei Drittel aller Haushalte haben mindestens einen Koffer- oder Taschenempfänger und ein Drittel davon so gar zwei oder mehr. In diesem Jahr wird dieser Markt ein Volumen von rund 4,5 Millionen Stück (ohne Taschenempfänger unter 25 DM) haben mit einem Anteil der Radio-Recorder von etwa 20 Prozent. Bis Mitte der siebziger Jahre geht dieser Markt stückzahlmäßig zurück, wird aber durch den zunehmenden Anteil höherwertiger Radio-Recorder mehr als kompensiert werden.

Bei Autoempfängern waren die Steigerungsraten wegen der Schwierigkeiten in der Automobilindustrie geringer. Während 1971 etwa 42 % aller PKWs und Kombis ein fest eingebautes Autoradio hatten, dürften es Ende 1972 schätzungsweise 45 % sein. Bis 1975 sind aber nennenswerte Steigerungen zu erwarten, vor allem wegen des auch hier festzustellenden Trends nach Autoempfängern mit eingebautem Cassetten-Recorder und nicht zuletzt auch wegen des weiteren Ausbaus der Verkehrs-funk-Warnnetze.

Zunehmende Marktchancen haben Stereo-Anlagen, denn heute haben erst 12 Prozent aller Haushalte ein Stereo-Gerät oder eine kombinierte Stereo-Anlage mit eingebautem Platten-Abspielgerät oder Cassetten-Recorder. Interessant sind die von Philips gemachten Angaben über die auf den Netto-Verdienst bezogenen Sättigungsquoten. Danach haben eine Stereo-Anlage 33 % in der Verdienstklasse über 3000 DM, 25 % in der Klasse zwischen über 2000 DM und 3000 DM, 17 % in der Klasse über 1500 bis 2000 DM, 11 % in der Klasse über 1000 bis 1500 DM, 5 % in der Klasse über 750 bis 1000 DM und nur 1 % in der Klasse unter 750 DM Netto-Verdienst. Bis 1975 kann man eine Marktsättigung von etwa 20 % erwarten. Ob Quadro-Anlagen bis dahin einen nennenswerten Marktanteil haben werden, bleibt abzuwarten.

-th

**Blaupunkt.** Die Firma brachte eine neue Generation von Farbfernsehempfängern heraus. Das neue Chassis ist bis auf die 67-cm-Bildröhre ausschließlich mit Halbleiterbauelementen (180 oder - bei der Triptronic-Version - 219) bestückt; 3 beziehungsweise 5 dieser Halbleiter sind integrierte Schaltungen. Bei den neuen Geräten handelt es sich um die Modelle „Manila Color“ (6 Programmselektoren, Scanform-Design), „Montana Color“ (ähnlich „Manila Color“), „Corona Color“ (8 Omnimat-electronic-Programmwaahlasten, Softline-Design), „Cortina Color“ (ähnlich „Corona Color“) und „Santiago Color“ (Triptronic-Wahlautomatik für 8 Fernsehprogramme, Softline-Design, Spitzengerät).

Neu bei den Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten sind die 31-cm-Portables der „Scout-Serie“ für Netz- und Batteriebetrieb. Weiter offeriert die Firma auch zwei Modelle mit 44-cm- und zwei mit 50-cm-Bildschirm. Außerdem wird eine weitere Palette von Tisch-Fernsehgeräten mit 61-cm-Rechteck-Bildschirm geliefert, deren Spitzengerät „Caracas“ heißt (8 Omnimat-electronic-Programmwaahlasten, durchgesteckte Bildröhre, Gehäuse in Nußbaum-Dekor oder Perlweiß).

„Madrid SG 20“ ist ein Stereo-Steuergerät (2 x 10 W Musikleistung, 2 x 6 W Sinusleistung, UKML, Flachgehäuse in Nußbaum-Dekor oder Perlweiß). Der Hersteller empfiehlt dazu die Lautsprecherboxen „LAB 062“ - Das Hi-Fi-System „91“ wurde durch neue Modelle der „Delta-Serie“ erweitert; in deren technische Ausstattung wurde der Quadro-Sound eingeschlossen.

Neu bei den Mono-Rundfunkgeräten sind die 4-Bereich-Empfänger „Ostia“ (Nußbaum-Dekor), „Genua“ (perlweiß oder rot) und „Madera“ (hell mattedes Edelholz). Bei diesen Geräten leistet die eisenlose Gegenakt Endstufe 2 W.

„HC 50 Automatic“ ist ein Heim-Stereo-Cassetten-Recorder, mit dem der Hersteller hohen Ansprüchen genügen will (Tape-Deck-Form für den Einsatz in Verbindung mit Stereo-Anlagen oder Mono-Rundfunkempfängern, starker Motor mit elektronischer Drehzahlregelung, Bandlängenzählwerk, Endstufe 2 x 4 W).

Heft 17/72 der Hauszeitschrift „Der blaue Punkt“ stellt dem Techniker die wichtigsten Stufen der neuen Farbfernsehgeräte-Generation vor.

**Bolex.** Die Firma gab eine Sammlung von Tips für den Schallplattenfreund in der Broschüre „Moderne Schallplattenpflege“ (bearbeitete Übersetzung aus dem Englischen: A guide to the better care of LP and Stereo Records“; 48 S., Schutzgebühr 4 DM) heraus. Der Autor, Cecil E. Watts ist Hi-Fi-Experte. Der Übersetzer, Albrecht Hucke (Thorens), hat den Text entsprechend den Verhältnissen hierzulande überarbeitet. Alle in dem Buch beschriebenen Geräte und Reinigungsmittel können vom Fachhandel geliefert werden.

**Fono Schallplattengesellschaft.** Für die Schallplatten der Schweizer Marke „Armidia“ hat die Firma die Alleinauslieferung übernommen. Ein erstes „Armidia“-Prospektblatt verzeichnet E- und Volksmusik und nennt für die LP einen Preis von 22 DM.

**Franz Vertriebsgesellschaft.** Heft 19 des „EMT Kurier“ teilt mit, daß die Firma des Unternehmens in Franz Vertriebsgesellschaft mbH, Elektronik, Meß- & Tonstudiatechnik geändert worden ist. Anschrift, Postfachnummer und Fernschreiberanschluß blieben wie bisher, die Fernsprechnummer wurde in (078 21) 2 20.53 geändert.

Neu im Sortiment ist der elektronische Laufzeitgeber „440“, nach Darstellung der Firma „eine sehr moderne Konzeption“ für ein Nachfolgegerät des früher gefertigten Laufzeitgebers „970“, der noch als mechanische Konstruktion mit Magnetron-Aufzeichnung arbeitete. Der technischen Beschreibung des

„440“ sind 3 Seiten des „EMT Kurier“ Nr. 19 gewidmet.

Neuerdings ist bei der Firma eine wesentliche Verlagerung auf den Bereich der Elektronik erfolgt; den breitesten Raum im Lieferprogramm nehmen allerdings Spezialgeräte der Tonstudio-Technik ein.

**Graetz.** Neu bei den Farbfernsehempfängern sind „Marquis color electronic 2347“ (Programm-Sensor-Electronic gebundener Preis 2248 DM in Nußbaum, naturmatt, 2288 DM in Schleiflack, altweiß) sowie „Exzellenz color electronic 2348“ (Programm-Sensor-Electronic gebundener Preis 2198 DM in Nußbaum natur und 2238 DM farbig gebeizt und Schleiflack altweiß). Als schaltungstechnische Besonderheit dieser Modelle gilt das Switch-Mode-Netzteil; es schwingt auf der Zeilenfrequenz, liefert direkt sämtliche Gleichspannungen für alle Transistorstufen und schaltet das Gerät im Überlastungsfall ab.

„Gouverneur electronic 2355“ ist das Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte-Spitzengerät der Firma; das 61-cm-Gerät wird nun mit einer neugestalteten Bedienungs-einheit angeboten (voll-elektronische Programmwahl). Gebundener Preis 648 DM in Nußbaum hellmatt, 668 DM in Schleiflack altweiß.

Neu im Stereo-Steuergeräte-Sortiment ist „Fantasia stereo 302“ (UKML, 2 x 7 W Musikleistung, gebundener Preis mit zwei Klangstrahlern „B 2/7“ 498 DM). Der Hersteller offeriert dieses Gerät mit dem Slogan „Stereo auch für Stereo-Freunde mit kleinem Geldbeutel“.

Neu bei den Reiseempfängern sind „Grazia netzautomatik 303“ (UM Kleinkoffer schwarz mit Grill in Holz-Dekor, gebundener Preis 98 DM) und „Pagano netzautomatik 303“ (UKML schwarz mit Grill in Holz-Dekor, gebundener Preis 149 DM). Die Geräte sind so wohl für Netz- als auch für Batteriebetrieb ausgelegt.

**Grundig.** Neu im Sortiment ist das Stereo-Kompaktstudio „1500“ (UKML, Automatik-Plattenspieler, Musikleistung 2 x 10 W, Gehäuse mit Klarsicht-Abdeckung). Bemerkenswerte Schaltungsdetails sind der Einsatz einer integrierten Schaltung im Automatic-Stereo-Dekoder sowie ein Dickfilm-Modul am Ausgang des ZF-Verstärkers, das eine Reihe von passiven Bauelementen raumsparend zusammenfaßt. Der Hersteller nennt den Preis mit „etwa 700 DM“.

Neu bei den Taschenempfängern sind „Micro-Boy 300“ (M, Gehäuse 7 cm x 11 cm x 3 cm in Schwarz, Rot oder Weiß) und „Mini-Boy 300“ (UM, Gehäuse 15 cm x 10 cm x 4 cm in schwarzem oder weißem ledergearteten Kunststoff). Der Hersteller vermutet, daß das erstgenannte Gerät für ungefähr 25 DM und das andere für 70 DM im Fachhandel zu haben sein wird.

**Interfunk.** Anlaßlich der diesjährigen Generalversammlung der Genossenschaft wurde mitgeteilt, daß im Geschäftsjahr 1971/72 ein Umsatz von 281 Mill. DM erreicht worden ist (96% Vermittlungsumsatz, 4% Eigenumsatz; +47,5% im Vergleich zum Berichtsjahr, rund 20% weiße Ware bei steigendem Trend). Im Oktober 1972 hatte die Genossenschaft 576 Mitgliedsfirmen mit 680 Geschäften; eine besondere Kennzeichnung als „Interfunk“-Geschäft war angefallen. Der Kontakt der Mitglieder wird durch 14 Erfahrungsgruppen im ganzen Bundesgebiet sichergestellt. Voraussetzungen für die Mitgliedschaft sind: Vorhandensein eines Ladengeschäfts mit Reparaturwerkstätte - Nichtmitgliedschaft in anderen Einkaufsorganisationen - Übernahme eines Genossenschaftsanteils von 5000 DM - Ab Geschäftsjahr 1974/75 hofft man nur mit solchen Lieferanten zusammenarbeiten zu können, die nicht auch sogenannte Verbrauchermärkte beliefern.

**ITT Gesellschaft für Beteiligungen.** Die Ende 1970 in Frankfurt/Main gegründete Firma (im

Alleinbesitz der ITT Industries, Inc., New York) veröffentlichte für 1971 einen Teilkonzern-Geschäftsbericht. Aus ihm geht hervor, daß die beteiligte Firma überwiegend 100prozentige Beteiligungen an folgenden Unternehmen hält: Cannon Electric GmbH, Beutelsbach - Deutsche ITT Handelsgesellschaft mbH, Hannover - Becker & Klein Beteiligungsgesellschaft mbH, Mainz - Josef Becker, Mainz - Josef Becker & Co., Elektro-Radio-Fernseh-Großhandlung GmbH, Andernach - Elektro-Freund Friedrich Freund Oldenburg - Hans Hager Ingenieur KG, Dortmund - Liedtke & Wiele, Hannover - Rudolf Schmidt Elektro- und Radiogroßhandlung Kaufbeuren - Helmut Stahl KG, Hamburg - Deutsche ITT Industries GmbH, Freiburg - Dräger GC Regelungstechnik GmbH, Essen - Alfred Teves GmbH, Frankfurt - Alfred Teves Metallwarenfabrik GmbH, Bergneustadt - Alfred Teves Metallwarenfabrik & Co. KG vorm Dr. Hermann E. Müller, Bergneustadt; dazu kommen zwei nicht konsolidierte ausländische Beteiligungen.

Der Geschäftsbericht nennt unter anderem die folgenden Zahlen: Gesamtumsatz 1043 Mill. DM, Gesamtinvestitionen 936 Mill. DM, konsolidierter Jahresüberschuß 50,4 Mill. DM, Teilkonzerngewinn 50,8 Mill. DM, 16 777 Mitarbeiter per Ultimo 1971.

Die 1972er Entwicklung wird bei den einzelnen Beteiligungsgesellschaften unterschiedlich beurteilt; es bedarf auch im Jahre 1972 erheblicher Anstrengungen, um durch weitere Kostensenkungsmaßnahmen auch im laufenden Geschäftsjahr ein befriedigendes Betriebsergebnis erwirtschaften zu können.

**ITT Schaub-Lorenz.** Mit dem Farbfernsehgerät „Weltspiegel color electronic 1341“ erweiterte die Firma ihr Sortiment nach unten. Das Gerät hat 51-cm-Rechteckbildröhre, 90°-Ablenkung, 5 Walzenregler und 6 Programmwaahlasten. Gehäuse edelholzfurniert. Gebundener Preis 1628 DM in Nußbaum, hellmatt, 1668 DM in altweißem Schleiflack.

**Michael & Co.** Die Schallplattenvertriebsgesellschaft hat ein neuerrichtetes Großwarenlager in Koblenz, Frankenstraße 21, in Betrieb genommen.

**Rank.** Mit 32 Seiten Umfang liegt der Rank-Arena-Prospekt. Das große Hi-Fi-Stereo-Programm 1973 vor-offert werden Receiver und Kompaktgeräte, Hi-Fi-Laufwerke, Tonabnehmersysteme und Cassetten-Tape-Decks, Lautsprecherboxen sowie Zubehör. Eine Liste der unveränderlichen Richtpreise (ohne MwSt) liegt für den Handel bei.

**Rank Wharfedale** teilt mit, daß man mit einem erweiterter Verkaufssortiment und einer 16prozentigen Preissenkung optimale Marktbedeckung anstrebt.

**Saba.** Neu bei den Hi-Fi-Tonbandgeräten ist das Modell „554 Stereo“ (Vierspurtechnik, 2 x 10 W Musikleistung, Bandgeschwindigkeiten 475 und 95 cm/s, Flachgehäuse im „technical look“-Design, Aussteuerungsautomatik, gebundener Preis 648 DM).

**Sasco.** Der Putzbrunner-Distributor brachte eine AEG-Telefunken-Halbleiter-Übersichtskatalog für 1972/73 heraus (43 Textseiten). Man liefert dieses Sortiment ab Lager.

**Schwaiger.** Der Langenzipfer Hersteller offeriert sein Lieferprogramm 1972/1973 in dem 36seitigen „Sammelprospekt“, „Verstärker Antennen Zubehör“.

**Steintron.** Das Hamburger Unternehmen erweiterte sein Vertriebsnetz. Martin A. Elpel besucht die Kundschaft in Niedersachsen und Bremen und Alois Klinkhamels die in Hamburg und Schleswig-Holstein.

**Stiebing.** Die Großhandlung (Firmenchef: Walter Rompell) hat in Limburg-Olfheim einen Neubau bezogen (Nutzfläche 10 000 m<sup>2</sup> auf einem Areal von 50 000 m<sup>2</sup>).

## Selbststabilisierende Horizontalablenkschaltungen mit Transistoren für Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte

Vor allem für Heimfernsehgeräte wurde es lange Zeit als störend empfunden, daß transistorbestückte Horizontalablenkschaltungen nicht ohne Betriebsspannungsstabilisierung auskommen könnten. Um wenigstens den Netztransformator zu umgehen, wurden deshalb Transistoren mit Sperrspannungen von 1,5 kV entwickelt, die (in Verbindung mit der sogenannten kontrollierten Zwischenspannung) eine Betriebsspannung von zum Beispiel 200 V ermöglichen. Dieser Spannungswert darf für eine Transistorstabilisierung in üblicher Technik für Einweggleichrichtung der 220-V-Netzwechselspannung als optimal angesehen werden.

Ungewollt wurde dabei ein dritter Lösungsweg gefunden, der hier beschrieben werden soll. Dabei handelt es sich um die Realisierung der bei Rohrenablenkschaltungen üblichen (ausschließlichen) Spannungsrückgewinnung durch Verwendung hochsperrender Transistoren bei niedrigen Betriebsspannungen. Da sich solche Schaltungen selbststabilisieren können, kommt man zwar nicht ohne Netztransformator, aber ohne Betriebsspannungsstabilisierung aus. Für tragbare Geräte ergibt sich so eine echte Aufwandsverminderung. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß für den Ladebetrieb, der vorher von der Betriebsspannungsstabilisierung mit übernommen wurde, kein zusätzlicher Aufwand erforderlich ist. Aber auch das ist gewährleistet, da die Zeilen-Endstufe selbst zur Ladeendabschaltung herangezogen wird. Für Schwarz-Weiß-Heimgeräte dürfte der Aufwand des neuen Verfahrens vermutlich zwischen dem der Hochvolt- und dem der Niedervoltkonzeption liegen.

### 1. Wirkungsweise der Spannungsrückgewinnungsschaltung

Die Wirkungsweise der Spannungsrückgewinnung kann als bekannt vorausgesetzt werden. Wenn trotzdem eine für vorliegenden Fall zugeschnittene Beschreibung erfolgen soll, dann deshalb, weil sich wegen der Verwendung von Halbleitern gegenüber der Röhrenschaltung gewisse Besonderheiten ergeben.

Den prinzipiellen Aufbau einer solchen Schaltung zeigt Bild 1a. Die Ablenkeinheit liegt über C 8 direkt dem Zeilen-Endtransistor T 5 parallel. Damit sind bei Zugrundelegung der handelsüblichen Ablenkeinheit „AE 68/7“ (für Schwarz-Weiß-Heimgeräte) die Boosterspannung mit einem für Hochvolttransistoren gerade passenden Wert von etwa 125 V und der Ab-

lenkspitzenstrom nach Bild 1b vorgegeben.

Der nächste Schritt ist die Bestimmung des Kollektorstromverlaufs des Endtransistors. Da der Mittelwert dieses Verlaufs der Stromaufnahme der Schaltung entspricht, bestimmt er (bei der von der Hochvoltkonzeption her ungefähr bekannten Leistungsaufnahme) die maximal zulässige Spannung  $+U_0$  beziehungsweise die während des Hinlaufs an der Wicklung  $w_{2-3}$  von Tr 2 stehende Spannung und somit das Übersetzungsverhältnis  $\ddot{u} = w_{3-13}/w_{2-13}$  des Übertragers. Geht man von einem (während der leitenden Phase annähernd) konstanten Kollektorstrom aus, so hat man nur noch die Mög-

wert von 28 V gewählt. Bei Portables ist die Betriebsspannung im Hinblick auf den 12-V-Batteriebetrieb vorgegeben. Bei ähnlichen Werten für die Boosterspannung kann dann je nach der Leistungsentnahme aus der Zeilen-Endstufe zur Heizung der Bildröhre, zur Versorgung der HF-Stufen usw. ein längerer Stromzufluß durch den Endtransistor zweckmäßig sein.

Der dem Knotenpunkt A zufließende Strom  $I_D^*$  nach Bild 1d ergibt sich durch Subtraktion des Ablenkstroms  $I_A$  vom Kollektorstrom  $I_C$ . Der eigentliche Boosterdiodenstrom  $I_D$  ist um die Übersetzung  $\ddot{u}$  des Übertragers Tr 2 größer ( $I_D = \ddot{u} \cdot I_D^*$ ; gestrichelte Linie im Bild 1d). Der Gleichanteil  $I_0$  bleibt unbeeinflusst. Da die Boosterdioden D 8 stets während des ganzen Hinlaufs durchgeschaltet sein soll, darf der gestrichelte Verlauf im Bild 1d die Nulllinie nicht berühren. Man erkennt, daß eine solche Berührung beispielsweise infolge einer geringfügigen Verschiebung des Einsatzpunktes des Kollektorstroms nach rechts auftreten würde. Aber auch eine Verschiebung nach links würde bei der gewählten Betriebsspannung über die damit verbundene Verringerung des Kollektorstroms zu einem Berühren der Nulllinie am Ende des Hinlaufs führen. Aus Bild 1d kann ferner die minimal erforderliche Amplitude des Kollektorstroms abgelesen werden. Sie ist etwa  $I_C = \ddot{u} \cdot I_0$ .

Es bleibt noch zu erwähnen, daß Übersetzung, Betriebsspannung, minimale Kollektorspannung usw. für minimale Belastung der Zeilen-Endstufe zu bestimmen sind. Bei Belastung, zum Beispiel durch den Strahlstrom der Bildröhre, steigt der Kollektorstrom an, wie die Kurve II im Bild 1c andeutet. Die Bereitstellung eines ausreichenden Basisstroms muß für diesen Kollektorstrom, und zwar für minimale Kollektorrestspannung, erfolgen. In der Praxis muß außerdem der Magnetisierungsstrom des Zeilentransformators berücksichtigt werden, der als Vergrößerung des Ablenkstroms aufgefaßt werden kann.

### 2. Ansteuerschaltung

Im Bild 2 ist die Schaltung zur Ansteuerung des Zeilen-Endtransistors für Hinlaufstabilisierung dargestellt. Dabei wird ein zwischen den Punkten P<sub>1</sub> und P<sub>2</sub> zu denkender „Regelwiderstand“ so gesteuert, daß während des Hinlaufs die Spannung zwischen den Anschlüssen 2 und 3 des Zeilentransformators Tr 2 konstant, das heißt von Brumm- und Betriebsspannungsschwankungen unbeeinflusst bleibt. Die periodische Unterbrechung des durch den „Regelwiderstand“ definierten Basisstroms des

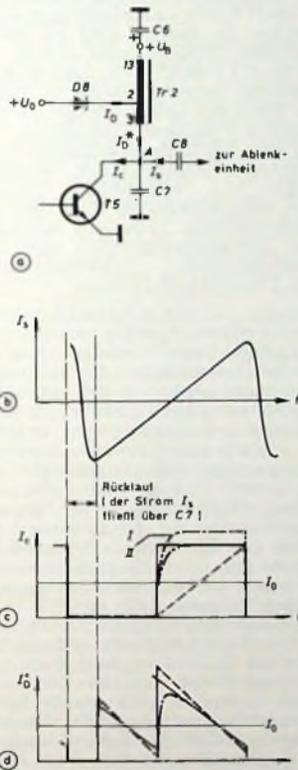


Bild 1. Prinzip der Spannungsrückgewinnungsschaltung (die Stromverläufe gelten für  $\ddot{u} = w_{3-13}/w_{2-13} = 5.4$ )

lichkeit, das Tastverhältnis zu verändern. Optimal scheint ein Tastverhältnis von 50%. Die sich hieraus ergebende Betriebsspannung beträgt etwa 23 V. Zum Auffangen von Netzspannungsschwankungen und des Brummeeinflusses wurde ein Nenn-

Ing. (grad.) Otto Daute ist Leiter des FS-Ablenklabors im Fachbereich Halbleiter von AEG-Telefunken, Heilbronn.

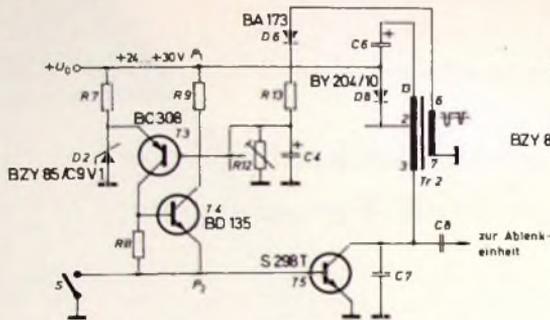


Bild 2. Hinlaufstabilisierte Steuerschaltung

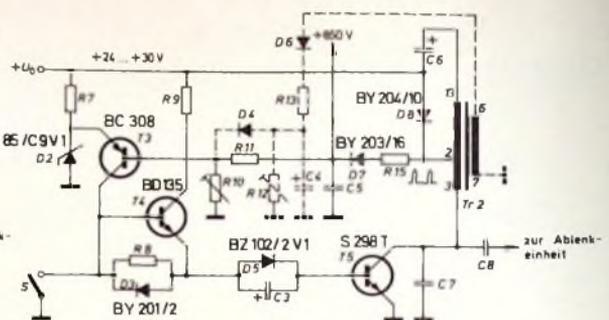


Bild 3. Rücklaufstabilisierte Steuerschaltung

Endtransistors  $T_5$  erfolgt durch den Schalter  $S$ , der die Funktion des Steuergenerators symbolisiert.

Im einzelnen werden nun zur Regelung eine mit den Bauelementen  $R_{12}$ ,  $R_{13}$ ,  $C_4$  und  $D_6$  in Hinlaufgleichrichtung aus dem Zeilentransformator gewonnene Spannung und eine mit  $D_2$  und  $R_7$  erzeugte Referenzspannung über den Transistor  $T_3$  miteinander verglichen. Sinkt beispielsweise die der Zeilen-Endstufe entnommene Spannung etwas ab, so wird der Transistor  $T_3$  stärker leitend. Der Basisstrom des Endtransistors erhöht sich dann, das heißt, seine Restspannung verringert sich, und der ursprüngliche Zustand wird wieder hergestellt. Der Transistor  $T_4$  dient dabei als Emitterfolger. Sein Kollektorwiderstand  $R_9$  begrenzt den Basisstrom beziehungsweise den maximal möglichen Kollektorstrom des Transistors  $T_5$ . Eine Kollektorstrombegrenzung ist zum Schutze des Endtransistors, zum Beispiel hinsichtlich eventueller Hochspannungsüberschläge in der Bildröhre, unerlässlich.

Bei der Erzeugung der Vergleichsspannung empfiehlt sich eine Mittelwertgleichrichtung. Andernfalls könnten die stets mehr oder weniger stark vorhandenen Partialschwingungen der Spannung an der Wicklung  $w_{6-7}$  unter Umständen zu einem „Springen“ der Amplitude bei Betriebsspannungsänderungen führen. Der „Ladekondensator“  $C_4$  wurde gewissermaßen an den Abgriff des Spannungsteilers  $R_{12}$ ,  $R_{13}$  gelegt, wo er als Siebkondensator zur Unterdrückung von Regelschwingungen wirkt.

Während die Begrenzung des maximalen Kollektorstroms von  $T_5$  verhältnismäßig unkritisch ist, muß unter allen Umständen dafür gesorgt werden, daß im gestörten Betrieb die maximal zulässige Sperrspannung des Endtransistors niemals (auch nicht kurzzeitig) überschritten wird. In der in dieser Beziehung wenig geschützten Schaltung nach Bild 2 kann bei einem Hochspannungsüberschlag in der Bildröhre ohne weiteres eine Verdopplung der Rückschlagspannung auftreten. Mit einer wenig aufwendigen, trotzdem aber sehr zuverlässigen Erweiterung der Schaltung nach Bild 3 können solche Überspannungen unterbunden werden.

Bild 3 stellt eine rücklaufstabilisierte Schaltung dar. Hier wird eine mit den Bauelementen  $R_{15}$ ,  $D_7$ , und  $C_5$  in Rücklaufgleichrichtung gewonnene Hilfsspannung zur Regelung benutzt,

das heißt, die Amplitude der Rückschlagspannung wird konstant gehalten. (Da man diese Vergleichsspannung gleichzeitig zur Schirmgitter- und Linsenspannungsversorgung der Bildröhre benutzen kann, stellt sie also keine Aufwandserhöhung dar.) Allerdings benötigt die Schaltung eine gewisse Zeit, bis sie sich auf den gestörten Zustand eingestellt hat. Die während dieser Zeit denkbare kurzzeitige Spannungsüberhöhung fängt jedoch der Ladekondensator  $C_5$  auf. Aus dem gleichen Grund darf auch der Widerstand  $R_{15}$  zum Schutz der Diode  $D_7$  nicht zu hochohmig gewählt werden. Im Betrieb sind die nadelartigen Stromimpulse durch die Diode  $D_7$  relativ klein. Lediglich im gestörten Betrieb können sie bis in die Nähe der Größe des Ablenkspitzenstroms kommen. Ein Schutz von  $D_7$  (und  $D_8$ ) ist deshalb nur für einen eventuellen Kurzschluß des Kondensators  $C_5$  erforderlich, woraus sich entsprechend der niedrigen Betriebsspannung  $+U_0$  ein niedriger, den Überspannungsschutz nicht beeinträchtigender Widerstandswert von 22 Ohm für  $R_{15}$  ergibt.

Nachteilig ist bei der rücklaufstabilisierten Steuerschaltung, daß bei Frequenzänderungen infolge Ausfalls der Synchronimpulse oder bei Strahlstromänderungen in der Bildröhre die Hinlaufspannung beeinflusst wird. Um das zu vermeiden, wird im Bild 3 von einer kombinierten Stabilisierung Gebrauch gemacht. Die gestrichelt gezeichneten Bauelemente stellen die ursprüngliche Schaltung zur Hinlaufstabilisierung dar. Hinzu kommt die Diode  $D_4$ . Im Normalbetrieb ist  $D_4$  leitend und die Hinlaufstabilisierung wirksam. Bei Frequenzverringering infolge Senderausfalls steigt bei stabilisierter Hinlaufspannung die Amplitude der Rückschlagspannung entlang der Linie  $I$  im Bild 4 an, und zwar so lange, bis die Diode  $D_4$  (Bild 3) gesperrt wird und die Rückschlagstabilisierung einsetzt. Ein weiteres Ansteigen der Rückschlagspannung über diese im Bild 4 mit  $II$  bezeichnete Grenze ist selbst bei einer extremen, weit außerhalb des Fangbereiches liegenden Frequenzabweichung (Fall 4) beziehungsweise im gestörten Betrieb nicht mehr möglich.

In der Schaltung im Bild 3 wird während der nichtleitenden Phase des Endtransistors  $T_5$  gleichzeitig der Strom im Emitterfolger  $T_4$  unterbrochen, da der Schalter  $S$  hier nicht auf den Emitter von  $T_4$  (wie im Bild 2), sondern auf dessen Basis ein-

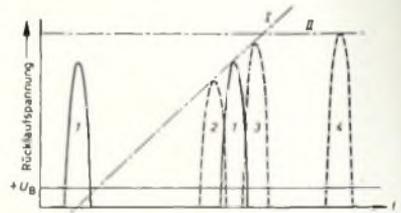


Bild 4. Einfluß von Hochspannungs-kurzschluß und Frequenzabweichungen auf die Rückschlagspannung (hier sinusförmig dargestellt): 1 Normalfrequenz, 2 Frequenzerhöhung, 3 Frequenzverringering, 4 extreme Frequenzabweichung

wirkt. Dadurch halbiert sich die Leistungsaufnahme der Steuerstufe. Sie beträgt (für Schwarz-Weiß-Heimgeräte) im Mittel etwa 3 W und kann (bei Netzunterspannung usw.) bis auf etwa 6 W ansteigen.

Zur Sicherstellung eines schnellen Schaltverhaltens des Endtransistors  $T_5$  sind die Bauelemente  $C_3$ ,  $D_3$  und  $D_5$  vorhanden. Der Basisstrom des Endtransistors erzeugt an der Stapeldiode  $D_5$  eine definierte Spannung von zum Beispiel 3,5 V. Der Kondensator  $C_3$  sorgt dafür, daß diese Spannung auch während der periodischen Basisstromunterbrechung bestehen bleibt. Die so gewonnene Hilfsspannung gelangt bei geschlossenem Schalter  $S$  über die Diode  $D_3$  als negative Spannung von rund 2,5 V an die Basis von  $T_5$  und bewirkt eine zum schnellen Abschalten ausreichend hohe Ausräumstromspitze. Da der Endtransistor nicht bis in die Sättigung angesteuert wird, genügt der hier angegebene negative Basisstromwert.

### 3. Selbststabilisierende Horizontalablenkschaltung für Heimgeräte

Bild 5 zeigt die vollständige selbststabilisierende Horizontalablenkschaltung eines Schwarz-Weiß-Heimgerätes, die sich nur in wenigen Punkten von den Teilschaltungen in den Bildern 2 und 3 unterscheidet. Zunächst ist der Zeilentransformator  $Tr_2$  um den mit einer Hilfswicklung (parallel zu  $w_{12-13}$ ) auf die dritte Harmonische abgestimmten Hochspannungswickler erweitert. Ferner wird der Zeilen-Endstufe eine Spannung von  $+110$  V entnommen, die man vor allem zur Versorgung der Video-Endstufe benötigt. Dafür die Boosterspannung zu benutzen, verbietet sich wegen des (wenn auch abgeschwächten) Einflusses der Netzspannungsschwankungen und wegen der von

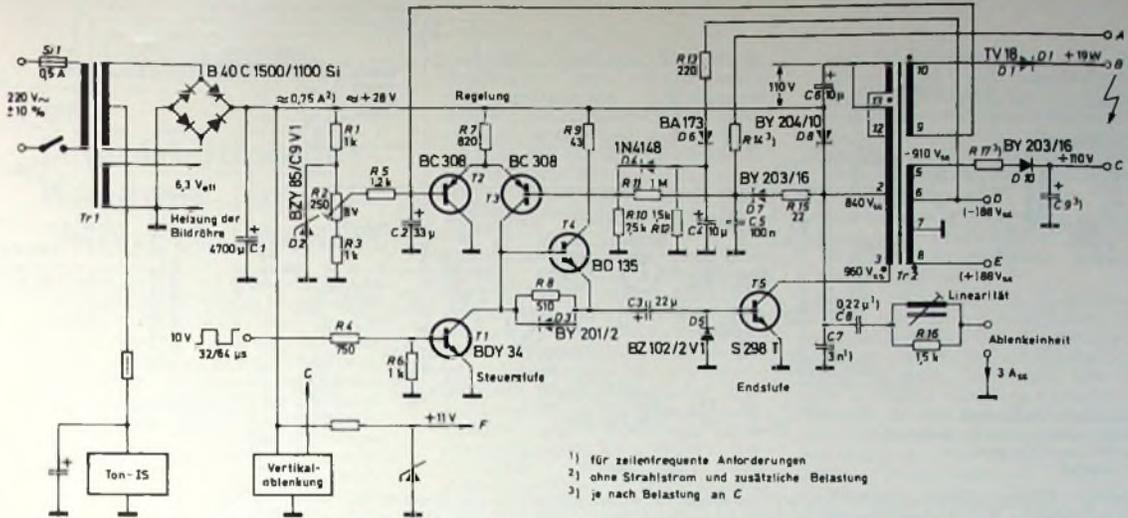


Bild 5 Horizontalablenkschaltung eines Schwarz-Weiß-Heimgerätes mit selbststabilisierender Endstufe (A für  $g_2$  und  $g_3$  der Bildröhre; B Hochspannung; C für Video-Endstufe, Vertikalablenkung; D gegebenenfalls für 11-V-Spannungserzeugung; E für Phasenvergleich; F für HF- und ZF-Stufen, Zeilenoszillator)

der Betriebsspannung stammenden Brummspannungsüberlagerung. Etwas unterschiedlich ist auch die Anschaltung der um den Linearitätsregler ergänzten Ablenkeinheit. Die Verschiebung der Ankopplung zum Anschlußpunkt der Boosterdioden hin erfolgte im Interesse einer besseren spannungsmäßigen Ausnutzung des Endtransistors zugunsten des Kollektorspitzenstroms.

In der Ansteuerung wurde die Diode D 5 zwischen Basis und Emitter des Endtransistors T 5 gelegt. Das hat den Vorteil, daß bei einem eventuellen Ausfall des Zeilenoszillators die Zeilen-Endstufe gewissermaßen abgeschaltet wird. Sonst würde nämlich bei voll anliegender Betriebsspannung der maximal mögliche ungetaktete Kollektorstrom fließen, was eine beträchtliche Überlastung der Zeilen-Endstufe und damit die thermische Zerstörung der Boosterdioden (seltener des Zeilen-Endtransistors) zur Folge hätte. Die Verlegung der Diode D 5 beeinflusst jedoch nicht die Wirkungsweise der Steuerschaltung. Die vom Kondensator C 3 bei leitendem Endtransistor aufgenommene Ladung wird während der darauffolgenden Phase über den Steuertransistor T 1 und die Dioden D 3 und D 5 abgebaut. Die am Kondensator C 3 stehende Spannung ist demnach durch die vernachlässigbare Restspannung des Transistors T 1 und die Flußspannungen dieser Dioden bestimmt. Bei leitendem Endtransistor bewirkt diese Spannung, daß die Emitterspannung und damit die Basisspannung des Emitterfolgers T 4 fast bis an die Emitterspannung des Vergleichstransistors T 3 angehoben wird. Ein Überschreiten dieser Grenze ist nicht möglich, da dann der Transistor T 4 stromlos würde. Schaltet man bei der so abgeänderten Ansteuerung in die Emitterleitung des Endtransistors einen Widerstand von beispielsweise 0,68 Ohm ein, so erhält man eine zusätzliche, nur wenig von der Stromverstärkung der Endstufe abhängige wirksame Strombegrenzung, die allerdings eine geringfügige Erhöhung der

Betriebsspannung um etwa 2 V erfordert. Notwendig ist ein solcher Widerstand nach den bisherigen Erfahrungen jedoch nicht.

Im Bild 5 sind die Spannungsteiler zur Hinlauf- und (verzögerten) Rücklaufstabilisierung fest eingestellt. Amplitudenabgleich und Abgleich des Einsatzes der Rückschlagspannungsbegrenzung erfolgen gleichzeitig mit dem Stellwiderstand R 2. Da der Spannungsteiler R 2, R 3 nicht beliebig niederohmig ausgelegt werden kann, ist die Einschaltung eines Emitterfolgers T 2 im Interesse einer guten Konstanz der Auslenkung kaum zu umgehen. Dann darf aber die Referenzspannungsquelle sogar einen verhältnismäßig hohen, im wesentlichen durch R 5 bestimmten Innenwiderstand haben. Das ermöglicht eine einfache Bildformatstabilisierung, indem der Anfang des Hochspannungswickels nicht an Masse, sondern an die Basis des Emitterfolgers T 2 angeschlossen wird.

Der Spannungsabfall des Strahlstroms am Widerstand R 5 ist so gerichtet, daß eine Strahlstromerhöhung einer Verringerung der Referenzspannung und damit der Bildgröße entspricht. Auf diese Weise wird die Vergrößerung des Bildes infolge der bei gesteigertem Strahlstrom reduzierten Hochspannung kompensiert. Diese Art der Bildformatstabilisierung bewirkt, daß bei einem Kurzschluß des Hochspannungswickels über dessen verhältnismäßig kleinen Kupferwiderstand die Basis des Transistors T 2 an Masse gelegt wird, was die vollständige Abschaltung der Endstufe zur Folge hat. Die Stromaufnahme geht dabei bis auf einen geringen Restwert zurück. Bei einem Kurzschluß der eigentlichen Hochspannung wird jedoch die Basis des Transistors T 2 nicht mehr auf Masse bezogen, sondern jetzt steuert der Gleichstrom im Hochspannungskreis die Basisspannung des Transistors T 2 auf einen Wert herunter, wie er zum Aufrechterhalten dieses Stroms erforderlich ist. Als Folge davon geht wieder die Strom-

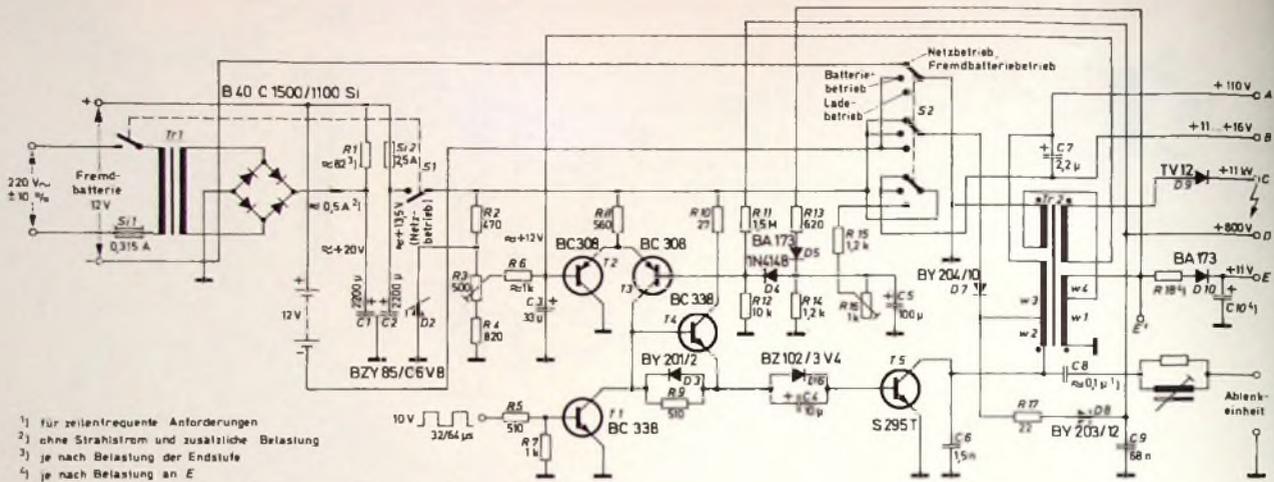
aufnahme der Ablenkschaltung beträchtlich zurück, wenn auch nicht so stark wie im vorangegangenen Fall. Dieser Mechanismus stellt im übrigen für den Hochspannungsgleichrichter einen wirksamen Schutz gegen Überlastung dar.

Der Zeilen-Endstufe kann zur Versorgung der Video-Endstufe, zur Rücklaufaustastung usw. eine zusätzliche Leistung von etwa 5 W entnommen werden. Der Kollektorstrom sollte dabei aber nicht über 2,5 A ansteigen. Ohne zusätzliche Leistungsaufnahme und bei dunklem Bild ist die Stromaufnahme der Zeilen-Endstufe einschließlich Ansteuerung (ohne Oszillator) etwa 0,75 A. Den Netztransformator muß man so dimensionieren, daß im betriebswarmen Zustand bei 10 % Netzunterspannung und vollem Strahlstrom die Restspannung des Zeilen-Endtransistors im brummbedingten Minimum 4...5 V beträgt. Als Boosterdioden kann der Typ BY 204/10 verwendet werden, sofern eine ausreichende Kühlung gewährleistet ist.

#### 4. Selbststabilisierende Horizontalablenkschaltung für Portables mit Netz-Batterie-Ladebetrieb

Im Bild 6 ist die Horizontalablenkschaltung für Portables einschließlich Ladeeinrichtung dargestellt. Die Ansteuerung stimmt mit der des Heimgerätes überein. Lediglich die Ansteuerung des Endtransistors T 5 erfolgt hinsichtlich des Ladebetriebes wieder in der ursprünglichen Form nach Bild 3. Da eine passende handelsübliche Ablenkeinheit (einschließlich Linearitätsregler) nicht zur Verfügung stand, wurde ersatzweise eine Induktivität von 5 mH eingeschaltet. Der Ablenkspitzenstrom war 1,3 A<sub>eff</sub>. Die Ablenkleistung dürfte der einer 31-cm-110°-Bildröhre (A 31-120 W) mit 11 kV Hochspannung entsprechen.

Der Ladekondensator des Netzteils ist in zwei Kondensatoren C 1 und C 2 aufgeteilt, zwischen denen der Siebwiderstand R 1 liegt. Die so erreichte Reduzierung der Brummspannung



- 1) für zeilentreue Anforderungen
- 2) ohne Strahlstrom und zusätzliche Belastung
- 3) je nach Belastung der Endstufe
- 4) je nach Belastung an E

Bild 6. Horizontalablenkschaltung für tragbare Fernsehgeräte mit selbststabilisierender Endstufe ( $U_0 = 11 \dots 16$  V, Bildröhre A 31-120 W; A für Video-Endstufe; B für Vertikalablenkung, NF-Endstufe, Zeilenoszillator; C Hochspannung, D für  $g_2$  und  $g_3$  der Bildröhre; E für HF- und ZF-Stufen, Heizung der Bildröhre usw.; E' Impuls zur Erzeugung einer  $-90$ -V-Dunkelsteuerspannung)

erlaubt die Verwendung der Boosterspannung zur Versorgung der Video-Endstufe. Außerdem dient der Widerstand R1 als Ladevorwiderstand. Netztransformator und Ladevorwiderstand sind so zu bemessen, daß im Netzbetrieb bei Nennspannung die Ladespannung um etwa 50% über der Betriebsspannung liegt. Als Betriebsspannung scheint ein Wert von 13,5 V zweckmäßig. Bei Anschluß am Netz und eingeschaltetem Batteriebetrieb (mittlere Stellung des Schalters S2) werden dann sowohl eine Entladung als auch eine Überladung der Batterie vermieden. Die Dimensionierung der Ansteuerschaltung bezieht sich auf einen Kollektorstrom bis 1,5 A. Bei weitergehender Leistungsentnahme aus der Zeilen-Endstufe ist das Tastverhältnis der Ansteuerung zu verändern. Die Stromaufnahme der unbelasteten Zeilen-Endstufe einschließlich Ansteuerung (jedoch ohne Oszillator) beträgt etwa 0,5 A.

Zur Realisierung des Ladebetriebs benötigt die Grundschaltung der selbststabilisierenden Horizontalablenkung neben dem Ladevorwiderstand R1 und dem ohnehin zur Betriebsartumschaltung erforderlichen Schalter S2 als einzigen Mehraufwand den Widerstand R15 und den Stellwiderstand R16. Zur besseren Übersicht ist im Bild 7 die Schaltung in Schalterstellung „Ladebetrieb“ unter Fortlassung aller nicht am Ladebetrieb beteiligten Bauelemente nochmals dargestellt. Vertikalablenkschaltung, Ton-Endstufe und vor allem der Zeilenoszillator sind abgeschaltet, so daß auch die aus der Zeilen-Endstufe versorgten Teile des Gerätes, zum Beispiel die Heizung der Bildröhre, stromlos sind. Der Pluspol der Batterie liegt über den Widerstand R1 an der Ladespannung und der Minuspol über die Boosterdioden D7, die Teilwicklung w2 des Zeilentransformators und den Zeilen-Endtransistor T5 an Masse. Die Einbeziehung der Boosterdioden verhindert, daß bei nichtgeladenem Kondensator C2 (S1 offen) beim Einschalten des Ladebetriebs (mit S2) die Batteriespannung als negative

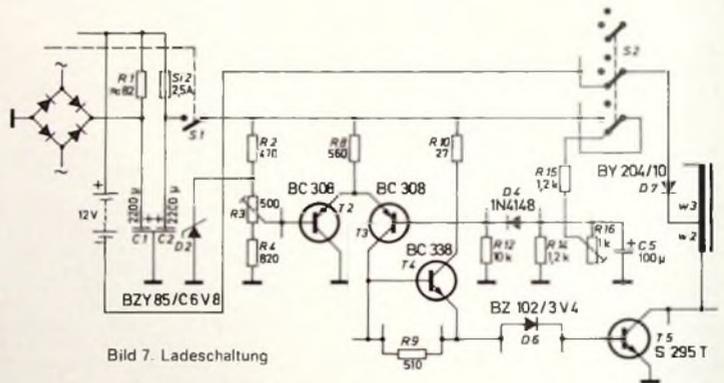


Bild 7. Ladeschaltung

Kollektorspannung am Endtransistor steht. Hierbei würde in Flußrichtung über die Kollektor-Basis-Diode und im Durchbruch über die Basis-Emitter-Diode von T5 ein beträchtlicher Stromimpuls entstehen, der die Zerstörung des Endtransistors zur Folge haben könnte.

Die Einbeziehung der Teilwicklung w2 des Zeilentransformators hat keine funktionelle Bedeutung. Sie ermöglicht lediglich einen geringeren Schalteraufwand. Der Widerstand dieser Wicklung ist recht gering und kann vernachlässigt werden. Wichtig ist, daß beim Schalten von S2 keine Verbindung benachbarter Kontakte auftritt.

Während des Ladebetriebs ist der Endtransistor voll durchgeschaltet, so daß die Spannung am Kondensator C2 aus der Summe von Transistorrestspannung (etwa 0,25 V), Flußspannung der Boosterdioden (etwa 1 V) und Batteriespannung gebildet wird. Gegen Ende der Ladung steigen die Batteriespannung und somit die Summenspannung an, bis von einem Spannungswert an, der durch die Bauelemente R12, R14, R15, R16 und D4 bestimmt wird, der Transistor T3 und damit auch die Transistoren T4 und T5 weniger leitend werden. Das bedeutet aber eine Erhöhung der Restspannung des Endtransistors, wodurch die Transistoren

T3, T4, und T5 noch weniger leitend werden usw. Der Ladevorgang wird also kumulativ unterbrochen.

Während des Einschaltens des Ladebetriebs (mit S2) ist für einen kurzen Augenblick die Zuführung zum Minuspol der Batterie unterbrochen. Dadurch steigt (bei geschlossenem Schalter S1) die Spannung am Kondensator C2 rasch an und sperrt den Transistor T3. Erfolgt jetzt die Kontaktgabe, so kann sich die zum Auslösen des Ladebetriebs notwendige (unter der Abschaltschwelle liegende) Spannung nicht mehr ausbilden. Eine Auslösung des Ladebetriebs ist dann nicht möglich. Das kann mit Hilfe des Kondensators C5 verhindert werden, der die Sperrung des Transistors T3 verzögert. C5 muß dazu aber entsprechend groß gewählt werden. Er hat dann zwar im Ablenkbetrieb der Endstufe Einfluß auf die Brummunterdrückung, was aber wegen der Siebung der Betriebsspannung keine Bedeutung hat. Als Ladespannung ist für Bleibatterien ein Wert von 16 V einzustellen (die Batterie ist dabei beispielsweise durch ein entsprechend vorbelastetes 16-V-Netzteil zu ersetzen). Begnügt man sich mit einer Lade-Endspannung von etwa 15 V und entsprechend geringerer Ausnutzung der Batteriekapazität, dann kann vermutlich für R15 und R16 ein Festwiderstand eingebaut werden.

# electronica 72 und 5. Internationaler Kongreß „Mikroelektronik“

Die electronica 72, Internationale Fachmesse für Fertigung in der Elektronik-Industrie, wird vom 23. bis 29. November 1972 zum fünften Male wieder in München durchgeführt. Diese Fachmesse, die alle zwei Jahre stattfindet und die seit ihrer Premiere im Jahre 1964 einen beachtlichen Erfolg errungen hat, will das Weltangebot der Elektronik-Industrie transparent machen. Dazu tragen vor allem die klare Angebotsabgrenzung und das Fernhalten aller Nebengebiete bei.

Das Angebot der electronica, dessen fachliche Gliederung sich bereits 1970 bewährt hat und das in bereinigter Form auch in diesem Jahr beibehalten wurde, umfaßt folgende neun Gruppen:

- ▶ Einbaufertige aktive Bauelemente (Dioden, Transistoren, Leistungshalbleiterelemente, Laser- und optoelektronische Bauelemente, Elektronenröhren und Entladungsgefäße, sonstige aktive Bauelemente);
- ▶ Einbaufertige passive Bauelemente (Widerstände, Kondensatoren, induktive Bauelemente, piezoelektrische und magnetostruktive Bauelemente, Relais und Schaltvorrichtungen, Leitungselemente und Leiterplatten, Steckverbindungen, Anzeigeelemente und Meßwerke, sonstige passive Bauelemente);
- ▶ Nichtelektrische Bauelemente und Baugruppen (Einstell- und Antriebsbauelemente, mechanische Konstruktionsteile, Fassungen, Sockel und Kühlkörper, sonstige mechanische Konstruktionsteile, sonstige nichtelektrische Bauelemente, Dauermagnete);
- ▶ Einbaufertige elektrische Baugruppen (elektronische Baugruppen in

Halbleiter- und Schicht-Technik, Baugruppen mit mechanischen Schwingelementen, elektronische Baugruppen für mechanische Steuerungen, aktive und passive Baugruppen für die Mikrowellentechnik, Speicher, Filter und Schwingkreise, Strom- und Spannungsquellen, sonstige elektrische Baugruppen);

- ▶ Fertigungseinrichtungen zur Herstellung gedruckter Schaltungen einschließlich Zubehör (Einrichtungen und Zubehör für die Herstellung von Entwürfen und Vorlagen, reprotechnische Einrichtungen und Zubehör für die Repro-technik, Basis-Materialien, Einrichtungen und Zubehör zum Bedrucken und Beschichten, Bohrmaschinen und Zubehör für Leiterplatten, Einrichtungen zum Ätzen und Zubehör, Einrichtungen zum Bestücken, Prüfen und Löten gedruckter Schaltungen, sonstige Fertigungseinrichtungen zur Herstellung gedruckter Schaltungen);
- ▶ Allgemeine Fertigungseinrichtungen und Zubehör (Einrichtungen zum Bearbeiten und Verbinden von Drähten und sonstigem Leitermaterial, Spezialeinrichtungen zur mechanischen Bearbeitung, Einrichtungen zum Vergießen und Ummanteln, Einrichtungen zur chemischen und Wärme-Behandlung, Einrichtungen zur Vakuum-Behandlung und Beschichtung, Einrichtungen zur Herstellung reiner Arbeitsbereiche, sonstige Einrichtungen für die Fertigung);
- ▶ Halbzeug und Hilfsstoffe (Leiterstoffe, Isoliermaterialien, Materialien für magnetische und induktive Bauelemente, Spezial-Werkstoffe der Elektronik, chemische Hilfsstoffe der Elektronik, Kombinationen, sonstige Halbzeuge und Hilfsstoffe);
- ▶ Prüf- und Sortiereinrichtungen sowie Spezial-Meßgeräte für Bauelemente und Baugruppen (Prüfeinrichtungen für die Serienfertigung von Bauelementen und Baugruppen, Zähl- und Sortiereinrichtungen, Einrichtungen zur Simulation bestimmter Umgebungs-Prüfbedingungen einschließlich Zubehör, Prüfgeräte

und Meßanordnungen für bestimmte elektrische Eigenschaften, Meßanordnungen für bestimmte nichtelektrische Eigenschaften von Bauelementen und Baugruppen, Meßgeneratoren und Normalien, Meßempfänger und Anzeigevorrichtungen);

- ▶ Information und Ausbildung (Fachliteratur, Lehrsysteme für die Elektronik-Ausbildung, sonstige Informationen).

Von den 22 Staaten, die durch mehr als 1600 Aussteller (einschließlich Unteraussteller) auf der electronica 72 vertreten sind, haben Großbritannien, Israel, Kanada, Norwegen und die USA offizielle Gemeinschaftsstände. Darüber hinaus beteiligen sich Firmen aus Belgien, der Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, der Deutschen Demokratischen Republik, Frankreich, Italien, Japan, Jugoslawien, Liechtenstein, Monaco, den Niederlanden, Österreich, Schweden, der Schweiz, Spanien, der Tschechoslowakei und der UdSSR.

Für den Schwerpunkt der Messe, den Bereich Bauelemente und Baugruppen, sind die Hallen 1 bis 17 des Münchener Messegeländes mit einer Brutto-Ausstellungsfläche von 34 000 m<sup>2</sup> reserviert. Der Sektor Fertigungseinrichtungen, Halbzeug und Hilfsstoffe ist in den Hallen 18 und 19 sowie dem Erdgeschoß der Halle 20 mit 20 000 m<sup>2</sup> Brutto-Ausstellungsfläche untergebracht, während der Bereich Prüfeinrichtungen 6500 m<sup>2</sup> im Obergeschoß der Halle 20 einnimmt. Die electronica 72 beansprucht also insgesamt mehr als 60 000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche.

Im Rahmen der electronica 72 wird vom 27. bis 29. November 1972 wieder der diesmal 5. Internationale Kongreß „Mikroelektronik“ im Kongreßzentrum des Münchener Messegeländes durchgeführt, zu dem man rund 1000 Teilnehmer erwartet. Die neuesten Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Elektronik werden in 39 Referaten auf sechs Sitzungen behandelt. Vom Wissenschaftlichen Ausschuß des Kongresses wurden dafür folgende Themenbereiche festgelegt:

- ▶ Technologie (Materialien, monolithische Technik, Hybrid-Technik);
- ▶ Schaltungstechnik und Anwendungen (digitale Schaltungen, lineare Schaltungen, Prüfung und Zuverlässigkeit von integrierten Schaltungen);
- ▶ Neue Bauelemente (Halbleiterspeicher, magnetische Speicher, Optoelektronik, Höchsthäufigkeitsbauelemente, miniaturisierte Filter und Verzögerungsleitungen);
- ▶ Aufbau- und Verbindungssysteme (Aufbautechniken für monolithische integrierte Schaltungen, Kapselung integrierter Schaltungen, Packungstechniken für besondere Aufgabenstellungen).

Außerdem werden zwei Podiumsdiskussionen durchgeführt, auf denen über weitere acht beziehungsweise sechs Arbeiten zu den Themen „Hybrid-Technik“ und „Integrierte Mikrowellen-Schaltungen“ berichtet und diskutiert wird.

## INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Oktoberheft 1972 unter anderem folgende Beiträge:

**Phase-Locked Loop** - Eine vielseitig einsetzbare Technik

**Ein NF-Leistungspulsgenerator zur Erzeugung spezieller Impulsformen**

**Ober die Entwicklung eines Kraftstoffverbrauchs-Meßgeräts**

**Aufgaben und Ziele der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD)**

**Langspiel-Bildplatte mit optischer Belastung**

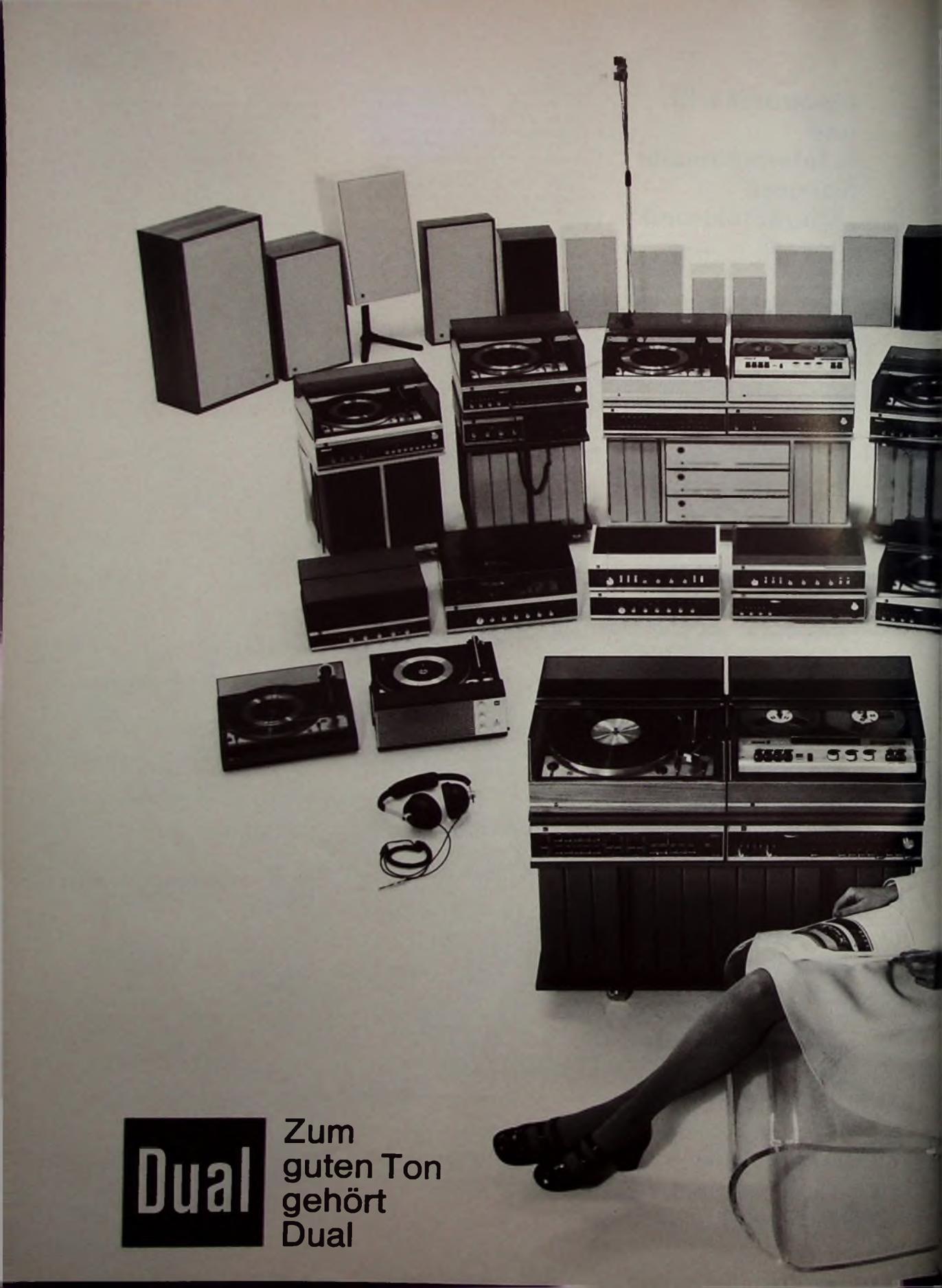
**Bessere Fotomasken für integrierte Schaltungen durch PD-Prozeß**

**Elektronik in aller Welt · Angewandte Elektronik · Ausstellungen · Tagungen · Neue Bücher · Aus Industrie und Wirtschaft · Persönliches · ELRU-Informationen · ELRU-Kurznachrichten**

Format DIN A 4 · Monatlich ein Heft · Preis im Abonnement 16,50 DM vierteljährlich einschließlich Postgebühren; Einzelheft 5,75 DM zuzüglich Porto

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

**VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH · 1 BERLIN 52**



**Dual**

Zum  
guten Ton  
gehört  
Dual



# Was bedeutet Vertrauen für Sie?

Sie können  
Vertrauen in bares  
Geld ummünzen.  
Denn Dual  
hat das Vertrauen  
Ihrer besten Kunden.

Wo im Fachhandel nach Stereo- und HiFi-Anlagen oder hochwertigen Componenten gefragt wird, fällt fast ausnahmslos der Markenname Dual. Tüchtige Verkäufer bestätigen es immer wieder: Je schneller der Name Dual ins Gespräch kommt, umso schneller ist man sich einig. Da ist gleich eine Verständigungsbasis gefunden. Denn Fachleute und Laien verbindet das Wissen um Dual-Präzision.

Im großen Programm von Dual findet sich für jedes Problem die richtige Lösung. Das Programm ist marktbezogen auf Käuferwünsche abgestimmt. Die Marktforschung bestätigt: Im modernen Bungalow wie in der einfachen 3-Zimmer-Wohnung ist in hohem Maße Dual zu finden.

Die Dual-Werbung ist jetzt richtig in Schwung. Und hilft mit, das einzigartige Vertrauen einer interessierten Öffentlichkeit zum Hause Dual und seinen Erzeugnissen zu stärken und zu verbreitern.

## Jetzt ist Ihre Chance

am größten, mit Dual gute Umsätze zu machen und zufriedene Käufer zu gewinnen.

## Bandzug und Bandführung bei Cassetten-Bändern

Gute Aufnahmen und Wiedergaben mit Cassettengeräten erfordern vor allem die Erfüllung folgender vier Bedingungen beim Zusammenspiel zwischen dem Cassetten-Tonband und dem Aufnahme-Wiedergabe- beziehungsweise Löschkopf:

► Die Bandkanten müssen genau im rechten Winkel zum Tonkopf-Spalt verlaufen, da sonst Verluste bei hohen Frequenzen auftreten.

► Die Höhe des Bandes muß in bezug zum Tonkopf stets genau eingehalten werden. Schwankt diese Höhe, dann treten Lautstärkeschwankungen auf.

► Der Kontakt zwischen Tonband und Tonkopf muß über die ganze Spurbreite hinweg möglichst gut sein, um Klangverluste – vor allem bei hohen Frequenzen – zu vermeiden.

► Die Bandgeschwindigkeit muß vor dem Tonkopf stets möglichst konstant sein.

Um diese Bedingungen zu erfüllen, wird das Tonband geführt. Das erfolgt zunächst durch das Cassettengerät selbst; am Aufnahme-Wiedergabe-kopf ist eine Höhenführung angeordnet. Zur Führung trägt aber auch das Zusammenspiel von Gummiandruckrolle und Tonwelle bei, die durch eine Öffnung beim Einlegen in die Cassette eingreift. Die Achsen beider Wellen stehen exakt parallel zum Kopfspalt stehen.

Innerhalb der Cassette läuft das Band an zwei Röllchen vorbei. Für die eigentliche Führung aber sorgen bei den BASF-Cassetten mit Spezial-Mechanik („SM“-Cassetten) vor allem zwei bewegliche, an den Enden mit Führungsnuten versehene Kunststoffhebel, die einen gleichmäßig guten Bandwickel sicherstellen.

Das Tonband wird von der Tonwelle und der Gummiandruckrolle an den Köpfen vorbeigezogen. Gleichzeitig sorgt das Gerät bei der aufwickelnden Spule für ein Wickelmoment. Bei neueren Geräten kommt bei der abwickelnden Spule noch ein Bremsmoment hinzu (das Kraftverhältnis zwischen Brems- und Wickelmoment liegt durchweg etwa bei 1:10). Auf beiden Seiten der transportierenden Tonwelle treten also zusätzliche Kräfte auf: Die Abwickelspule bremst, und die Aufwickelspule zieht. Dadurch wird das Band stets straffgehalten.

An allen Führungselementen treten aber zusätzlich – wenn auch normalerweise in geringem Maße – Reibungskräfte auf, die das Band ebenfalls bremsen. Das gilt auch für den Löschkopf und für den Aufnahme-Wiedergabekopf (wobei hier die Reibung durch den Andruckfilz, der innerhalb der Cassette das laufende Band an den Kopf drückt, verstärkt wird) sowie für die Fühlhebel einer eventuell vorhandenen mechanischen Endabschaltung. Ferner sind langsame Änderungen der Zugkräfte auf beiden Seiten der Tonwelle zu be-

rücksichtigen, die trotz gleichbleibender Werte für Brems- und Wickelmoment durch die Änderungen der Wickeldurchmesser verursacht werden (bei zunehmendem Wickeldurchmesser nimmt zum Beispiel die Zugkraft des Wickelmoments ab).

Alle diese Kräfte müssen von der Tonwelle, die zusammen mit der Gummiandruckrolle für den Bandzug sorgt, aufgenommen und möglichst egalisiert werden. In der Praxis ist es aber so, daß der Kontakt zwischen der Bandrückseite und der glatten Tonwellenoberfläche nicht ganz ideal ist. Die Bandgeschwindigkeit weicht daher von der Umfangsgeschwindigkeit der Tonwelle etwas ab. Dieser Geschwindigkeitsunterschied, der in

## Persönliches

### W. Kleen 65 Jahre

Am 29. Oktober 1972 vollendete Professor Dr. Werner Kleen das 65. Lebensjahr. Der gebürtige Hamburger studierte an der Technischen Hochschule Hannover und an den Universitäten Göttingen und Heidelberg Naturwissenschaften. Er promovierte in Heidelberg 1931 zum Dr. phil. nat. und 1936 zum Dr. habil. Von 1932 bis 1946 war er bei *Telefunken* auf dem Gebiet der Elektronenröhren tätig, und von 1946 bis 1950 arbeitete er bei der *Compagnie Generale de Telegraphie sans Fil (CSF)* in Paris. Nach einer zweijährigen Tätigkeit als Professor am Instituto Nacional de Electrónica in Madrid trat er 1952 bei Siemens in München ein, wo er von 1960 bis 1968 das Forschungslaboratorium leitete. Die Technische Universität München ernannte ihn 1956 zum Honorarprofessor. 1968 wurde er zum Direktor des Europäischen Raumfahrt-Zentrums in Noordwijk (Niederlande) und zum Vorstandsmitglied der European Space Research Organisation (ESRO) in Paris gewählt. Seit 1971 ist er wieder freier Mitarbeiter der Siemens AG in München, der er auch über seinen 65. Geburtstag hinaus beratend zur Verfügung stehen wird.

### F. Nürk 65 Jahre

Am 31. Oktober 1972 feierte Fritz Nürk, Geschäftsführer und Erster Direktor von *Hirschmann*, seinen 65. Geburtstag. Im März 1929 trat er in den damaligen Ein-Mann-Betrieb *Hirschmann* ein und ist seit 44 Jahren engster Mitarbeiter und Berater seines Chefs, Senator Richard Hirschmann. Er nimmt die Geschäftsführung der vier deutschen und fünf ausländischen Betriebsstätten des Unternehmens wahr, das 1971/72 mit 2800 Mitarbeitern 100 Mill. DM Umsatz auf dem Antennensektor erreichte.

### W. Schmitz 60 Jahre

Am 26. Oktober 1972 vollendete Dr. Wilhelm Schmitz, Vorstandsmitglied der *Felten & Guillaume Carlswerk AG*, Köln, das 60. Lebensjahr. Dr. Schmitz ist seit 1948 bei dem Unternehmen tätig und betreut das Ressort Personal und Recht.

### P. Herzhoff 60 Jahre

Dr. Peter Herzhoff, Direktor für das Ingenieurwesen der *Agfa Gevaert AG*, vollendete am 8. Oktober 1972 das 60. Lebensjahr. Nach Abschluß seines Studiums an der TH Aachen trat er 1938 in den Dienst der *IG Farbenindustrie*. Die Betreuung der in Leverkusen nach 1945 aufgenommenen Copyrapid- und Magnetbandproduktionen, der Aufbau einer Filmproduktion sowie verfahrenstechnische

Prozent ausgedrückt wird, ist der Schlupf. Man bemüht sich jedoch darum, den Schlupf möglichst klein zu halten.

Die an den Führungselementen auftretenden Reibungskräfte, die über den Bandzug also auch den Schlupf beeinflussen, sind bisweilen gewissen individuellen Schwankungen unterworfen. Damit ändert sich dann auch der Schlupf, was wieder zu Änderungen der Bandgeschwindigkeit führt. Diese Geschwindigkeitsänderungen bleiben aber meistens unterhalb der Toleranzgrenze, so daß sie nicht als Tonhöhenchwankungen hörbar werden.

Bandzug und Bandführungen müssen demnach stets möglichst fein aufeinander abgestimmt sein. Und wenn die neuartige Spezial-Mechanik jetzt zu einer noch größeren Laufruhe des Cassetten-Bandes führt, dann ist das nur eine technische Verbesserung mehr, dieses Idealziel zu erreichen.

Entwicklungen auf dem Gebiet der Begießertechnik waren weitere Aufgaben, an deren Lösung Dr. Herzhoff maßgeblich mitgewirkt hat. 1964 wurde er zum Prokuristen, 1966 zum Abteilungsleiter und 1968 zum Direktor ernannt.

### G. Weinmann 25 Jahre bei SEL

Werkdirektor Gunther Weinmann, Repräsentant des Geschäftsbereichs Weitverkehr und Navigation und stellvertretender Leiter des Werkbereiches Stuttgart, beging vor kurzem sein 25jähriges Dienstjubiläum bei SEL. Er trat 1947 als Entwicklungsingenieur in die C. Lorenz AG, eine Stammfirma von SEL, ein und wurde 1965 Leiter des Stuttgarter Werkes im Geschäftsbereich Weitverkehr und Navigation; seine jetzige Position hat er 1968 übernommen.

### H. R. Groll in der Geschäftsleitung der Robert Bosch Fernsehanlagen GmbH

Dipl.-Ing. Hans Robert Groll wurde am 1. Oktober 1972 stellvertretender Geschäftsführer der *Robert Bosch Fernsehanlagen GmbH*. Er übernahm als Entwicklungsgeschäftsführer die Nachfolge von Dipl.-Ing. Frithjof Rudert, der die Altersgrenze erreichte.

### Sh. K. Bhola Product Marketing Manager für MOS-Produkte bei Fairchild

Mit Sitz in Wiesbaden-Biebrich übernahm Sharwan K. Bhola bei der *Fairchild Halbleiter GmbH* als Product Marketing Manager für MOS-Bauelemente die Betreuung der geschäftlichen und technischen Belange der Standard-MOS-Produkte und der zahlreichen kundenspezifischen Ausführungen.

### Bildplatten-Erfinder ausgezeichnet

Mit dem Bundesverdienstkreuz 1. Klasse hat der Bundespräsident die vier Erfinder des Video-Systems Bildplatte ausgezeichnet. Berlins Wirtschaftssenator überreichte die Auszeichnungen in einer Feierstunde im Berliner *Telefunken-Hochhaus* am Ernst-Reuter-Platz an Dipl.-Ing. Eduard Schüller (68), den früheren Leiter der Grundagentenentwicklung im AEG-*Telefunken*-Fachbereich Phono- und Magnetbandgeräte, Dr.-Ing. Gerhard Dickopp (39), Direktor und Leiter der Grundagentenentwicklung für Phono- und Magnetbandgeräte der *Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH*, Horst Redlich (51), Technischer Direktor der *Teldec*, und Hans-Joachim Klemp (51), Entwicklungsingenieur in der *Teldec*.

# Transistor-Breitband-Oszillograf „TBO 70“

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 27 (1972) Nr. 21, S. 79f

## 4. Printplatten und Baugruppen

### 4.1 Allgemeines

Da die Herstellung von Printplatten bekannt sein dürfte, wird hier nicht mehr darauf eingegangen. Als Basismaterial für die Printplatten sollte nach Möglichkeit Epoxid-Glashartgewebe Verwendung finden. Um die Herstellung der Printplatten nicht unnötig zu erschweren, wurde auf doppelseitig kaschiertes Basismaterial verzichtet, obwohl sich gerade hierbei recht elegante Möglichkeiten der Leitungsführung und Bauteilanordnung ergeben. Alle Printplatten sind so einfach wie möglich gehalten.

Die Leiterbahnen auf den Printplatten sollten – wenn möglich – sudvergoldet werden. Hierfür sind, wie auch für den Ätzwang selbst, fertige Chemikaliensätze im Fachhandel erhältlich. Die Vergoldung der Leiterbahnen gibt den Printplatten ein kommerzielles Aussehen, gewährleistet eine einwandfreie Lötung (ohne zusätzliche Flußmittel auf der Printplatte) und verhindert eine Oxydation des Kupfers der Leiterbahnen.

Die Bestückungspläne aller Printplatten sind im Maßstab 1 : 2 dargestellt und zeigen die Ansicht von der Kup-

einem Bohrer stärkeren Durchmessers nachgebohrt.

Die Außenabmessung der jeweiligen Printplatte ist durch einen Begrenzungswinkel an den vier Ecken gekennzeichnet. Die Innenseiten dieser Begrenzungswinkel werden auf der Printplatte mit einem Bleistiftstrich verbunden. Entlang dieser Linie kann die Printplatte mit einer Laubsäge sauber beschnitten werden. Bei Printplatten ohne angegebene Begrenzungswinkel wird die Plattengröße durch die Außenkanten von Leiterbahnen, zum Beispiel bei der Printplatte NG durch die umlaufende 0-V- oder Masseleiterbahn, bestimmt.

Alle Halbleiter sollten grundsätzlich mit Abstandskörpern (Transistorunterlagen) montiert werden. Sie geben dem Bauteil einen sicheren Stand und schützen es vor Überhitzung beim Löten. Die gleichen Überlegungen gelten auch für Kleinstbauelemente wie Tantal-Tropfenformelektrolytkondensatoren und ähnliche Bauelemente.

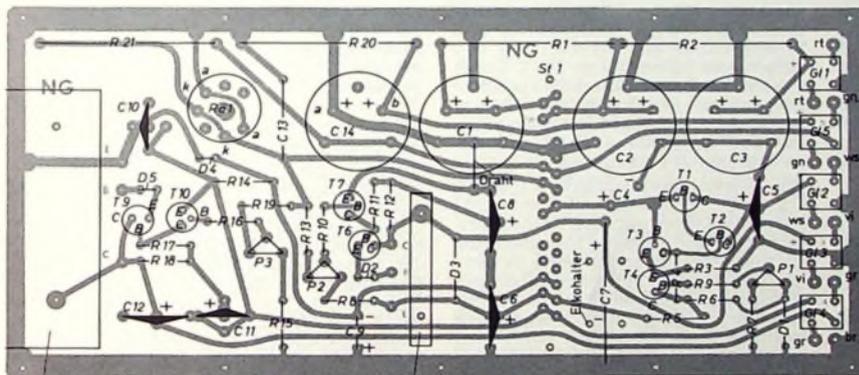
### 4.2. Printplatte NG

Die Printplatte NG (Bild 12) hat die Abmessungen 260 mm × 118 mm. Sie

15 mm Länge verwendet. Sie ragen genügend lang zwischen den Gleichrichtern hervor und ermöglichen ein bequemes Anlöten der Anschlußdrähte des Netztransformators Tr1. Die Transistoren T1 und T7 erhalten einen Kühlstern.

Der Transistor T5 wird in einem topfförmigen Kühlkörper untergebracht und mit der zugehörigen Überwurfmutter in diesem festgehalten. Der topfförmige Kühlkörper trägt an seiner Bodenseite einen Gewindezapfen und ermöglicht somit die Befestigung an einem Kühlblech nach Bild 13. Dieses Kühlblech ist auf der Printplatte mit M-3-Schrauben so anzuschrauben, daß der 20 mm lange Schenkel über den Elektrolytkondensatoren C6 und C8 liegt. Da die äußere Kühlblechbefestigungsschraube unter Umständen die Minusleiterbahn von G14 berühren kann, ist hier eine Isolierscheibe unter den Schraubenkopf zu legen.

Das Kühlblech soll vor der Montage auf die Printplatte zwecks besserer Wärmeableitung geschwärzt werden. Hierfür eignet sich schwarzer Schulfacklack. Die Innenflächen des Kühltopfes sind mit Wärmeleitpaste (Sili-



Kühlkörper für T8

Kühlkörper für T5

Bild 12. Bestückungsplan für die Printplatte NG

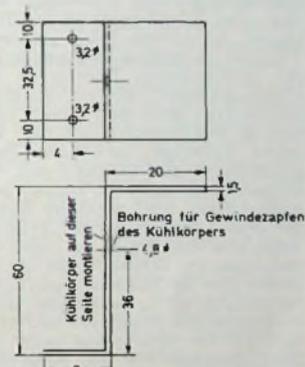


Bild 13. Kühlblech für T5 auf der Printplatte NG (Material: Al, 1,5 mm)

ferseite her. Die Vorlagen für die Abdeckmasken zum Anfertigen der Printplatten im Maßstab 1 : 1 können aus Platzgründen nicht veröffentlicht werden. Es besteht aber die Möglichkeit, diese 1 : 1-Vorlagen als Fotokopien vom Verlag zu beziehen. Alle Bohrungen auf den Printplatten werden zunächst mit einem Standarddurchmesser von 1 bis 1,2 mm gebohrt. Hierfür sollte ein Hartmetallbohrer Verwendung finden, um in dem glasfaserverstärkten Gewebe saubere Bohrungen zu erhalten. Für Bauelemente, Schrauben und dergleichen, bei denen man einen größeren Lochdurchmesser benötigt, wird dann mit

trägt alle Bauelemente des elektronisch geregelten Netzgerätes. Die Gleichrichter G1... G5 sind in einem Keramikgehäuse gekapselte Siliziumtypen mit dem Rastermaß 5 mm. Auf der Printplatte ist hierfür aber ein Rastermaß von 7 mm vorhanden, um das „Durchfädeln“ von Leiterbahnen zu erleichtern. Vor dem Einbau der Gleichrichter müssen also ihre Anschlußdrähte durch entsprechendes Zurechtbiegen dem 7-mm-Lochabstand angepaßt werden. Die Bohrungen neben den Gleichrichtern dienen zur Aufnahme von Rohrnietlöten. Im Mustergerät wurden Rohrnietlöten von 2 mm Durchmesser und

compaste) zu bestreichen, damit ein guter thermischer Kontakt zwischen Transistorgehäuse und Kühltopf besteht. Auch die äußere Bodenfläche des Kühlkörpers ist mit Wärmeleitpaste zu versehen, um den Widerstand zwischen Kühltopf und Kühlblech herabzusetzen. Die Anschlüsse des Transistors T5 werden mit Schaltdraht verlängert und in die mit den Buchstaben E, B und C bezeichneten Punkte auf der Printplatte gelötet. Der Transistor T8 erhält einen Kühlkörper nach Bild 14. Dieser Kühlkörper ist auf eine Länge von 85 mm zu kürzen, und eine Rippe ist zu entfer-

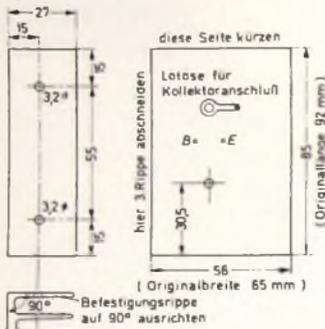
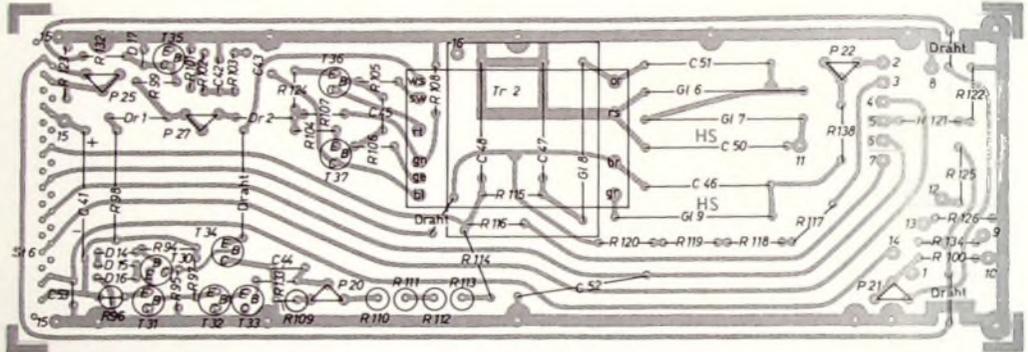


Bild 14 Kühlkörper für T 8 auf der Printplatte NG

Bild 15 Bestückungsplan für die Printplatte HS



nen. Dafür verwendet man zweckmäßigerweise eine feinzahnige Bügelsäge. Der Kühlkörper ist für Transistoren der Größe TO-3 gebohrt. Da T 8 aber ein SOT-9-Gehäuse hat, sind die vorhandenen Bohrungen etwas nachzuarbeiten. Ferner erhält der Kühlkörper zwei Bohrungen, um ihn mit M-3-Schrauben auf der Printplatte befestigen zu können. Befestigungsrippe und Rücken des Kühlkörpers sind auf einen Winkel von 90° auszurichten, weil sonst der Kühlkörper etwas schräg auf der Printplatte steht. Das Ausrichten ist leicht durch Abbiegen im Schraubstock zu erreichen. Der Kühlkörper ist auf der Printplatte so zu befestigen, daß die Rippen außen liegen und der Emittor von T 8 zur Printplatte zeigt (Basis über Emittor). Für den Kollektoranschluß wird eine Lötöse unter eine der Transistorbefestigungsschrauben gelegt. Die Transistoranschlüsse werden ebenfalls mit Schaltdraht in die mit den Buchstaben E, B und C bezeichneten Punkte auf der Printplatte geführt und dort angelötet. Der Boden des Transistors T 8 ist vor der Montage auf den Kühlkörper mit Wärmeleitpaste zu bestreichen.

Die Widerstände R 1, R 2, R 20 und R 21 sind zementierte oder glasierte Drahtausführungen. Sie sind mittels kleiner Keramikperlen oder ähnlicher Abstandshalter so auf die Printplatte zu löten, daß der Widerstandskörper zur Printplattenoberfläche einen Abstand von  $\geq 5$  mm hat. Diese Maßnahme sichert maximale Wärmeabgabe an die umgebende Luft und verhindert ein Aufheizen der Printplatte.

Die Steckerleiste 1 (St 1) ist eine 31polige Normsteckverbindung für gedruckte Schaltungen, wie sie auch für alle anderen Steckkarten im Gerät verwendet wird. Allerdings ist für St 1 eine kleine Nacharbeit erforderlich. Die Lötstifte dieser Steckerleisten sind winklig abgebogen. Für St 1 ist aber eine gerade Ausführung erforderlich, um das Gegenstück, die Buchsenleiste 1 (Bu 1), von oben (Bestückungsseite der Printplatte) aufstecken zu können. Die Lötstifte von St 1 sind also gerade zu biegen. Das sollte mit etwas Vorsicht erfolgen, da die Stifte bei mehrmaligem Hin- und Herbiegen leicht abbrechen. Die Lötstifte 1/2, 14/15 und 26/27 sind auszubringen. Außerdem sind die Befestigungsglaschen abzusägen, da die Stift-

leiste von den Lötstiften gehalten wird. Die Buchsenleiste Bu 1 erhält zwei 8 mm lange Distanzrollen mit Innengewinde M 3. Ist Bu 1 auf St 1 aufgesteckt, dann kann Bu 1 durch zwei M-3-Schrauben arretiert werden. Die beiden Schrauben sind hierzu durch die entsprechenden Bohrungen auf der Printplatte oberhalb und unterhalb von St 1 zu führen.

Die Elektrolytkondensatoren C 5, C 6, C 8, C 10, C 11 und C 12 sind aufrechtstehende Typen mit zwei Minus-Anschlüssen und einem Plus-Anschluß. Da die Bauelementeindustrie in letzter Zeit häufig Typenbereinigungen durchgeführt hat, wurden für die genannten Elektrolytkondensatoren mehrere Rastermaße auf der Printplatte vorgesehen. Es ist daher möglich, diese Kondensatoren durch selbsthaftende, ebenfalls aufrechtstehende Typen (mit gekerbtem Standbein-Pluspol) zu ersetzen. Die bei Verwendung von Ersatztypen fehlenden Massequerverbindungen sind gegebenenfalls durch kleine Drahtbrücken auf der Printplatte wieder herzustellen.

Für C 10 und C 11 können auch Elektrolytkondensatoren mit Kunststofffuß und 10-mm-Rastermaß Anwendung finden. C 7 ist ein liegender Typ. Die vier Bohrungen unter C 7 im Abstand 10 mm  $\times$  20 mm dienen zur Aufnahme von Elkoaltern. Das sind kleine Böcke auf denen ein runder Kondensator sicher und fast unverrückbar „aufgeblockt“ wird. C 1, C 2, C 3 und C 14a, C 14b sind Hochvolt-Doppelelektrolytkondensatoren für Lötstiftbefestigung. Die vorstehende Fixiernase am Becherboden dieser

Kondensatoren ist zu entfernen. Die Einstellregler P 1, P 2 und P 3 sind aufrechtstehende keramische Trimmwiderstände mit dem Rastermaß 5 mm  $\times$  10 mm.

Die fünf Bohrungen an den beiden Längsseiten der Printplatte NG werden auf einen Durchmesser von 3,2 bis 3,5 mm aufgebohrt. Sie dienen zum Durchführen von M-3-Schrauben, mit denen die Printplatte später am hinteren Gehäuserahmen befestigt wird. Für R 01 (Stabilisator 150 C 2) wird eine 7polige Röhrenfassung für gedruckte Schaltungen (runde Form, maximaler Durchmesser 20 mm) verwendet. Da R 01 in horizontaler Lage eingebaut wird, ist es zweckmäßig, diese Röhre mit einem federnden Haltebügel zu arretieren. Im Mustergerät

sind rechts und links neben der Röhrenfassung zwei kleine Lötösen angeordnet (auf dem Bestückungsplan nicht angegeben), in die ein Haltebügel aus federhartem Stahldraht eingehakt ist.

#### 43 Printplatte HS

Die Printplatte HS (Bild 15) hat die Abmessungen 300 mm  $\times$  102 mm. Sie trägt die Bauelemente der Hochspannungserzeugung mit Ausnahme der Potentiometer P 23, P 24, P 26 und des Kondensators C 49. Diese Teile befinden sich auf einem Hartgewebe-Montagestreifen an der Frontplatte. Die Glimmlampe La 1 und die Buchse Bu 13 sind direkt auf der Frontplatte montiert. Durch Zusammenfügen der Elemente Printplatte, Frontplatte und Abschirmhaube entsteht die steckbare Baugruppe HS.

Die Kondensatoren C 43, C 45, C 53 und der Widerstand R 96 sind aufrechtstehend in Kunststofffüßen, wie sie für Elektrolytkondensatoren erhältlich sind, angeordnet. Die Widerstände R 109... R 113 stehen ebenfalls aufrecht. Um für diese Bauelemente auch eine gute Standfestigkeit zu erreichen, sind sie mit Transistorunterlagen zu montieren. Die Transistorunterlagen erhalten hierzu eine zentrische Mittelbohrung von 1,5 mm  $\varnothing$ . Die oberen Anschlußdrähte der Widerstände R 110... R 113 sind auf etwa 10 mm zu kürzen und so umzubiegen, daß jeweils die Widerstände R 110 und R 111 sowie R 112 und R 113 zusammengelötet werden können. In Verbindung mit den gedruckten Leitungen ergibt sich so auf kleinstem



Bild 16 Befestigungsschienen für die Abschirmhaube der Baugruppe HS (Material: Ms-Profil, 4 mm X 4 mm)

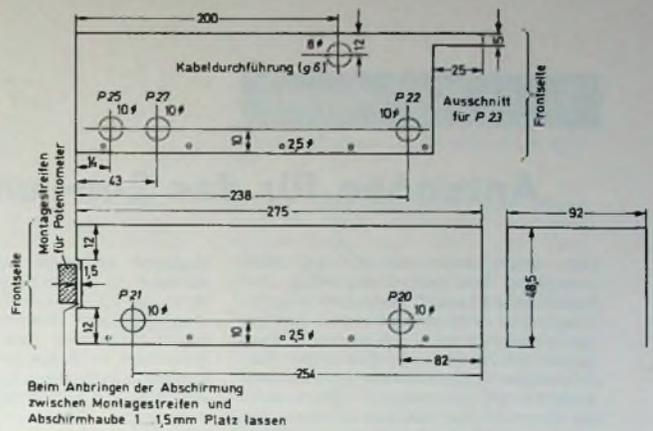


Bild 17 Abschirmhaube für die Baugruppe HS (die Bohrungen für die Befestigungsschrauben sind nur angedeutet; Material: Fe-Blech, 0,5 mm)

Raum die Widerstandskette R 109 bis R 114.

Für die Drosseln Dr 1 und Dr 2 können entweder die Originalspulen verwendet werden oder aber Vorkreis-spulen aus alten ML-Spülensätzen, sofern diese einen Gleichstromwiderstand von 50 bis 60 Ohm haben. Diese Spulen sind ohne Wickelkörper auf einen keramischen Widerstand ( $R \approx 1 \text{ MOhm}$ ) aufzuschieben und festzukleben. Die Spulenden werden mit den Widerstands-Anschlußdrähten verlötet. Das so entstandene Bauelement ist wie ein „dicker“ Widerstand in die gedruckte Schaltung einzulöten.

Um den Platz unter dem Oszillator-transformator Tr 2 für weitere Bauteile zu gewinnen, wird dieser „aufgebockt“. Dazu werden in die Transformatoranschlußpunkte auf der Printplatte etwa 15 mm lange Rohrnietlösen mit 2 mm  $\varnothing$  eingienietet und verlötet. Sind die Lötösen auf der Printplatte befestigt, so werden die Lötanschlüsse der Transformatoranschlußplatte in die oberen Enden der Rohrnieten eingesteckt und mit diesen verlötet. Der Transformator sitzt nun unverrückbar und genau fixiert in der gewünschten Höhe. Der auf diese Weise gewonnene Platz auf der Printplatte steht nun für die Bauelemente C 47, C 48, R 108, R 115, R 116 und Gl 8 zur Verfügung. In die drei mit der Zahl 15 bezeichneten Punkte (Massepunkte) sind ebenfalls die oben beschriebenen Rohrnietlösen einzusetzen und mit Schmelzdraht von 1 mm  $\varnothing$  zu verbinden. Diese „Freileitung“ stellt den Kontakt her zwischen den Stiften 7/8 der Steckerleiste St 6 und den beiden 0-V-(Masse-)Bahnen auf der Printplatte. Alle anderen mit Zahlen bezeichneten Printplattenpunkte dienen zum Einlöten von Stecklötlösen (auch kurzen Rohrnietlösen), von denen mit isoliertem Schmelzdraht eine Verbindung zu Bauelementen, zum Beispiel Potentiometern, geschaffen wird, die sich nicht direkt auf der Printplatte befinden.

Die fünf Bohrungen an den Längsseiten der Printplatte sollen einen Durchmesser von 2,3 mm erhalten und dienen zum Durchführen von M-2-Schrauben, mit denen zwei Befestigungsschienen nach Bild 16 an die Printplatte angeschraubt werden. Mit Hilfe dieser Schienen wird dann eine

Abschirmhaube (Bild 17) angebracht. Die Abschirmhaube besteht aus 0,5 mm dickem Eisenblech und ist zum Schutz gegen Korrosion chromatiert. Da an der Unterseite (Kupferseite) der Printplatte kein Platz vorhanden ist um ein Schirmblech anzubringen (hier müssen auch die minimalen Isolationsabstände berücksichtigt werden), wurde dieses direkt an die innere Gehäuseseitenwand angeschraubt. Die ganz außen in den Ecken der Frontplattenseite sitzenden Bohrungen erhalten einen Durchmesser von 3,5 mm und dienen zum Durchführen von M-3-Schrauben, mit denen die Frontplatte an der Printplatte befestigt wird.

Beim Einsetzen der Hochspannungskondensatoren ist darauf zu achten, daß die Außenbelege immer an Masse liegen. Die Transistoren T 34, T 36 und T 37 erhalten einen Kühlstern. Der Transistor T 30 erhält eine Kühlschelle. Die in der Stückliste angegebene Schelle ist in ihrem Durchmesser etwas zu groß und muß zusammengebogen werden. Ferner sollte man nicht vergessen, die Transformatorabschirmung am Punkt 16 auf der Printplatte an Masse zu legen. Am Punkt 11 wird das Hochspannungskabel für die Nachbeschleunigung (+ $U_{s,6}$ ) angelötet. Im Mustergerät wurde sogenanntes Laborkabel verwendet. Die Kabeldurchführung durch die Abschirmhaube ist mit einer Gummihülse zu isolieren. Die Nachbeschleunigungszuleitung muß so lang gewählt werden, daß der Anschlußklipp bei fast herausgezogener Baugruppe HS noch bequem durch die Durchführung des linken Bildröhren-Seitenblechs gesteckt werden kann. Die Potentiometergehäuse von P 23 und P 24 sind miteinander zu verbinden, und an diesen Verbindungspunkt ist der Innenbelag von C 49 anzuschließen. Der Außenbelag von C 49 kann an der Masse von P 26 liegen. Von hier aus führt dann ein isolierter Schmelzdraht unterhalb von P 23, P 24 zum Massepunkt 8. Der Kondensator C 49 wird zweckmäßigerweise (auf der oberen Schmalseite des Montagestreifens ruhend) in Höhe der Lampe La 1 angeordnet. Er kann hier mit Bindgarn oder Kleber fixiert werden.

Um ein leichtes Gleiten der Baugruppe HS in den Führungsschienen zu erreichen, kann es zweckmäßig

sein, die Breite der Printplatte auf 101,5 mm durch Feilen oder Schmirgeln zu verringern. Das gilt für alle Baugruppen. (Fortsetzung folgt)

\*

Wie uns von verschiedenen Lesern mitgeteilt wurde, können bei der Beschaffung der Oszillografenröhre D 10-12 GH Schwierigkeiten auftreten. Der Verfasser schlägt folgende Wege zur Lösung dieses Problems vor:

1. Der einfachste Weg ist der Einsatz der 13-cm-Planschirmröhre D 13-40 GH von AEG-Telefunken. Diese Röhre ist praktisch äquivalent mit der D 10-12 GH, und daher sind keine Eingriffe in die Schaltung notwendig. Eventuell ist es jedoch zweckmäßig, R 120 auf 10 MOhm zu ändern und R 138 wegzulassen.  $-U_b$  ist auf -1370 V und  $+U_{s,6}$  auf +3130 V einzustellen (mit P 20). Allerdings erfordern die größeren Abmessungen dieser Röhre ein größeres Gehäuse.

2. Einsatz der preisgünstigen Valvo-Planschirmröhre D 10-160 GH. Diese Röhre arbeitet ohne Nachbeschleunigung, so daß C 51, C 50, Gl 6 und Gl 7 entfallen. Die Ablenkkoeffizienten sind etwas kleiner als die der D 10-12 GH, was aber mittels veränderter Gegenkopplungen in den Verstärkern (Amplitudenregler) auszugleichen sein müßte.

3. Einsatz der Rechteckkolbenröhre mit Planschirm D 10-191 GH von AEG-Telefunken unter Berücksichtigung der maximalen Elektroden-spannungen (Grenzwerte) und des Verhältnisses  $U_{s,2}/U_{s,1}$ . Der Ablenkkoeffizient für D 3, D 4 ist nur wenig größer als bei der D 10-12 GH. Der etwa um den Faktor 3 größere Ablenkkoeffizient für D 1, D 2 könnte mit höherer Gegenkopplung und kleineren Arbeitswiderständen des Horizontalverstärkers (unter Beachtung der Arbeitspunkte) ausgeglichen werden.

Beim Einsatz der Röhre D 10-160 GH oder D 10-190 GH ist es zweckmäßig, sich die entsprechenden Datenblätter zu beschaffen und an Hand der hier vorgeschlagenen elektrischen Werte eine Anpassung der Schaltung an die Röhre vorzunehmen (Änderung der die Röhre speisenden Spannungsteiler usw.). Die erforderlichen Änderungen werden am besten experimentell ermittelt.

## Antennen für das 2-m- und 70-cm-Amateurband

Der Amateurfunkverkehr auf dem 2-m-Band hat seit Einführung der Sendelizenzklasse C (keine Morseprüfung mehr erforderlich) und infolge des preisgünstigen Angebots ausgemustert Taxifunkgeräte in den beiden letzten Jahren einen beachtlichen Aufschwung genommen. Hinzu kam der Betrieb über Relaisstationen, der es ermöglicht, auch mit kleinen Sendeleistungen von ungünstigen Standorten (Tallagen) aus Entfernungen von mehr als 100 km sicher zu überbrücken. Die früher größtenteils auf dem 80-m-Band abgewickelten örtlichen und regionalen Verbindungen werden heute vorwiegend auf dem 2-m-Band geführt. Viel Unklarheit herrscht hier noch über den Einsatz entsprechender Antennen.

Der vorliegende Beitrag behandelt neue und bewährte Antennenausführungen für das 2-m- und 70-cm-Band und geht besonders auf das vielfältige Angebot der Industrie an Mobilantennen ein. Zunächst aber sollen die wichtigsten Antennenparameter erläutert werden, so daß der Amateur auf Grund der technischen Angaben in den Prospekten und Datenblättern der Hersteller in der Lage ist, die Leistungsfähigkeit der angebotenen Antennen zu beurteilen und die für ihn günstigste Ausführung zu wählen.

### 1. Antennepolarisation

Während bisher Amateure ausschließlich mit horizontaler Antennepolarisation arbeiteten, wird jetzt beim Mobilfunk und bei Betrieb über Relaisstationen auch die vertikale Antennepolarisation angewendet. Die Empfangsverschlechterung bei Verwendung einer horizontal polarisierten stationär betriebenen Strahlungsanlage und einer vertikal polarisierten Empfangsantenne (oder umgekehrt) beträgt etwa 15...20 dB. Bei Mobilfunkstationen tritt jedoch wegen der Wagenkarosserie eine gewisse Drehung der Polarisation ein, so daß in der Praxis die vorgenannten Werte niedriger liegen.

Yagiantennen können sowohl für horizontale als auch für vertikale Antennepolarisation – je nach Art der Montage am Mast – verwendet werden. Bei vertikaler Polarisation muß man jedoch die Antenne an einem Ausleger (erhältlich für Fernsehantennen) am Mast montieren, damit dieser nicht direkt durch die Direktorenreihe verläuft, was zu einer erheblichen Empfangsverschlechterung führen würde. Neu auf dem Amateursektor sind Kreuzyagis, die jeweils auf vertikale, horizontale, links- oder rechtszirkuläre Polarisation umgeschaltet werden können.

### 2. Antennengewinn

In Deutschland bezieht man die Gewinnangabe von Antennen auf den Halbwelldipol mit 0 dB, in den USA

dagegen meistens auf den Kugelstrahler (Isotropstrahler), der im Gewinn um 2,15 dB niedriger liegt. Beim Vergleich von Gewinnangaben zwischen deutschen und ausländischen Antennen muß das beachtet werden; in diesem Falle (Bezug auf Kugelstrahler) sind 2,15 dB abzuziehen. Der Gewinn einer Yagiantenne ist von der Boomlänge (Antennenträger) abhängig. Auf Grund des meistens hierfür auch im Datenblatt angegebenen Maßes kann aus dem Diagramm im Bild 1

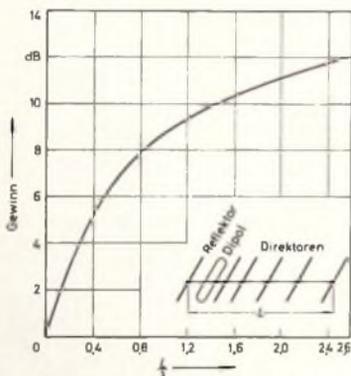


Bild 1. Diagramm zur Gewinnermittlung von Yagiantennen für das 2-m- und 70-cm-Band

der tatsächliche Gewinn ermittelt werden. Man ersieht hieraus deutlich, daß der Gewinn bei Antennenlängen über  $2,5\lambda$  nur noch unwesentlich zunimmt.

Zugleich steigen aber die Anforderungen an die mechanische Stabilität der Antenne; die Windbelastung nimmt erheblich zu, so daß ein stärkerer, meistens auch abgespannter Mast und eine kräftigere Rotorausführung notwendig werden. Durch Parallelschaltung von zwei oder vier neben- oder übereinander angeordneten Yagis läßt sich der Gewinn erhöhen. Es hängt ganz vom Aufwand ab, den man treiben kann und möchte, wobei allerdings auch die örtlichen Empfangsverhältnisse zu berücksichtigen sind; so ist es in einer von elektrischen Anlagen stark störverseuchten Gegend wenig sinnvoll, eine 40-Element-Gruppenantenne zu verwenden, da die schwachen Empfangssignale im Störpegel untergehen.

### 3. Rückdämpfung

Das Verhältnis der Spannung des aus der Haupteinfallrichtung einfallenden zu der eines gleich starken auf der Reflektorseite ankommenden Signals wird bei einer Richtantenne als Rückdämpfung bezeichnet; deren Wert wird in dB angegeben. Die Größe hängt von der Antennenkonstruktion (ein oder mehrere Reflektorstäbe) ab. Die

Rückdämpfung spielt im allgemeinen beim Sprechfunk gegenüber dem Fernsehen keine so bedeutende Rolle; es ist vielmehr oft erwünscht, wenn, vor allem bei „Round-Table-Gesprächen“, auch noch Stationen von der Reflektorseite aufgenommen werden. Der Empfang ist dabei stets um den dB-Wert der Rückdämpfung schwächer.

### 4. Öffnungswinkel

Der vertikale und horizontale Öffnungswinkel einer Richtantenne sind meistens im Datenblatt angegeben, können aber auch dem Richtdiagramm entnommen werden. Sie umfassen die Winkelbereiche, innerhalb deren die Leistung auf die Hälfte des maximalen Wertes (-3 dB) absinkt. Bei Amateurantennen kommt in den meisten Fällen dem vertikalen Öffnungswinkel keine große Bedeutung zu. Wichtiger ist dagegen der horizontale Öffnungswinkel, der um so kleiner wird, je größer die Anzahl der Elemente und somit die Antennenlänge ist.

Bei Fernsehantennen strebt man zur Ausblendung von Geisterbildern einen möglichst schmalen horizontalen Öffnungswinkel an, während der Amateur sich neben hohem Gewinn einen breiten Öffnungswinkel wünscht, um einen großen Aktionsradius bei seinem CQ-Ruf zu haben. Es lassen sich außerdem Verbindungen mit mehreren in etwa der gleichen Richtung liegenden, schwach ankommenden Stationen leichter abwickeln, ohne jedesmal die Antenne nachdrehen zu müssen. Eine Antenne mit schmalen Öffnungswinkel ermöglicht dagegen leichter die Ausblendung von einem auf gleicher Frequenz arbeitenden unerwünschten Amateursender sowie von Störträgern und elektrischen Störungen.

### 5. Anpassung

Für die Antennenleitung wird heute durchweg 52- beziehungsweise 60-Ohm-Koaxialkabel verwendet. Da aber Yagiantennen im allgemeinen eine Anschlußimpedanz von 240 Ohm symmetrisch haben, muß ein Symmetrier-Transformationsglied von 240 auf 60 Ohm verwendet werden. Die meisten Firmen liefern dieses auf Bestellung mit, und es ist in die Antennenanschlußdose einzusetzen. Allgemein wird hierzu ein Symmetrierglied in Form einer  $\lambda/2$ -Umwegleitung benutzt. Es läßt sich aus einem Stück Koaxialkabel leicht selbst herstellen, wenn dessen Verkürzungsfaktor bekannt ist. Die Berechnung erfolgt nach der Formel

$$l = k \cdot \lambda / 2,$$

wobei mit  $l$  die Länge der Umwegleitung und mit  $k$  der Verkürzungsfaktor bezeichnet wird. Ist beispielsweise die Frequenz 145 MHz  $\Delta$  2,07 m und der

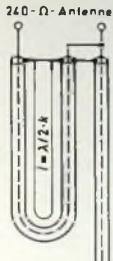


Bild 2. Schaltung des Symmetriergliedes von 240 Ohm symmetrisch auf 60 Ohm unsymmetrisch

60-Ohm-Koaxialkabel

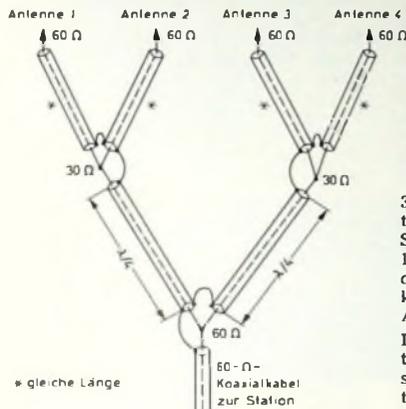


Bild 4. Zusammenschaltung von vier Antennen mit 60-Ohm-Anschlußwiderstand mit Koaxialkabel und Anschaltung an eine Antennenleitung mit 60-Ohm Koaxialkabel

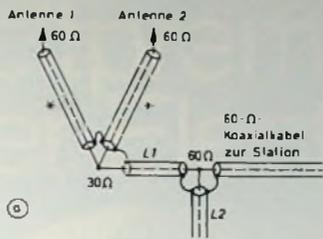
Verkürzungsfaktor  $k$  für 60-Ohm-Koaxialkabel mit Polyäthylen-Vollisolation (PE) 0,67 (bei aufgeschäumter Polyäthylen-Isolierung  $k = 0,8$ ), dann ergibt sich nach der obigen Formel

$$l = 0,67 \cdot 1,035 = 0,690 \text{ m (0,828 m)}$$

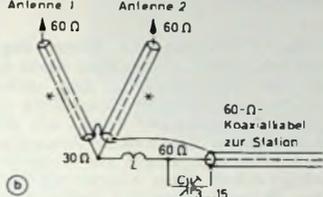
Die Umwegleitung ist nach Bild 2 zu schalten und direkt am Schleifendipol anzuschließen.

Vielfach werden zwei oder vier Antennen zur Erreichung eines größeren Gewinnes oder einer schmaleren horizontalen oder vertikalen Bündelung (kleinerer Öffnungswinkel) zusammengeschaltet. Will man optimale Anpaßverhältnisse – also geringste Verluste – erreichen, so sind sorgfältig dimensionierte Transformationsglieder zu verwenden. Die Zusammenkopplung von zwei Antennen für das 2-m-Band mit 60-Ohm-Anschlußwiderstand zeigt Bild 3a. Die Koaxialleitungen von den Antennen zum Zusammenschaltungspunkt können beliebig lang sein, müssen aber untereinander die gleiche Länge haben und sollen so kurz wie möglich sein. Das Anpaßstück  $L_1$  ist 108 mm lang, und der am Ende offene Stub  $L_2$  aus 60-Ohm-Koaxialkabel hat eine Länge von 133 mm. Diese Berechnung bezieht sich auf Verwendung von Koaxialkabel mit Polyäthylen-Vollisolation.

Eine weitere Zusammenschaltungsmöglichkeit zeigt Bild 3b. Infolge der Parallelschaltung der beiden Antennen mit 60-Ohm-Anschlußwiderstand liegt jetzt der Anschlußwiderstand bei



\* gleiche Länge



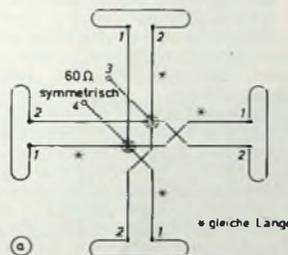
\* gleiche Länge

30 Ohm, der mit Hilfe einer LC-Schaltung auf 60 Ohm gebracht wird. Die Spule  $L$  mit 8 mm Durchmesser hat  $1\frac{1}{2}$  Wdg aus versilbertem Kupferdraht von 1,5 mm Dicke; der Trimmkondensator  $C$  ermöglicht optimalen Abgleich.

Die Zusammenschaltung von vier Antennen mit 60-Ohm-Anschlußwiderstand zeigt Bild 4. Bei 240-Ohm-Antennen muß bei jeder ein Symmetrierglied (s. Bild 2) zwischen geschaltet werden. Die Berechnung der Länge der  $\lambda/4$ -Transformationsleitungen erfolgt nach der Formel

$$l = k \cdot \lambda/4$$

Die Zusammenschaltung von vier Antennen mit 240-Ohm-Anschlußwider-



\* gleiche Länge

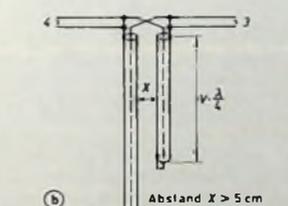


Bild 5 a) Zusammenschaltung von vier Antennen mit 240-Ohm-Anschlußwiderstand zum Rundstrahler mittels 240-Ohm-Bandleitung; b) Schaltung eines Symmetrierglieds von 60 Ohm symmetrisch auf 60 Ohm unsymmetrisch

stand zu einem Rundstrahler unter Verwendung von 240-Ohm-Bandleitung muß nach Bild 5a erfolgen; es ergibt sich dadurch ein Anschlußwiderstand von 60 Ohm symmetrisch. Zur Anpassung an das unsymmetri-

sche 60-Ohm-Koaxialkabel ist ein aus 60-Ohm-Koaxialkabel selbstgefertigter Symmetriestub (Bild 5b) zu verwenden. Dessen Länge errechnet sich mit

$$l = k \cdot \lambda/4$$

Außen- und Innenleiter des Stubs sind am Ende verbunden, während Speiseleitung und Stub am Verbindungspunkt der vier Antennen über Kreuz angeschlossen werden. Der Abstand vom Stub zum Speisekabel muß mindestens 5 cm betragen. An Stelle von 240-Ohm-Bandleitung kann man zur Zusammenschaltung dieser vier Antennen zum Rundstrahler auch 60-Ohm-Koaxialkabel nehmen, wenn deren Anschlußwiderstand 60 Ohm ist oder bei jeder Antenne ein Symmetrierglied verwendet wird (Bild 6). Da sich dabei ein Ausgangs-

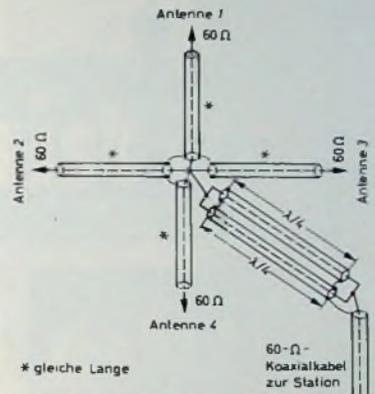


Bild 6. Zusammenschaltung von vier Antennen mit 60-Ohm-Anschlußwiderstand zu einem Rundstrahler

widerstand von 15 Ohm ergibt, wird durch zwei parallel geschaltete  $\lambda/4$ -60-Ohm-Koaxialkabelstücke wieder auf 60 Ohm herauftransformiert.

Nach Möglichkeit sollte man keine 240-Ohm-Bandleitung zur Zusammenschaltung von Antennen und als Antennenzuleitung verwenden, da deren Isolationsmaterial infolge von Witterungseinflüssen im Laufe der Zeit brüchig wird und dann die Funktion der Antenne in Frage gestellt ist.

## 6. Antennenausführungen

### 6.1. Rundstrahlantennen

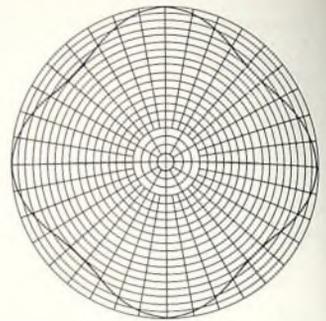
Wer aus allen Himmelsrichtungen einen gleich guten Empfang haben möchte, ohne dabei die Antenne zu drehen, muß eine Ausföhrung mit Rundstrahlcharakteristik verwenden. Diese ist vor allem für den Funkverkehr mit Mobilstationen und bei Relaisendern, aber auch zur Abstrahlung von Rundsprüchen erforderlich, damit diese Sendungen richtungsunabhängig überall im Versorgungsbereich gut gehört werden.

Wird mit horizontaler Antennenpolarisation gearbeitet, so verwendet man eine Anordnung aus vier Faltdipolen (Bild 7), die im Winkel von  $90^\circ$  an 65 cm langen Abstandsrohren am Mast montiert werden. Die sehr gute Rundstrahlcharakteristik zeigt Bild 8. Zusammenschaltung und Symmetrie-



Bild 7 Rundstrahlantenne „UY02“ mit vier Dipolen für Horizontalpolarisation (Wisi)

Bild 8 Strahlungsdiagramm der Rundstrahlantenne nach Bild 7



– da  $\lambda/2$ -Strahler – keine abgestimmten Radials; der Mast wirkt dabei als Gegengewicht. Das untere Strahlerende ist über einen Ring von 12,5 cm Durchmesser direkt mit dem Mast geerdet. Die exakte Anpassung an die Kabelimpedanz von 52/60 Ohm erfolgt durch einen Abgriff am Ring. Der Spannungsgewinn beträgt wie bei den  $\lambda/2$ -Strahlern 0 dB.

Vier um jeweils  $90^\circ$  versetzt übereinander angeordnete, vertikal polarisierte asymmetrisch gespeiste Dipole hat der 2-m-Rundstrahler „SJ 2 S4“ von Hy-Gain (Bild 11). Der Gewinn beträgt gegenüber dem Dipol 6 dB. Die Antenne mit 50-Ohm-Anschlußwiderstand ist 6,40 m hoch.

(Schluß folgt)

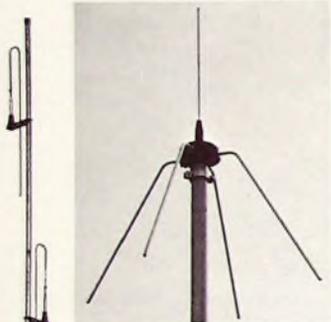


Bild 9. Grundplane-Antenne für das 2-m-Band (Hirschmann)

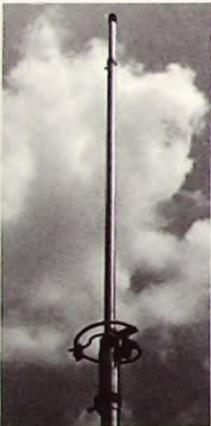


Bild 10.  $\lambda/2$ -Vertikalstrahler „AR-2“ (Cush Craft)

Bild 11. 4-Ebenen-Vertikalstrahler „SJ 2 S4“ für das 2-m-Band (Hy-Gain)

– da  $\lambda/2$ -Strahler – keine abgestimmten Radials; der Mast wirkt dabei als Gegengewicht. Das untere Strahlerende ist über einen Ring von 12,5 cm Durchmesser direkt mit dem Mast geerdet. Die exakte Anpassung an die Kabelimpedanz von 52/60 Ohm erfolgt durch einen Abgriff am Ring. Der Spannungsgewinn beträgt wie bei den  $\lambda/2$ -Strahlern 0 dB.

– da  $\lambda/2$ -Strahler – keine abgestimmten Radials; der Mast wirkt dabei als Gegengewicht. Das untere Strahlerende ist über einen Ring von 12,5 cm Durchmesser direkt mit dem Mast geerdet. Die exakte Anpassung an die Kabelimpedanz von 52/60 Ohm erfolgt durch einen Abgriff am Ring. Der Spannungsgewinn beträgt wie bei den  $\lambda/2$ -Strahlern 0 dB.

– da  $\lambda/2$ -Strahler – keine abgestimmten Radials; der Mast wirkt dabei als Gegengewicht. Das untere Strahlerende ist über einen Ring von 12,5 cm Durchmesser direkt mit dem Mast geerdet. Die exakte Anpassung an die Kabelimpedanz von 52/60 Ohm erfolgt durch einen Abgriff am Ring. Der Spannungsgewinn beträgt wie bei den  $\lambda/2$ -Strahlern 0 dB.

## Fertigungstechnik

### Objektive für die Herstellung integrierter Schaltungen

Für die Herstellung integrierter Schaltungen und andere Aufgaben der Präzisions-Fotografie benötigt man Spezialobjektive mit höchster Abbildungsleistung. Üblicherweise werden die für die Serienfertigung benötigten Masken durch starkes Verkleinern groß gezeichneter Vorlagen in mehreren Stufen hergestellt. Die letzte Verkleinerungsstufe mit Abbildungsmaßstäben zwischen 1:4 und 1:20, die die höchsten Anforderungen an die Abbildungsleistung des Reduktionsobjektivs stellt, wird im allgemeinen mit einem Foto-Repeater ausgeführt, der eine Vielzahl gleicher Einzelstrukturen – bis zu mehreren Hundert – auf eine lichtempfindliche Spezialplatte belichtet. Die Strukturen können dann durch Kontaktkopieren oder optisches Kopieren (Projektionsmaskierung) auf die mit Fotolack beschichteten Halbleiterschichten (Wafer) übertragen werden. Das Projektionsmaskierverfahren hat gegenüber dem Kontaktkopierverfahren den entscheidenden Vorteil, daß Maske und Wafer nicht infolge direkter Berührung beschädigt werden können.

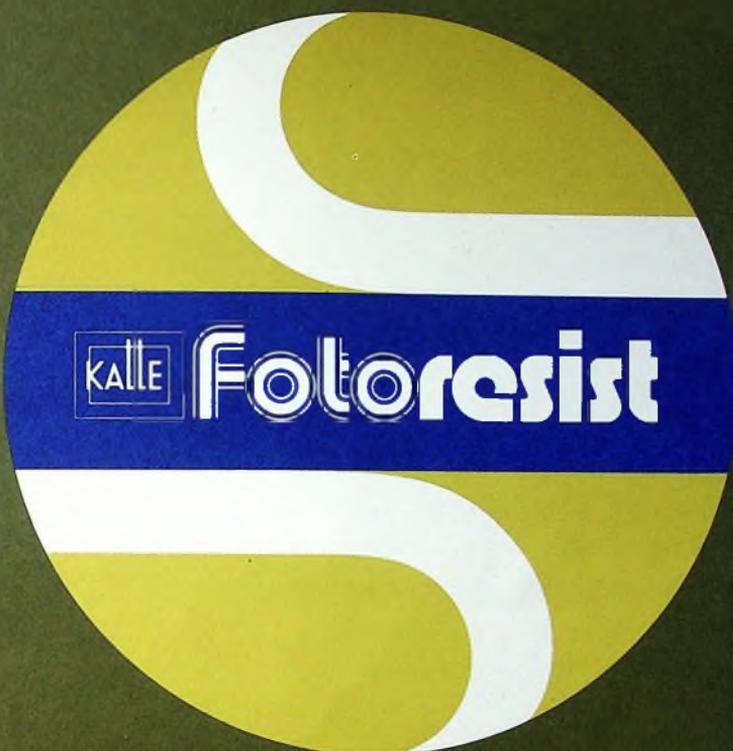
Als Ergänzung der Reduktionsobjektive für die Halbleitertechnik (S-Planar 1,6/25 mm für Abbildungsmaßstab 1:10 und S-Planar 2,2/70 mm sowie 2,2/75 mm für Abbildungsmaßstab 1:4) stellte Zeiss auf der photokina 1972 das neue S-Planar 1,6/14 mm für den Abbildungsmaßstab 1:20 vor, das sich in handelsübliche Repeater einsetzen läßt. Zunächst steht eine Ausführung für die Wellenlänge 436 nm zur Verfügung; weitere Ausführungen sind in Vorbereitung. Die Abbildungsleistung ist praktisch beugungsbegrenzt, so daß sich Strukturen bis 0,7  $\mu\text{m}$  noch mit 30% Kontrast abbilden lassen. Die praktisch vollkommene Korrektur der Verzeichnung (Restfehler unter 0,05  $\mu\text{m}$ ) erfüllt die äußerst hohen Anforderungen der Halbleitertechnik.

Das Zeiss-S-Planar 2/130 mm für den Abbildungsmaßstab 1:1 setzt die Reihe der Spezialobjektive für die Projektionsmaskierung und die kontaktlose Maskenvervielfältigung fort. Dabei handelt es sich um ein „Zwei-Wellenlängen-Objektiv“ mit der Arbeitswellenlänge 405 nm und der Justierwellenlänge 546 nm. Gegenüber dem S-Planar 2/210 mm, das in vier verschiedenen Ausführungen als Ein- und Zwei-Wellenlängen-Objektiv vorliegt, hat es einen von 58 mm auf 75 mm vergrößerten Bildkreisdurchmesser bei sonst gleichen Abbildungseigenschaften. Die kleinste mit Fotolack zuverläßig erzeugbare Linienbreite ist 2  $\mu\text{m}$ , die Verzeichnung überschreitet 0,5  $\mu\text{m}$  nicht.

### Neues Fotoresist-Belichtungssystem

Ein neuartiges Fotoresist-Belichtungssystem der Oriol Optik GmbH, Darmstadt, arbeitet im Gegensatz zu herkömmlichen Systemen mit einem hoch kollimierten Lichtbündel von 75 bis 150 mm Durchmesser. Daraus ergibt sich ein großes Auflösungsvermögen bei der Abbildung der Maske auf die Schicht. Die minimale Liniendicke ist 0,5 bis 1  $\mu\text{m}$  ohne Kontakt Maske – Schicht und ohne Vakuumrahmen und 0,1 bis 0,5  $\mu\text{m}$  mit Vakuumrahmen und Kontakt Maske – Schicht. Je nach verwendeter Hg-Hochdrucklampe (500 ... 2500 W) ergeben sich im Belichtungsfeld Strahlungsdichten von 60 bis 150 mW/cm<sup>2</sup>. Auf Grund der weitgehenden Korrektur der Optik ist die Intensitätsschwankung über den gesamten Querschnitt weniger als  $\pm 7\%$ . Für reproduzierbare Belichtungsweite sorgt ein integrierendes Lichtstärken-Meßgerät. Eventuelle Intensitätsschwankungen der Lampe und ein (meistens bei älteren Lampen) auftretender Leistungsabfall werden daher automatisch durch Änderung der Belichtungsdauer korrigiert. Zusätzlich ist das Stromversorgungsgerät der Lichtquelle noch mit einer Regelung ausgestattet.

# Weltpremiere auf der Electronica



Eine Neuentwicklung  
für die Elektronik-Industrie:  
Kalle-Fotoresist Trocken  
mit überzeugenden Vorteilen für  
rationelle Leiterplatten-Herstellung.

Ich will mich selbst davon überzeugen,  
daß der neue Kalle-Fotoresist Trocken hält,  
was Sie versprechen. Deshalb werde ich Sie auf  
der Electronica besuchen. Bitte reservieren Sie für  
mich die kleine Aufmerksamkeit, die auf Ihrem  
Messestand bereitliegt.

Leider muß ich auf den Messebesuch verzichten.  
Da mich der neue Kalle-Fotoresist Trocken  
jedoch interessiert, bitte ich um kostenlose und  
unverbindliche Zusendung von Informations-  
material.

Absender bitte auf der Rückseite angeben.

## Gedankenstütze

für meinen Besuch  
auf der Electronica.

In Halle 18 unbedingt  
den Kalle-Stand besuchen  
(Stand-Nr. 18016) und  
den neuen  
Kalle-Fotoresist Trocken  
vorführen lassen!

(Streifen bitte abtrennen  
und in  
Terminkalender legen)

# KALLE Fotoresist

Den Herstellern von Leiterplatten bietet Kalle – ein führendes Unternehmen auf dem Gebiet der Druck- und Vervielfältigungstechnik und einer der größten Folienhersteller Europas – neben Fotoresist Flüssig (Positiv und Negativ) jetzt auch Fotoresist Trocken Negativ.

Die wichtigsten Vorteile:

1. höhere Lichtempfindlichkeit
2. höheres Auflösungsvermögen
3. größere Konturenschärfe
4. sofort sichtbares Bild nach der Belichtung
5. umweltfreundliche wäßrig-alkalische Entwicklung
6. gute Entwickler- und Ätzresistenz

Diesen neuen Kalle-Fotoresist lernen Sie auf der Electronica kennen, wenn Sie den Kalle-Stand in Halle 18 besuchen.

Wichtige Informationen warten auf Sie. Eine kleine Überraschung liegt außerdem für Sie bereit. Auf Wiedersehen in München!



Kalle Aktiengesellschaft · D-6202 Wiesbaden-Biebrich



KALLE Fotoresist

Für arbeit- und zeit-  
sparende Herstellung  
von qualitativ hoch-  
wertigen Leiterplatten:  
Kalle-Fotoresist Trocken

Bitte ausfüllen:

Firma: \_\_\_\_\_

Abteilung: \_\_\_\_\_

z. Hdn.: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Antwort

30-Pfg-  
Briefmarke  
- falls  
zur Hand

**Kalle Aktiengesellschaft**

Vertriebsgruppe Fotoresist

**D-6202 Wiesbaden-Biebrich**

Postfach 9165

# Transistor-Einkreiser mit integriertem NF-Teil

### Technische Daten

Bereich: MW (500 ... 1700 kHz)  
 Empfangsteil: Audion mit Transistor  
 Rückkopplung: durch Potentiometer einstellbar  
 NF-Teil: IS-Verstärker  
 Sinus-Ausgangsleistung: 1 W an 4 Ohm  
 Stromaufnahme (Leerlauf): 5 mA  
 Stromaufnahme (Vollaussteuerung): 200 mA  
 Transistor-Bestückung: BF 115  
 IS-Bestückung: TAA 611 C

Der in Halbleitertechnik ausgeführte Baustein (Bild 1) arbeitet mit einem Audion und einem IS-NF-Verstärker, der etwa 1 W Sinus- oder 1,3 W Musikleistung abgibt. Der Lautsprecher sollte eine Impedanz von 4 bis 8 Ohm haben. Wegen seiner Experimentierfreudigkeit eignet sich das Gerät besonders für Anfänger. Der Baustein läßt sich mit wenigen Mitteln aufbauen.

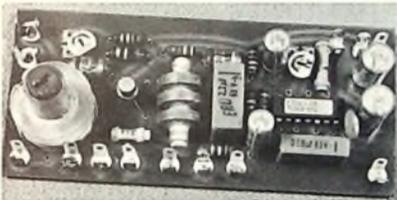


Bild 1. Ansicht des bestückten Bausteins

### Schaltung

Der Audiontransistor *T 17* (Bild 2) arbeitet in Emitterschaltung. *L 1* ist Eingangs- und Basiskreis-spule. Um die Dämpfung des Kreises *L 1, C 3* niedrig zu halten, liegen die Anschlüsse für *C 2* und die Antenne an etwa einem Viertel der Windungszahl vom Masseende der Spule aus gerechnet (Tab. I). Die Rückkopplungsspule *L 2* ist auf denselben Kern zu wickeln und muß umgekehrten Wicklungssinn haben. Das bedeutet, daß Punkt *A* einmal das kalte und einmal das heiße Ende ist. Die Rückkopplung über Kondensator *C 1* wird mit dem Potentiometer *P 1* eingestellt. Um den Arbeitspunkt des Transistors *T 17* genau einstellen zu können, wurde der Regler *R 10* mit den Widerständen *R 11, R 12* als Basisspannungsteiler angeordnet. Die Niederfrequenz wird über die HF-Drossel *Dr 1* ausgekoppelt. *R 13* ist der Arbeitswiderstand von *T 17*. Potentiometer *P 2* ist als Lautstärke-regler gleichspannungsfrei anzuschließen. Deshalb liegen vor und nach dem Regler die Kondensatoren *C 4* und *C 5*.

Im NF-Teil wird die integrierte Schaltung TAA 611 C eingesetzt. Dabei handelt es sich um einen kompletten NF-Verstärker in Silizium-Planar-Technik mit einem Spannungsverstärker am Eingang, einer nachfolgenden Treiberstufe und einer quasikom-

plementären Endstufe (Bild 3). Die Eingangsstufe besteht aus der Darlingtonschaltung mit den Transistoren *T 1* und *T 2*, die mit *T 3* eine Differenzstufe bildet. Dadurch wird ein hoher Eingangswiderstand erreicht. Transistor *T 4* arbeitet als Konstantstromquelle für die Differenzstufe. Durch den als Diode geschalteten Transistor *T 6* wird der Arbeitspunkt von *T 5* eingestellt, der als hoher differentieller Arbeitswiderstand wirkt. Er ermöglicht eine hohe Spannungsverstärkung der Differenzstufe.

Die quasikomplementäre Endstufe mit dem Transistorpaar *T 13, T 14* in Darlingtonschaltung sowie dem Darlington-Compoundpaar *T 15, T 16* wird durch die Treiberstufe mit dem Transistor *T 9* angesteuert. Die Differenz der Basisspannung der Darlington-Treiber *T 13, T 15* wird durch die als Dioden geschalteten Transistoren *T 10* und *T 12* sowie durch den Transistor *T 11* konstant gehalten. Diese Schaltung bestimmt den Ruhestrom der Endstufe. Der Transistor *T 11* ge-

Tab. 1. Spulentabelle

Spule	Induktivität	Wdg.	Draht	Anzapfung
L 1	220 µH	105	30 × 0,05 CuL	28 Wdg.
L 2	32 µH	26	30 × 0,05 CuL	

Spulenkörper „Sp 9 GW“ mit Kern „GW 9/20 FC“ (Vogt)

Bild 2. Schaltung des Transistor-Einkreisers

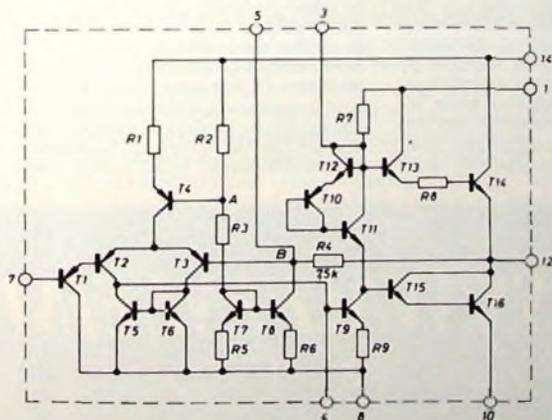
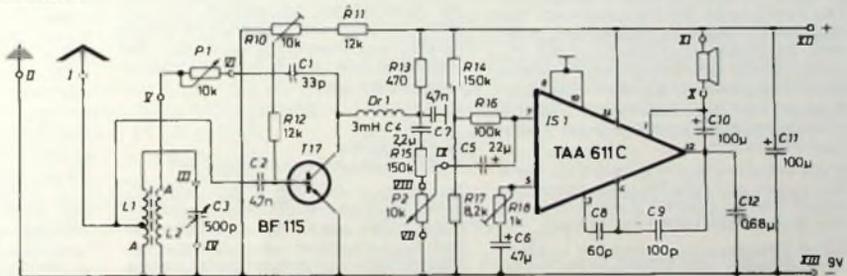


Bild 3. Innenschaltung der integrierten Schaltung TAA 611 C

### Einzelteilliste

- Spulenkörper „Sp 9 GW“ mit Kern „GW 9/20 FC“ (Vogt)
  - HF-Drossel, 3mH, Best.-Nr. 30-32-020 (Rim)
  - Drehkondensator, 500 pF, Best.-Nr. 28-20-055 (Rim)
  - Kondensatoren, 63 V-Elektrolyt-kondensatoren, 16 V- (Siemens)
  - Widerstände, 1/3 W (CRL-Dmlowid)
  - Potentiometer, 10 kOhm lin. (P 1, P 2) (CRL-Dmlowid)
  - Einstellregler „64 WTD“ (CRL-Dmlowid)
  - Keramikkondensatoren (C 1, C 8 & C 9) (CRL-Dmlowid)
  - Transistor BF 115 (AEG-Telefunken)
  - integrierte Schaltung TAA 611 C (SGS)
- Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel.



Bild 4. Printplatte des Transistor-Einkreisers  
◀ (Maßstab 1:1)

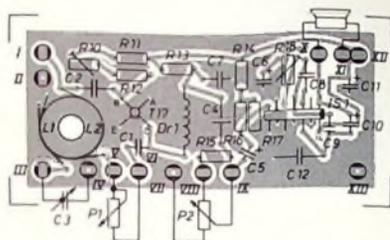


Bild 5. Bestückungsplan des Transistor-Einkreisers

währleistet zusätzlich eine sehr gute Driftkompensation.

Um Exemplarstreuungen der elektrischen Daten der IS auszugleichen und um eine optimale Spannungsverstärkung der Eingangsschaltung zu gewährleisten, liegt am Anschluß 7 (Bild 2) der IS ein Spannungsteiler mit  $R_{14}$ ,  $R_{16}$ ,  $R_{17}$ . Das RC-Glied  $R_{18}$ ,  $C_6$  am Anschluß 5 bestimmt die untere Grenzfrequenz, und mit  $R_{18}$  läßt sich die Verstärkung in weiten Grenzen regeln. Dabei wird jedoch der Frequenzgang des Empfängers erheblich beeinflußt.

Die Kondensatoren  $C_8$  und  $C_9$  bestimmen die obere Grenzfrequenz. Über  $C_{10}$  wird der Lautsprecher der Endstufe angepaßt, und  $C_{12}$  verhindert ein etwaiges Schwingen der Endstufe. Bei Alterung der Batterie verringert  $C_{11}$  den Innenwiderstand der Batterie.

#### Aufbau

Der Einkreiser wurde auf einer gedruckten Schaltung mit den Abmessungen 105 mm × 50 mm aufgebaut. Die Printplatte (Bild 4) kann nach den üblichen Verfahren hergestellt werden. Besonders vorteilhaft ist das Fotoverfahren mit selbstbeschichtetem, kupferkaschiertem Epoxyd-Glashartgewebe. Der Bestückungsplan (Bild 5) erleichtert die Übersicht beim Nachbau wesentlich.

Nachdem die Platine gebohrt ist, kann das Gerät mit den Bauelementen bestückt werden, deren Anordnung auf der Platine aus Bild 5 hervorgeht.

Es ist zweckmäßig, zuerst die Lötösen zu montieren. An Lötöse I wird die Antenne angeschlossen und an Lötöse II die Erde. An den Lötösen III und IV liegt der Drehkondensator  $C_3$ , an V und VI das Rückkopplungspotentiometer  $P_1$  und an VII, VIII und IX das Lautstärkepotentiometer  $P_2$ . Der Lautsprecher wird an die Lötösen X und XI angeschlossen. An Lötöse XII liegt die positive und an Lötöse XIII die negative Spannung.

#### Inbetriebnahme und Abgleich

Nach sorgfältiger Überprüfung wird die Batteriespannung über ein mA-Meter angelegt. Die Ruhestromaufnahme sollte etwa 5 mA sein. Ist ein Sender eingestellt, dann wird der Verstärker auf optimale Klangwiedergabe gebracht. Steht ein Tongenerator zur Verfügung, dann kann man auch ein

1-kHz-Signal über die Lötöse IX in den Verstärker einspeisen und auf optimale Verstärkung bei guter Sinusform abgleichen. Mit dem Einstellregler  $R_{10}$  wird der Arbeitspunkt des Transistors  $T_{17}$  festgelegt. Sollte der Bereich nicht genau stimmen, ist ein Nachgleich mit dem Ferritkern der Spulen  $L_1$ ,  $L_2$  möglich.

## Für Werkstatt und Labor

### „T2 Vakuum“-Zinnsauger

Der Zinnsauger „T2 Vakuum“ von *elecdis-Ruggaber KG* (7 Stuttgart 1, Leuschnerstr. 44) kann beim Entlöten von Bauteilen, Transistoren und integrierten Schaltungen eingesetzt werden. Vorteilhaft sind die hohe Saugleistung, die absolute Hitzebeständigkeit der austauschbaren Teflonspitze und die damit verbundene lange Lebensdauer. Die Länge des Gerätes ist 180 mm. Der Auslöseknopf für die Springfeder ist seitlich am Gehäuse angebracht und läuft in einem Schlitz mit einem Schließriegel, der entweder links oder rechts eingesteckt werden kann.

### Wie oft dürfen Farbfernsehmplänger austauschen?

Gar nicht – das bleibt ein unerfüllbarer Wunschtraum, denn unendlich hohe Materialgüte ist nicht erreichbar. Mathematiker berechnen den Zufall mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung, und Qualität sowie Betriebssicherheit hängen eng mit dem Zufall zusammen. Man kann zwar nicht voraussagen, wann ein bestimmtes Gerät ausfallen wird, dagegen jedoch recht genau, wie viele einer Vielzahl von Geräten innerhalb eines bestimmten Zeitraums ausfallen werden. Bei der heute zu vernünftigen Preisen erreichbaren Materialgüte wer-

den nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit von 100 Farbfernsehmplängern innerhalb eines Jahres

- 36,8 % keine Reparatur,
- 36,8 % eine Reparatur,
- 18,4 % zwei Reparaturen,
- 6,2 % drei Reparaturen,
- 1,5 % vier Reparaturen und
- 0,3 % fünf Reparaturen

benötigen. Das sind bei 100 verkauften Geräten 100 Reparaturen in einem Jahr. Bei acht von diesen Geräten waren dann drei oder mehr Reparaturen erforderlich, obwohl die Betriebssicherheit, die dieser Zufallswahrscheinlichkeit zugrunde liegt, den erreichbaren Grenzwert hat. 37 Geräte derselben Serie aber arbeiten bestandungslos.

Diese Gesetzmäßigkeiten gelten für alle technischen Produkte. Da aber nur wenige Händler und noch viel weniger Kunden eine so große Anzahl von Geräten eines Typs in ihrem Ausfallverhalten beobachten können, muß wohl immer mit einigen Fehlurteilen gerechnet werden. Denn vielleicht gehört jener Konsument gerade zu den acht von hundert, die in einem Jahr mehr als zwei Reparaturen an ihrem Farbfernsehgerät hatten.

Alle Entwicklungsingenieure sind bestrebt, die Betriebssicherheit elektronischer Geräte weiter zu verbessern, jedoch der Zufall behält seine Hand

Ein Sekt  
der  
begeistert

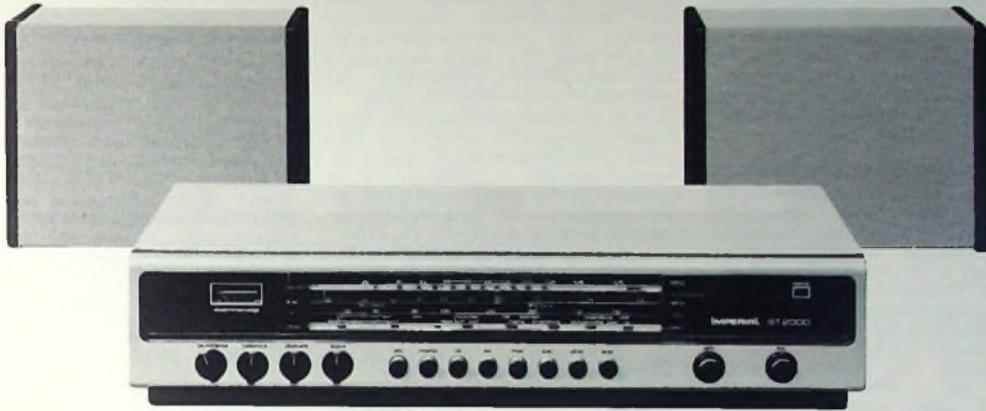


SCHLOSS WACHENHEIM  
Sekt

# IMPERIAL informiert

---

## Nr.8



### **Stereo und HiFi von IMPERIAL. Mit 2×20 W Musikleistung. Oder 2×35. Oder 2×60.**

Stereo- und HiFi-Hochsaison Herbst 1972. Da werden Leistung, Qualität und das Design entscheiden. Und IMPERIAL ist mit dem richtigen Programm dabei. Mit flachgebauten Präzisionsgeräten. Mit einer Produktfamilie im verkaufsgerechten Design Aktuell. Mit einer Geräteauswahl für junge Käufer, für anspruchsvollere Käufer und für Profis unter Ihren Kunden. Für junge Käufer und Stereo-Anfänger: IMPERIAL ST 2000. Stereo-Set komplett mit Boxen LB 20. 2 x 20 Watt Musik-Ausgangsleistung. VDE-geprüft. 4 Wellenbereiche, gespreiztes 41-49-m-Band. Eingebauter Stereo-Decoder, Stereo-Leuchtanzeige. Leistungsgerechte Gesamt-Ausstattung. Front-Styling mattsilber mit schwarz, Gehäuse in Nußbaum und Schleiflackdessin weiß. Ca.-Ladenpreis DM 670,-.

Für anspruchsvollere Käufer: IMPERIAL HiFi 2700. 2 x 35 Watt Musik-Ausgangsleistung. VDE-geprüft. HiFi-Norm nach DIN 45 500. Optimale Gesamt-Ausstattung. Gehäuse in Nußbaum mit mattsilber und Schleiflackdessin weiß mit schwarz. Gebundene Preise DM 948,- und 978,-.

Für Profis unter Ihren Kunden: IMPERIAL HiFi 2300. 2 x 60 Watt Musik-Ausgangsleistung. HiFi-Norm nach DIN 45 500. VDE-Prüfsiegel. Auszeichnung im Design-Center Stuttgart '72. Super-Ausstattung im Bedienungs- und Funktionsbereich, z. B. Funktions-Leuchtskala. Gehäuse in Nußbaum mit mattsilber, Schleiflackdessin weiß mit schwarz und schwarz in schwarz. Gebundene Preise DM 1.168,- und DM 1.198,-.

### **IMPERIAL-Dekoration. Der „fliegende“ Blick- fang in Schaufenster oder Verkaufsraum.**

Attraktiver Mittelpunkt der neuen, verkaufsfördernden IMPERIAL-Dekoration (das raumsparende Metall-Teleskop-Display) wird ein herbstlich-farbenfrohes, flugtüchtiges Motor-Fesselflugzeug sein. »Aufgetankt« mit dem richtigen Stereo- und HiFi-Motto »Start frei« für Ihren Umsatz.

Und auch alle anderen Werbe-Aktivitäten von IMPERIAL werden Ihnen verkaufen helfen: Ganzseitige Anzeigen mit Prospekt-Coupon in Zielgruppenzeitschriften, Matern für Ihre lokale Anzeigenwerbung, neue Prospekte mit dem Stereo- und HiFi-Programm.

Besprechen Sie alles weitere bitte mit dem IMPERIAL-Außendienst oder direkt mit

**IMPERIAL Fernseh und Rundfunk GmbH**  
3005 Hemmingen-Westerfeld  
Max-von-Laue-Str. 27, Abt. 4/8  
Telefon 0511/42 40 51

---

# IMPERIAL

von innen heraus gut

im Spiel. Deshalb wird es leider immer Verbraucher geben, die wegen dieser (mathematischen) Zusammenhänge zu denen gehören, die ein Gerät mit größerer Fehlerhäufigkeit erwerben. Die technische Entwicklung speziell bei den elektronischen Geräten ist aber so weit fortgeschritten, daß man bei einem der heutigen aufwendigen Farbfernsehgeräte eine geringere Ausfallwahrscheinlichkeit hat als beispielsweise bei einem der weit-aus weniger komplizierten Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte, die vor etwa zehn Jahren gebaut wurden.

#### Cassetten-Service-Set „800/CSS“

Das neue Cassetten-Service-Set „800/CSS“ von Philips (Bestell-Nr. 4812 395 37008) hilft, den Cassetten-Recorder-Service zu rationalisieren. Es enthält in einem Kunststoffkästchen ein Meßgerät für die Absolutgeschwindigkeitseinstellung des Cassetten-Recorder-Bandantriebs, eine Test-Cassette „812/MCT“ mit je einer 50-Hz- und 8-kHz-Aufzeichnung, eine Reinigungs-Cassette „811/CCT“ sowie eine Leer-Cassette C 60 für Kontroll- und Vergleichsaufnahmen. Beide Tonspuren der Test-Cassette (Vorder- und Rückseite je 10 min) sind mit hoher absoluter Genauigkeit aufgezeichnet.

Zur Absolutgeschwindigkeitseinstellung des Bandantriebs legt man die „812/MCT“ in das Reparaturgerät ein und nimmt die wiedergegebene 50-Hz-Spannung am Lautsprecher ausgang ab. Die Frequenz dieser Spannung wird im Meßteil des „800/CSS“ mit der sehr genau eingehaltenen Netzfrequenz verglichen. Bei Fre-

quenzabweichungen zeigt das eingebaute Instrument die Schwabungen an. Mit dem entsprechenden Einstellorgan des Cassetten-Recorder-Bandantriebs läßt sich die Bandgeschwindigkeit anschließend auf ihren Absolutwert ziehen, indem auf (oder nahe) Schwabungen null eingestellt wird. Für die entsprechenden Verbindungen enthält das Cassetten-Service-Set zwei je etwa 1,5 m lange Zuleitungen mit Lautsprecher-Normstecker beziehungsweise Europa-Netzstecker.

Mit der 8-kHz-Aufzeichnung der Test-Cassette „812/MCT“ werden die Aufnahme-/Wiedergabeköpfe der Cassetten-Recorder in üblicher Weise justiert. Hierbei sind die entsprechenden Angaben in der zum Gerät gehörenden Service-Anleitung zu beachten. Zweckmäßig ist, vor diesen Arbeiten die Tonköpfe und alle bandführenden Teile mit der mitgelieferten Reinigungs-Cassette „811/CCT“ zu säubern.

#### Reinigungsmittel „Ready-Lix“

„Ready-Lix“ (in Deutschland vertrieben von Rudolf Schmitz, Siegburg) ist ein wasserfreies Reinigungsgemisch, das im Tauchbad in kürzester Zeit Relais, Kontakte, gedruckte Schaltungen, Elektromotoren, Büromaschinen, Spritzformen, Spritzdüsen usw. selbsttätig reinigt. Für gedruckte Schaltungen und Kontakte benötigt man dabei zum Beispiel nur eine Reinigungszeit von knapp 10 min. für größere Maschinen und Aggregate je nach Verschmutzungsgrad etwa 30...60 min. „Ready-Lix“ ist völlig frei von schädlichen Nebenwirkungen, entwickelt keine schädlichen Gase,

greift die Haut nicht an und hat einen für halogenfreie chemische Reinigungsmittel extrem hohen Flammpunkt von über 50°C. Wo größere Mengen von Reinigungsgut anfallen, kann die Effektivität durch spezielle Waschautomaten noch beträchtlich gesteigert werden.

#### Hochspannungs-Steckverbindungen

Krönes Elektronik, München, liefert Hochspannungs-Steckverbindungen für Betriebsspannungen von 10 bis 50 kV, die wie Bananenstecker und Buchsen verwendet werden können und mit denen sich Schaltfelder, Steckbretter oder Verteiler für hohe Spannungen aufbauen lassen. Für Mikrowellenröhren wie Wanderfeldröhren oder Klystrons, bei denen mehrere Hochspannungsverbindungen zum Netzgerät benötigt werden, wurde eine neunpolige Steckverbindung entwickelt, bei der jeder Kontakt mit 10 kV und 20 A belastet werden kann. Alle Steckverbindungen sind so ausgeführt, daß die im Gerät eingebauten Buchsen nach außen beherrschungssicher sind.

#### T-Cutter

Mit dem „T-Cutter“ von Gubelin, Luzern, ist es möglich, die Anschlüsse von Bauelementen mit zwei, drei oder vier parallelen Anschlußdrähten, zum Beispiel Transistoren, auf ein gewünschtes Maß abzulängen und gleichzeitig mit einer Distanzsicke zu versehen. Enge Anschlußraster können dabei auch auf ein größeres Rastermaß gespreizt werden. Außerdem lassen sich die Anschlußenden mit einer „Snap-in“-Halterung versehen.

## Testbildsendungen der ARD-Sendeanstalten

### BAYERISCHER RUNDFUNK (BR)

Montag bis Samstag	9.15 – 9.55	Farbleistbild mit Meßton
(außer Fernsehsender Kreuzberg und Ochsenkopf)		
Samstag	10.00 – 12.00	Testbild mit Meßton oder Hörfunkprogramm
(außer Fernsehsender Kreuzberg und Ochsenkopf)		
Montag bis Freitag	13.00 bis zum Beginn des Nachmittagsprogramms (Kreuzberg und Ochsenkopf erst ab 13.30)	Testbild mit Meßton oder Hörfunkprogramm

### HESSISCHER RUNDFUNK (HR)

Montag bis Samstag	10.00 – 12.00	Testbild mit Meßton
(außer FS-Sender Meissner)		
Montag bis Freitag	13.00 bis zum Beginn des Nachmittagsprogramms	Testbild mit Meßton oder Hörfunkprogramm

### NORDDEUTSCHER RUNDFUNK (NDR)

Montag bis Freitag	9.00 – 9.45	Testbild mit Meßton
Montag bis Freitag	13.30 – 16.30	Testbild mit Meßton oder II. Hörfunkprogramm

### RADIO BREMEN (RB)

Montag bis Samstag	9.00 bis zum Beginn des Vormittagsprogramms	Farbleistbild mit Meßton
	Nach Ende des Vormittagsprogramms bis zum Beginn des Nachmittagsprogramms	Farbleistbild oder Dia mit I. Hörfunkprogramm

### SAARLÄNDISCHER RUNDFUNK (SR)

Montag bis Freitag	9.00 – 12.00 und 13.00 bis zum Beginn des Nachmittagsprogramms	Farbleistbild mit I. Hörfunkprogramm
Mittwoch	10.00 – 12.00 und 13.00 bis zum Beginn des Nachmittagsprogramms	Farbleistbild mit I. Hörfunkprogramm
Samstag	9.00 bis zum Beginn des Nachmittagsprogramms	Farbleistbild mit I. Hörfunkprogramm

### SENDER FREIES BERLIN (SFB)

Montag bis Freitag	13.30 – 15.30	Testbild mit Hörfunkprogramm
(außer Dienstag)	und 16.00 – 16.30	Testbild und Hörfunkprogramm
Dienstag	13.30 – 15.30	Hörfunkprogramm

### SÜDDEUTSCHER RUNDFUNK (SDR)

Montag bis Samstag	9.00 – 12.00	Testbild mit Hörfunkprogramm
Montag bis Freitag	13.00 bis zum Beginn des Nachmittagsprogramms	Hörfunkprogramm

### SÜDWESTFUNK (SWF)

Montag bis Samstag	9.00 – 12.00	Testbild mit Hörfunkprogramm
Montag bis Freitag	13.00 bis zum Beginn des Nachmittagsprogramms	Hörfunkprogramm

### WESTDEUTSCHER RUNDFUNK (WDR)

Montag bis Freitag	8.45 – 10.05	Testbild mit Hörfunkprogramm
	10.30 – 12.00	12.25 bis zum Beginn des Nachmittagsprogramms
Samstag	9.00 bis zum Beginn des Nachmittagsprogramms	Testbild mit Hörfunkprogramm

# Die Phasenbrücke

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 27 (1972) Nr. 21, S. 803

### 3. Phasenbrücke in vektorieller Darstellung

Die Eingangsspannung liegt zwischen den Punkten 1 und 3 der Brückenschaltung (Bild 16) Dazwischen liegt  $R_1$ , mit der an ihm abfallenden Spannung  $U_{R1}$  (zwischen den Punkten 1 und 2) in Reihe mit  $R_2$ , mit der daran abfallenden Spannung  $U_{R2}$  (zwischen den Punkten 2 und 3). Parallel dazu liegt die Serienschaltung des Kondensators  $X_C$  mit der an ihm abfallenden Spannung  $U_C$  (zwischen den Punkten 1 und 4) und des Widerstands  $R$ , an dem die Spannung  $U_R$  zwischen den Punkten 4 und 3 abfällt.

$U_C$  und  $U_R$  ergeben die Eingangsspannung ebenso wie  $U_{R1}$  und  $U_{R2}$ . Die Ausgangsspannung wird weder von  $U_{R1}$  noch von  $U_{R2}$ ,  $U_C$  oder  $U_R$  allein gebildet, sondern sie wird zwischen den Punkten 2 und 4 entnommen. Punkt 2 liegt in der Mitte der Eingangsspannung, und von dort liegt der Vektor der Ausgangsspannung nach Punkt 4. Dieser Vektor gibt die Amplitude und die Phasenlage der Ausgangsspannung an.

Im Bild 17 ist  $U_{cin} = 10\text{ V}$  angenommen, und  $R$  und  $X_C$  sind gleich groß gewählt. Also bilden  $U_R$  und  $U_C$  mit der Eingangsspannung jeweils einen Winkel von  $45^\circ$ , wobei  $U_C$  voreilt und  $U_R$  nachhinkt. Die Ausgangsspannung zwischen den Punkten 2 und 4 bildet in diesem Fall einen Winkel von  $90^\circ$  mit der Eingangsspannung, und die Amplitude ist das 0,5fache der Eingangsspannung

Wird  $R$  verkleinert, so fällt an  $R$  eine niedrigere Spannung ab. Der Winkel zwischen der Spannung an  $R$  und der Eingangsspannung wird größer, und im gleichen Maß fällt nach dem Satz des Pythagoras an  $X_C$  eine größere Spannung ab, so daß sich der Winkel zwischen dieser Spannung

und der Eingangsspannung verkleinert (Bild 18). Der Winkel  $\varphi_{aus}$  zwischen der Ausgangsspannung  $U_{aus}$  und der Eingangsspannung  $U_{cin}$  hat sich jetzt erheblich geändert. Hier treten aber zwei Winkel auf: der Winkel zwischen  $U_{aus}$  und  $U_{R2}$  und der Winkel zwischen  $U_{aus}$  und  $U_{R1}$ . Da  $U_{cin}$  in Phase mit  $U_{R1}$  ist, wird die Phasenlage der Ausgangsspannung durch den Winkel zwischen  $U_{aus}$  und  $U_{R1}$  bestimmt. In diesem Fall ist die Ausgangsspannung um weit mehr als  $90^\circ$  gegenüber der Eingangsspannung

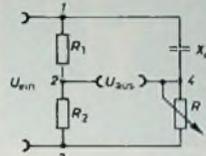


Bild 16. Schaltung der Phasenbrücke für die Vektordarstellung der Spannungen

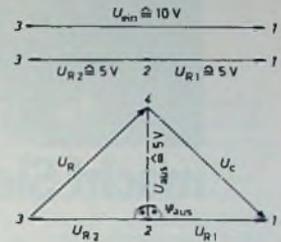


Bild 17 (oben) Lage der Spannungsvektoren für  $R = X_C$

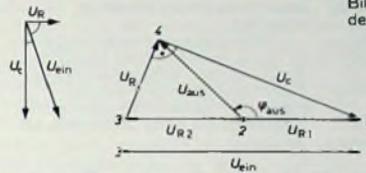


Bild 18. Lage der Spannungsvektoren für  $X_C \gg R$

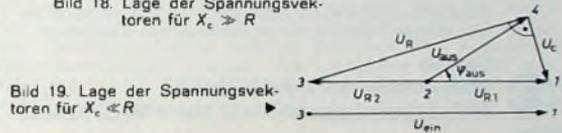
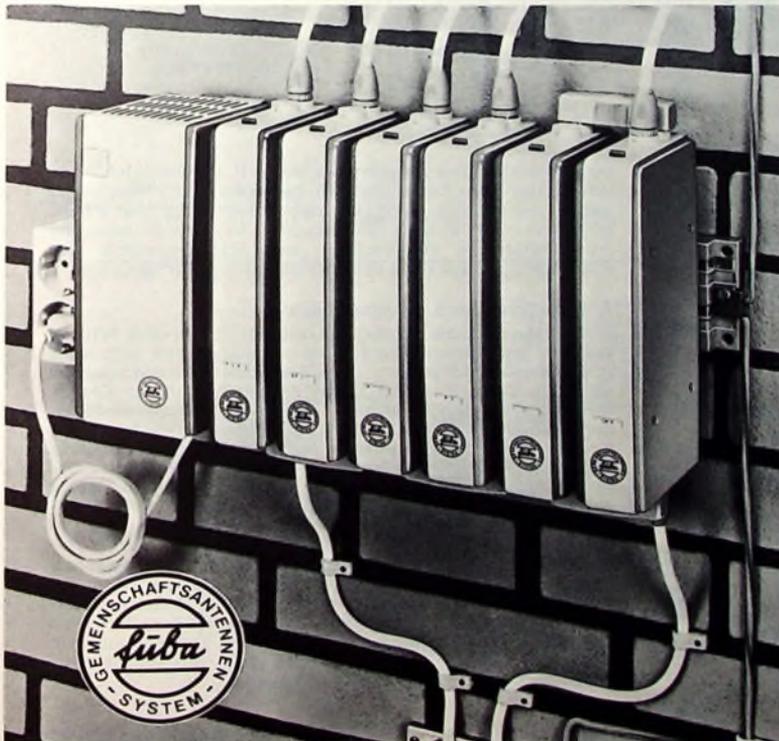


Bild 19. Lage der Spannungsvektoren für  $X_C \ll R$

# fuba GS 3000



## Systemgerecht in jedem Detail!

fuba GS 3000, ein neues Verstärker-System, das dem heutigen Stand der Entwicklung entspricht. Es ist auf die Forderung der Zukunft abgestimmt, immer mehr Teilnehmer mit immer mehr Programmen zu versorgen. Praxisfreundliche Montage, höchste mechanische und elektrische Sicherheit sowie Zuverlässigkeit sind Kennzeichen dieses neuen zukunftssicheren Verstärker-Systems: fuba GS 3000.



Dieser Fernunterrichtslehrgang ist vom Bundesinstitut für Berufsbildungsforschung als geeignet beurteilt worden.



# Unser Kursus "Fernseh-



# Technik-TV" macht Sie erfolgreich.

Werden Sie Fernsehtechniker, widmen Sie sich einem faszinierenden Hobby. Sie lernen Sie das interessante, weite und zukunftsreiche Gebiet der Elektronik umfassend kennen – mit Euratele.

Euratele hilft Ihnen weiter. Sie studieren frei vom Zwang, „büffeln“ zu müssen – nach einer Methode, die sich mit großem Erfolg bewährt hat. Schon mit Beginn der ersten Lehrstunden erhält der Teilnehmer elektronische Bauteile für praktische

Experimente und den Bau elektronischer Geräte. Das erleichtert das Verständnis der Theorie und vermittelt schon beim Lernen praktische Erfahrung.

Sie studieren und experimentieren zu Hause, in Ihrer Freizeit, ohne Ihre jetzige Tätigkeit aufgeben zu müssen. Außer diesem Kursus „Fernseh-technik-TV“ stehen Ihnen noch weitere ausgezeichnete Kurse bei Euratele zur Verfügung.

## ● Radio-Stereo ● Industrie-Elektronik ● Transistor-Technik

Fordern Sie kostenlos und unverbindlich die farbige Informationsbroschüre an. Postkarte genügt. Am besten gleich senden an:



**Euratele**  
Radio-Fernlehrinstitut GmbH, Abt. T 73  
5 Köln 1, Luxemburger Straße 12, Telefon (02 21) 23 80 35

NEU · NEU

## Peerless<sup>®</sup> KIT 30-2

HI FI LAUTSPRECHERBAUSATZ  
– voll steckbar –

Tieftöner 250 mm  $\phi$  mit Gummisicke, 4-Lagen-Schwingspule auf Alu-Körper  
**Kalottenhochtöner**  
60 Watt, 35-20.000 Hz, 4  $\Omega$  oder 8  $\Omega$

Informationen von:  
PEERLESS Elektronik GmbH, 4 Düsseldorf,  
Auf'm Großen Feld 3-5, Tel.: 0211/213357

NEU · NEU

verschoben. Wird  $R$  größer gemacht, dann ist die Ausgangsspannung um weniger als  $90^\circ$  gegenüber der Eingangsspannung verschoben (Bild 19).

Soweit das Verhältnis  $R : X_c$  es zuläßt, würde sich durch Verändern des ohmschen Widerstandes  $R$  jeder Winkel zwischen etwa  $20$  und  $180^\circ$  einstellen lassen, wobei sich die Amplitude der Ausgangsspannung nicht ändert. Punkt 4 wandert nämlich (theoretisch) auf einem Halbkreis mit dem Abstand  $U_{ein}/2$  um Punkt 2 herum. Man hat es hier also mit einem Thaleskreis (Satz des Thales: Der Umfangswinkel über einem Halbkreis ist ein rechter Winkel) zu

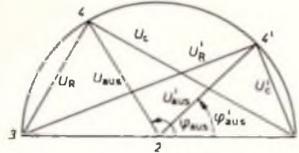


Bild 20. Komplette Vektordarstellung der Phasenbrücke

tun, denn Punkt 4 ist der Treffpunkt zweier Vektoren ( $U_c$  und  $U_R$ ), die immer einen rechten Winkel bilden (Bild 20).

Konstante Werte in der Phasenbrücke sind:

- die Spannung von 1 nach 3,
- die Spannung von 2 nach 1,
- die Spannung von 2 nach 3,
- die Spannung von 2 nach 4,
- der Winkel zwischen  $U_c$  und  $U_R$  ( $90^\circ$ ).

Veränderbare Werte in der Phasenbrücke sind:

- die Spannung am Widerstand  $R$ ,
- die Spannung am Kondensator  $X_c$ ,
- der Winkel zwischen Ausgangs- und Eingangsspannung,
- der Winkel zwischen  $U_R$  und  $U_{2-3}$  ( $U_{R2}$ ),
- der Winkel zwischen  $U_c$  und  $U_{1-2}$  ( $U_{R1}$ ),
- der Winkel zwischen  $U_R$  und  $U_{3-5}$ ,
- der Winkel zwischen  $U_c$  und  $U_{4-5}$ ,
- der Winkel zwischen  $U_R$  und  $U_{ein}$ ,
- der Winkel zwischen  $U_c$  und  $U_{ein}$ .

Um die Winkel der Ausgangsspannung eindeutig festlegen zu können, müssen Bezugspunkte gewählt werden (Bild 21). In diesem Beispiel ist die Ausgangsphasenlage gleich der der Eingangsspannung, wenn das Potentiometer  $R$  über-

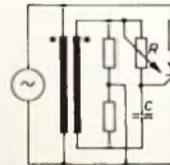


Bild 21. Phasenbrücke in der Schaltung

brückt ist. Wird es langsam aufgeregelt, so verschiebt sich die Phasenlage von  $0$  über  $90$  bis etwa  $160^\circ$ . Werden  $R$  und  $C$  vertauscht, dann ist eine Einstellung der Phase zwischen etwa  $20$  und  $180^\circ$  möglich. Vertauscht man die Anschlußpunkte, so erscheint das Ausgangssignal der Phasenbrücke am Gate des Thyristors um  $180^\circ$  gedreht.

### 4. Variationen und Anwendungen

Eine Phasenbrücke muß nicht unbedingt aus drei Widerständen und einem Kondensator bestehen; es gibt verschiedene Möglichkeiten, eine Phasenbrücke aufzubauen (Bild 22). Vorteilhaft ist oft die Anwendung eines Transformators, da einerseits durch das Übersetzungsverhältnis der Wicklungen die Höhe der Ausgangsspannung bestimmt werden kann und andererseits durch die Mittelanzapfung der Sekundärwicklung bereits die Eingangsbedingung der Phasenbrücke hergestellt wird. Von der Mittelanzapfung gesehen, sind die beiden Teilspannungen der Sekundärwicklung um  $180^\circ$  gegeneinander phasenverschoben, so daß es nicht erforderlich ist, diese Spannungen durch Widerstände zu erzeugen. (Ähnliche Verhältnisse bestehen auch beim Filter des Ratiotektors. Die magnetische, im Resonanzfall um  $90^\circ$  phasenverschobene Eingangsspannung teilt sich von der Mittelanzapfung, an der die direkt eingekoppelte Spannung zugeführt wird, genauso auf wie bei der Phasenbrücke, nämlich in zwei um  $180^\circ$  gegeneinander verschobene Teilspannungen.)

## \* neu erschienen

### Der Große Technik-Katalog

Elektronische Bauteile und Bausätze – Funkgeräte – Sprechanlagen – Hi-Fi-Stereo – Technische Neuheiten von A-Z – Meßtechnik von A-Z – Fach- und Bastelbücher... und... und mehr als 12 000 Artikel, 500 S., über 1500 Abb., Schutzgebühr DM 5,- (Postsch. Hamburg 280 133 oder Briefmarken oder Nachnahme + Kosten; Ausland 10 IRC).

Bestellen Sie **IHN** gleich heute!  
Technik-KG. 28 Bremen 33  
Abt. E 5

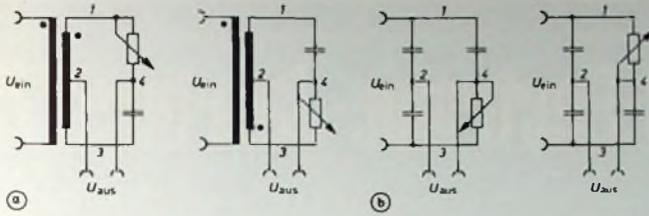


Bild 22 Ausführungsarten der Phasenbrücke: a) Transformator mit Mittelanzapfung der Sekundärwicklung, b) kapazitiver Spannungsteiler

Bild 23 Induktivität als Phasenschieber

An Stelle einer Kapazität läßt sich auch eine Induktivität als Phasenschieber verwenden (Bild 23). Mit einer Induktivität ergeben sich die gleichen Variationsmöglichkeiten wie mit einer Kapazität. Man wird mit einer Spule immer dann arbeiten, wenn auch als Lastwiderstand eine Induktivität vorhanden ist. Zur Phasenkorrektur ist dann vor die Lastinduktivität ein ohmscher Widerstand zu schalten. Die Phasenbrücke darf nur schwach belastet werden, da sonst der Lastwiderstand die Amplitude der Ausgangsspannung beeinflußt und in die Phasenverschiebung eingreift. Je niederohmiger die Schaltung aufgebaut ist, um so stärker kann sie belastet werden.

Phasenbrücken finden hauptsächlich Anwendung bei der Ansteuerung von Thyratrons, Thyristoren und Triacs. Dabei wird entweder das Sinussignal des Ausgangs der Phasenbrücke zur Steuerung herangezogen, oder der Sinus wird mit einem Impulstransformator, einer Schmitt-Trigger-Schaltung usw. in Impulse umgewandelt.

Eine Weiterführung der Phasenbrücke, bei der der Ausgangsphasenwinkel in der angewandten Schaltung von 0 bis 180° geändert werden kann, die jedoch den Nachteil hat, daß die Ausgangsspannung je nach Phasenlage eine andere Amplitude hat, ist im Bild 24 dargestellt (auch hier muß wieder  $R_1 = R_2$  sein). Diese Schaltung besteht aus zwei Brückenschaltungen, und zwar aus einer ohmschen Brücke mit den Widerständen  $R_1$ ,  $R_2$  und dem Potentiometer  $P$  sowie aus einer Phasenbrücke mit  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R$  und  $C$ . Da

$R$  und  $X_c$  gleich groß gewählt sind, ist das Ausgangssignal der Phasenbrücke um 90° gegenüber der Eingangsspannung verschoben. Ist die ohmsche Brücke abgeglichen, sind also beide Teilwiderstände des Potentiometers  $P$  gleich groß, so liegt am Ausgang nur das um 90° phasenverschobene Signal der Sinusspannung aus der Phasenbrücke. Steht dagegen der Schleifer des Potentiometers entweder am oberen oder am unteren Anschlag, dann liegt entweder  $U_1$  oder  $U_2$  am Ausgang, also eine der beiden um 180° gedrehten Spannungen. In den Zwischenstufen addiert sich die Spannung aus der Phasenbrücke zu der jeweiligen Teilspannung aus der ohmschen Brücke, so daß jeder Winkel einstellbar ist. Aus der unterschiedlichen Größe der Teilspannungen der ohmschen Brücke resultiert auch die unterschiedliche Amplitude der Ausgangsspannung (Bild 25).

Ist es nicht möglich, einen veränderbaren Widerstand in die Phasenbrücke zu legen, zum Beispiel bei Fernsteuerungen oder im Modellbau, so kann man an Stelle dieses Widerstands einen Transistor verwenden (Bild 26). Hierbei ist aber zu beachten, daß die Phasenbrücke nur exakt mit Sinusspannungen arbeitet, während der Transistor Gleichspannungen benötigt. Der Transistor  $T_1$  erhält hier Gleichspannung, das heißt Sinushalbwellen einer Polarität, aus der Graetzbrücke  $D_1, D_2, D_3, D_4$ , so daß er mit einer

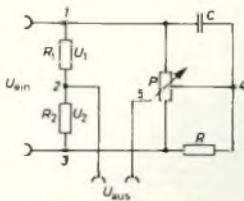


Bild 24. Phasenschieber für 180°

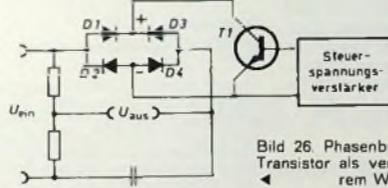


Bild 26 Phasenbrücke mit Transistor als veränderbarem Widerstand

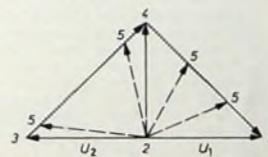


Bild 25 Vektordiagramm des Phasenschiebers im Bild 24

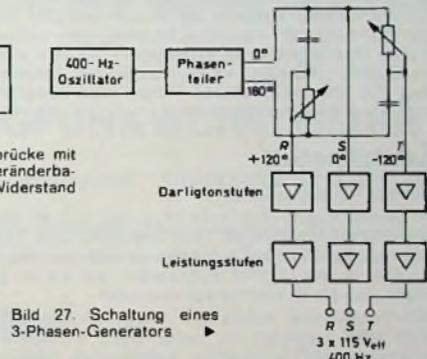
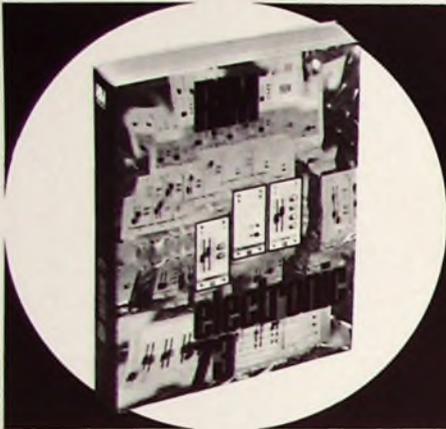


Bild 27. Schaltung eines 3-Phasen-Generators



Heninger



Neu erschienen — Noch umfangreicher und aktueller als im Vorjahr

# RIM-Electronic-Jahrbuch '73

Jetzt 772 Seiten — Format 16,5 × 24 cm.

Spezielle Neuheiten: Verstärkermodule in Systemtechnik zum Bau von Mischpulten, Mischverstärkern und Ela-Anlagen „nach Maß“; HiFi-Stereokomponenten, Fet-Voltmeter, 10 MHz-Oszillograf, Regelbare u. stabilisierte Netzgeräte. Im Katalogteil weit über 25 000 Bauelemente u. a. mehr.

Schutzgebühr DM 7,50, Nachnahme Inland DM 10,30, Vorkasse Inland DM 9,—, Ausland DM 11,20 (Postscheckkonto München 137 53)

## RADIO-RIM

Abt. F 2 8000 München 2, Postfach 20 20 26,  
Bayerstr. 25 am Hbf., Telefon (08 11) 55 72 21 + 55 81 31  
Telex 05-29 166 rarim-d

Steuerungsspannung an der Basis als veränderbarer Widerstand arbeiten kann. Für die Phasenbrücke ist die Sinusform der Spannung gewährleistet, da bei der Graetzbrücke ständig zwei Dioden in Durchlaßrichtung geschaltet sind und dadurch der Wechselstromkreis geschlossen ist.

Grundsätzlich gilt für die Phasenbrücke, daß Elektrolytkondensatoren hierfür nicht geeignet sind.

Eine etwas originelle Anwendung der Phasenbrücke zeigt Bild 27. Für einen Motor mittlerer Leistung wurde eine dreiphasige Wechsellspannung mit der Frequenz 400 Hz und einer Amplitude von  $115 V_{eff}$  benötigt. Die 400 Hz liefert ein Oszillator, der recht frequenzstabil ausgelegt ist. Eine Phasenteilerstufe entkoppelt den Oszillator von der Phasenbrücke und liefert gleichzeitig die beiden um  $180^\circ$  phasenverschobenen Sinuswellen, die für die Phasenbrücke benötigt werden. Die Phasenlage  $0^\circ$  wird direkt entnommen; ein Phasenschieber schiebt die Phase um  $120^\circ$  vor, ein zweiter schiebt die Phase um  $120^\circ$  nach, so daß jetzt drei um  $120^\circ$  versetzte Phasenlagen vorhanden sind. Je eine Darlingtonstufe entkoppelt die Phasenbrücke von den Leistungsstufen, so daß nach der Leistungsverstärkung die Phasen R, S und T mit einer Amplitude von je  $115 V_{eff}$  zur Verfügung stehen.

## Zuletzt notiert

### 1 000 000 Farbbildröhren

Die einmillionste Farbbildröhre lief am 20. Oktober 1972 im Farbbildröhrenwerk Ulm-Donautal von AEG-Telefunken vom Band. Dabei handelte es sich um eine A 66-140 X, wie sie in den 110"-Empfängern mit einer Bildschirm-diagonale von 66 cm verwendet wird.

AEG-Telefunken nahm die Farbbildröhrenfertigung im Jahre 1966 zunächst in Form einer Probefertigung auf. Im Sommer 1967 konnte die Fabrikation dann in den neu-

gebauten Produktionsanlagen im Donautal anlaufen, wo eine zweite Fertigungsstraße im März 1971 in Betrieb genommen wurde. Für die jetzt erreichte erste Million Farbbildröhren wurden also praktisch nur fünf Jahre benötigt. Während das Prinzip der Farbbildröhre in den letzten fünf Jahren keine grundlegenden Änderungen erfahren hat, konnte dagegen bei der Ausführung eine Reihe wesentlicher Verbesserungen erreicht werden. Hier sei vor allem auf die Einführung der  $110^\circ$ -Technik hingewiesen, die es ermöglichte, Farbfernsehergeräte mit geringerer Tiefe als bisher zu konstruieren. Weitere Verbesserungen sind die Helligkeitssteigerung der Leuchtstoffe auf fast das Doppelte und die temperaturkompensierte Aufhängung der Lochmaske, die optimale Farbstabilität sicherstellt. Nicht zuletzt war man auch bemüht, die Herstellung zu verbilligen. Das ist besonders wichtig, weil die Bildröhre das teuerste Bauteil im Farbfernsehergerät ist. So kostet sie 1972 bei verbesserter Qualität nur noch etwa 70% des Preises von 1967.

### Ergänzung

50-MHz-Universalzähler FUNK-TECHNIK Bd. 27 (1972)  
Nr. 7, S. 238-242

Für die Schaltung der Eingangsverstärker A, B und C hatte der Verfasser Schaltungsvorschläge in konventioneller Verdrahtungstechnik (Vorlagen für gedruckte Platinen hierfür liegen nicht vor) unter Benutzung der integrierten Schaltung MC 1692 F von Motorola gemacht. Verschiedene Leser teilten nun mit, daß sie Schwierigkeiten bei der Beschaffung dieser integrierten Schaltung hatten. Dazu erfuhren wir von Motorola, daß die integrierte Schaltung MC 1692 F aus der Serie MECL 3 kommt. Da es sich bei MECL 3 um sehr schnelle integrierte Schaltungen handelt, kann es vorkommen, daß der eine oder andere unserer Vertragshändler diese Schaltung nicht lagermäßig führt. Im wesentlichen sind unsere Vertragshändler aber sehr gut sortiert und darüber hinaus auch in der Lage, diese schnellen Schaltungen zu beschaffen. Zu Ihrer Information möchten wir Ihnen noch mitteilen, daß der MC 1692 in zwei Gehäuseformen lieferbar ist: 1. DIL Keramikkgehäuse = MC 1692 L; 2. Flat-Pack-Gehäuse = MC 1692 S. Für den Nachbau des Zählers ist es sicherlich empfehlenswert, das Keramikgehäuse zu verwenden."

**Preiswerte Halbleiter 1. Wahl**

AA 116	DM —,50
AC 187/188 K	DM 3,45
AC 192	DM 1,20
AD 133 111	DM 6,95
AF 139	DM 2,80
AF 239	DM 3,60
BA 170	DM —,25
BAY 18	DM —,60
BC 107	DM 1,— 10/DM —,90
BC 108	DM —,30 10/DM —,40
BC 109	DM 1,05 10/DM —,95
BC 170	DM —,70 10/DM —,60
BC 250	DM —,75 10/DM —,65
BF 224	DM 1,50 10/DM 1,40
BF 245	DM 2,30 10/DM 2,15
ZF 2,7 ... ZF 33	DM 1,30
1 N 4148	DM —,30 10/DM —,25
2 N 708	DM 1,75 10/DM 1,60
2 N 2219 A	DM 2,20 10/DM 2,—
2 N 3055 (RCA)	DM 6,60

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

**● BLAUPUNKT**  
**Auto- und Kofferradios**

Neueste Modelle mit Garantie, Einbaubehälter für sämtliche Kfz-Typen vorrätig. Sonderpreise durch Nachnahmeversand. Radiogroßhandlung  
W. Kroll, 51 Aachen, Postfach 865,  
Tel. 7 45 07 — Liste kostenlos

**130 Elektronische Bausätze**

Hochinteressante Schaltungen für Anfänger und fortgeschrittene Bastler. Katalog A8 kostenlos.  
**Technik-KG, 28 Bremen 33**

Ich möchte Ihre überzähligen  
**RÖHREN und TRANSISTOREN**

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

**Studio-Vollspur-Tonbandgerät**  
19–38 cm/sek mit 3-Kanal-Mischpult, Aussteuerungsmesser, Kontroll-Lautsprecher, 6 dB Ein- und Ausgang, für 2850,— DM verkauft  
H. Geldmacher, 43 Essen, Germaniastr. 103a, Tel. 68 45 63

**Elkoflex**

**Isolierschlauchfabrik**  
gewebte, gewebte, Glas-selensilicon- und Silicon-Kautschuk-

**Isolierschläuche**  
für die Elektro-, Radio- und Motorenindustrie  
Werk: 1 Berlin 21, Hufnagelstr. 41–44  
Tel.: 03 11 / 3 91 70 04 — FS: 01 81 885  
Zweigwerk: 8192 Geretsried 1  
Rothkirchenweg 2  
Tel.: 081 71 / 6 00 41 — FS: 0526 330

**Rundfunk- und  
Fernsehtechniker  
Elektrotechniker  
Elektromechaniker  
Mechaniker**

Wir sind ein führendes Unternehmen der Luftfahrt-elektronik. Wir entwickeln und fertigen Sprechfunk-Navigations- und Notfunkgeräte und sind auch auf dem Autofunk- und Autotelefon-Sektor tätig.

Unser Betrieb mit ca. 200 Mitarbeitern wird in persönlicher, unbürokratischer Atmosphäre geführt, die das Arbeiten angenehm macht. Für die interessante und durch die Vielfalt der Geräte auch abwechslungsreiche Tätigkeit im Prüffeld und der Qualitätskontrolle suchen wir für sofort oder später Rundfunk- und Fernseh-techniker, Elektrotechniker oder Elektromechaniker. Fähigen Amateurfunkern geben wir die Chance, eingearbeitet zu werden.

Wir erwarten gute Grundkenntnisse in der Elektrotechnik und Freude an der Arbeit.

Wir bieten eine der Leistung entsprechende Bezahlung. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir gerne behilflich, die Umzugskosten werden vergütet.

Wenn Sie an den ausgeschriebenen Stellen Interesse haben, schreiben Sie uns oder rufen Sie uns einfach an.



**BECKER FLUGFUNKWERK GMBH**

7570 Baden-Baden-Oos, Flugplatz · Telefon (0 72 21) 6 10 08

Wir sind ein

## **Berliner Fachliteraturverlag**

der seit fast 25 Jahren technische und technisch-wissenschaftliche Fachzeitschriften mit internationaler Verbreitung herausgibt.

Genauso interessant und vielseitig wie Berlin mit seinem technisch-wissenschaftlichen und kulturellen Leben sowie den Steuerpräferenzen sind auch unsere Zeitschriften.

Zur Mitarbeit in unserem Redaktionsteam suchen wir einen Hochschul- oder Fachschulingenieur als

## **Technischen Redakteur**

Bewerbungen mit Lebenslauf, Tätigkeitsnachweis und Gehaltsanspruch erbeten unter F. A. 8542

## **Berlin**

**Zur Ergänzung unserer Redaktion  
suchen wir einen**

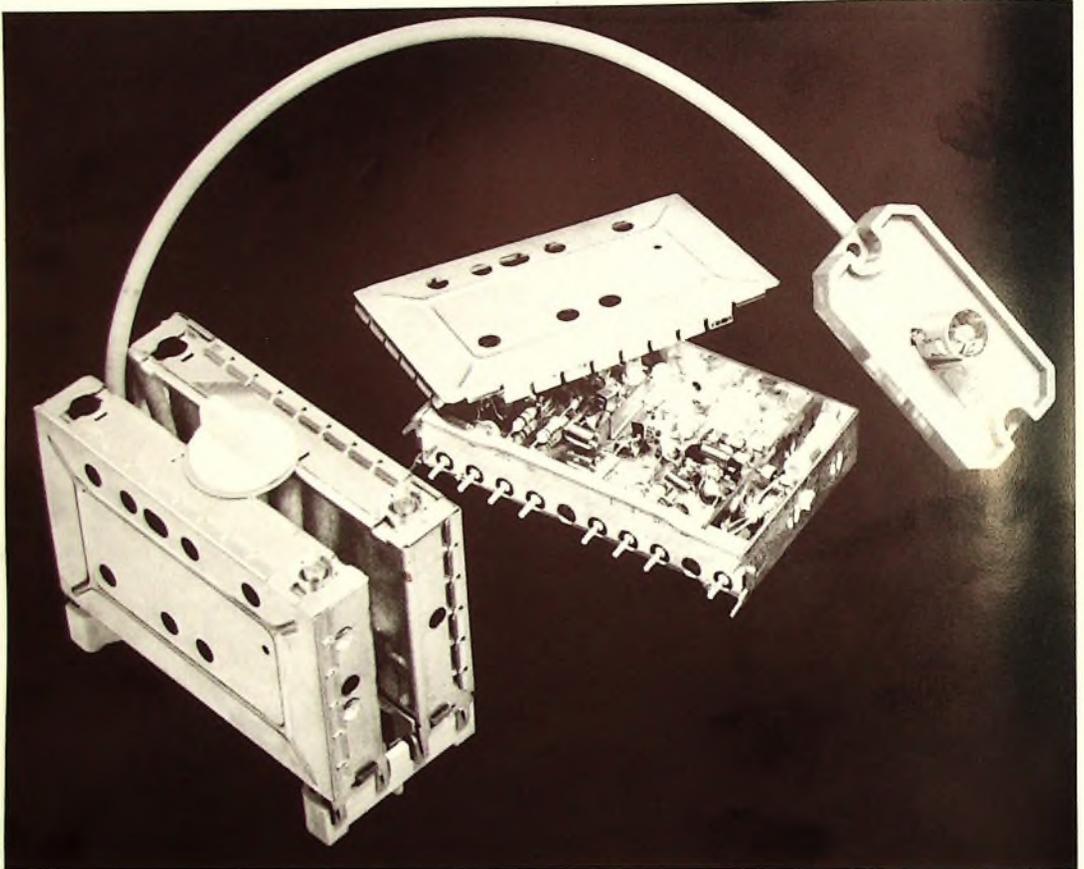
## **jüngeren Mitarbeiter**

**der Fachrichtung Hochfrequenztechnik.**

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

**VALVO**Bauelemente  
für die gesamte  
Elektronik

E.-Thälmann-Str. 56



## Sie wählen gut,

wenn Sie unsere neuen

### Dioden-Kanalwähler

12 ET 5632/02 (UHF)  
und 12 ET 5732/02 (VHF) verwenden.  
Diese fortschrittlichen,  
nach modernsten Gesichtspunkten  
entwickelten Abstimmseinheiten  
für Schwarzweiß- und Farbfernseh-  
empfänger zeichnen sich durch  
folgende Eigenschaften aus:

**Servicefreundlichkeit:** Beide Kanalwähler sind voneinander unabhängig  
(getrennte Gehäuse) und einzeln betriebsfähig;

sie sind voll steckbar, d. h. ein Auswechseln ist ohne Löten möglich.

#### Durchstimmbarer VHF-Bereich:

Ein Umschalten zwischen den Bereichen I und III ist nicht erforderlich.

**Koaxialtechnik:** Beide Kanalwähler werden ohne zusätzliche  
Antennenweiche parallel an einer Koaxial-Antennenleitung betrieben.

#### Gute elektrische Eigenschaften:

Hohe Signalverträglichkeit, hohe Sicherheit gegen Kreuzmodulation,  
hohe Eingangsempfindlichkeit, gute Selektionseigenschaften.

Serienmäßig eingebauter Überspannungsschutz.

Wir stellen aus:  
electronica 72  
Halle 3 Stand 3200



VALVO GmbH Hamburg

2 Hamburg 1  
Burchardstraße 19  
Telefon (0411) 32 96 443