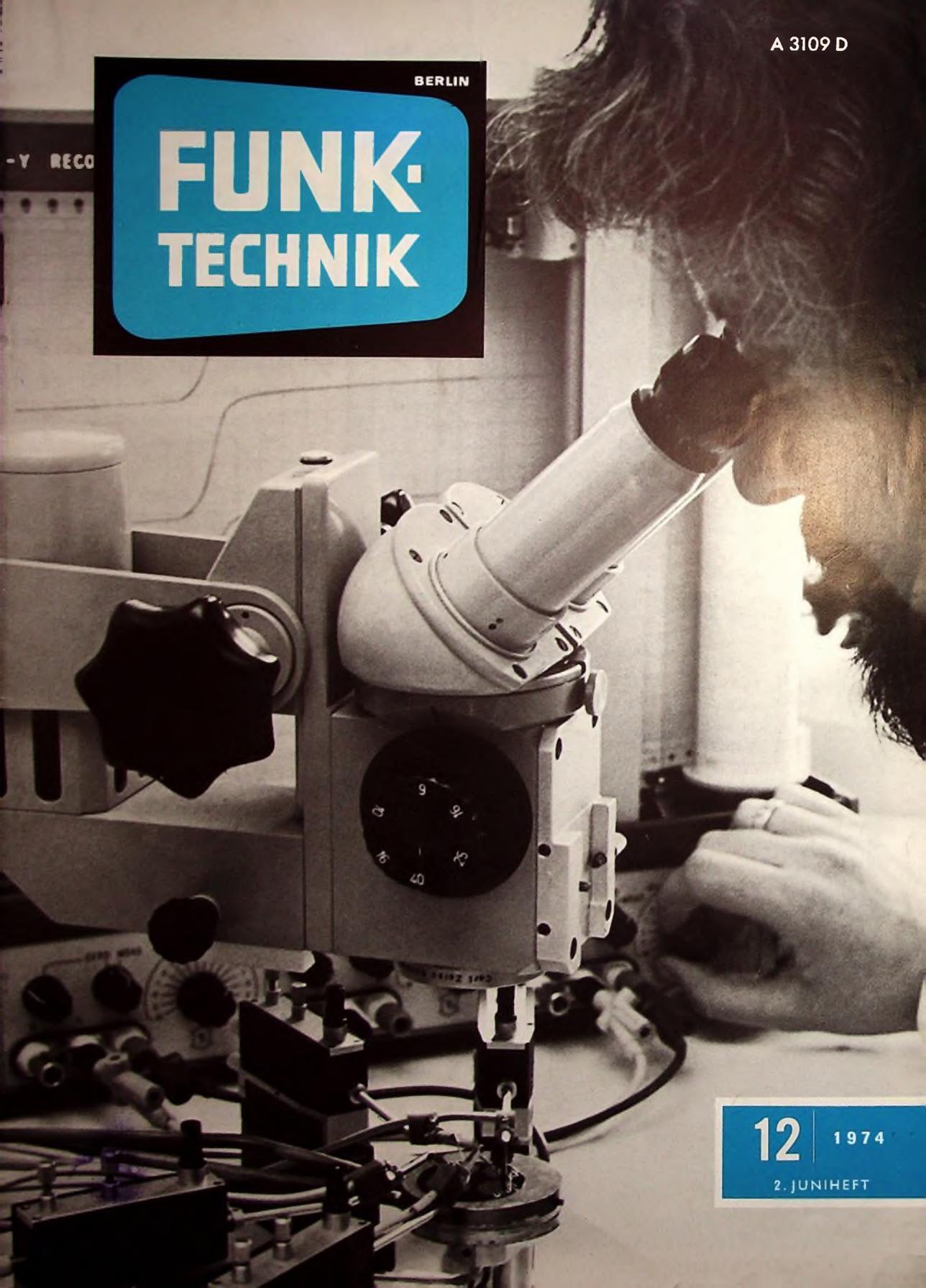


A 3109 D

BERLIN

FUNK- TECHNIK

-Y RECO



12 | 1974

2. JUNIHEFT

Qualität zum angemessenen Preis verkauft sich am leichtesten.

Und am schnellsten.

SONY Stereo-Anlagen haben schon manchen Profi begeistert, weil Höchstleistungen bei uns immer nur der Antrieb zu technischer Weiterentwicklung sind.

Dadurch wissen wir aber auch, an welchen Stellen man vereinfachen und konzentrieren darf, ohne die Qualität herabzusetzen. Und wo nicht.

So entstehen Geräte, die sich durch ein hervorragendes Preis-Leistungsverhältnis auszeichnen.

Ein neues Beispiel für dieses Prinzip ist diese komplette SONY Anlage im SONY typischen klaren technischen Design:



Der FM/AM Receiver STR-6045, das Tonbandgerät TC-280 und der Plattenspieler PS-5100.

(Passend dazu empfehlen sich die SONY Boxen SS-7200).

Da erfahrungsgemäß die Zahl der Käufer, die nicht an der Qualität sondern nur an Geld sparen wollen, groß ist, lohnt es sich für Sie aus doppeltem Grund, diese Geräte zu führen.

Qualität zum angemessenen Preis verkauft sich gut. Und bringt guten Gewinn.

Und Ihr Kunde wird sicher nicht das letzte Mal um Rat gefragt haben.

SONY®

Wegbereiter für die audio-visuelle Zukunft.

SONY GmbH, 5 Köln 30, Mathias-Bruggen-Str. 70/72

gelesen · gehört · gesehen	412
FT meldet	414
Wachstumsbranche Bauelemente	415
FT-Informationen	416
Passive Bauelemente	
„Moxie“ – Ein Polyconductor-Bauelement mit abruptem NTC-Übergang	417
Persönliches	419
Berichte von der Hannover-Messe 1974	
Neuheiten der Unterhaltungselektronik	420
Halbleiterbauelemente für die Unterhaltungselektronik	423
Brandmeldezentrale „SRS 60“	428
Datenverarbeitung	
Computerunterstützte Entwicklung elektronischer Schaltungen	429
Speicheroszillograf für 1350 cm/µs Schreibgeschwindigkeit	432
Lumineszenzdiode für drei Farben	432
Farbfernsehen	
Filmabtastrgerät „Spectra-Colorvision CCS“ für Super-8-Film	433
Autonome Reporter-Farbkamera „KCN“ in Studioqualität	440
Magnetton	
„PEM 368“ und „PEM 268“ – Neue Tonbänder für Amateure mit professionellen Qualitätsansprüchen	436
Kommerzielle Funktechnik	
Die Entwicklung der beweglichen Landfunkdienste in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1973	437
Rechnergesteuerte Linienzugbeeinflussung im Eisenbahnverkehr	438
Funktion und Schaltungstechnik getasteter Gleichspannungsregler	439
FT-Bastel-Ecke	
Lichtdimmer für Unterputzmontage	441
Unterdrückung der vorlaufenden Null in der Stunden- und Minutenanzeige von Digitaluhren	442
Für Werkstatt und Labor	
Reparaturen an durchkontaktierten Leiterplatten	442
Immer saubere Lötkolbenspitzen	442
Lehrgänge	442
Neue Druckschriften	442

Unser Titelbild: Die Entwicklung neuer integrierter Schaltungen in MOS-Technik erfolgt in einzelnen Prozessschritten. Hier wird im Halbleiterlabor des Ulmer Forschungsinstituts von AEG-Telefunken mit einem Mikrosonden-Meßplatz die Kapazitäts-Spannungs-Charakteristik von MOS-Testkondensatoren gemessen.

Aufnahme: AEG-Telefunken

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1 Berlin 52 (Borsigwäldchen) Eichborndamm 141-167 Tel. (0 30) 4 11 60 31 Telex 01 81 632 vrfkt Telegramme: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertretender Chefredakteur: Dipl.-Ing. Ulrich Radtke; sämtlich Berlin. Chefredakteur: Werner W. Dieffenbach, 896 Kempten 1, Postfach 14 47, Tel. (08 31) 6 34 02. Anzeigenleitung: Dietrich Gebhardt; Chefgraphiker: B. W. Beerwirth, sämtlich Berlin. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Postscheckkonto Berlin West 76 64 103; Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto-Nummer 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 Leserkreis aufgenommen werden. Nachdruck – auch in fremden Sprachen – und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. – Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof, 1 Berlin 42.

NiCd-Akkumulatoren von einem der größten Batterie-Hersteller der Welt: DAIMON.

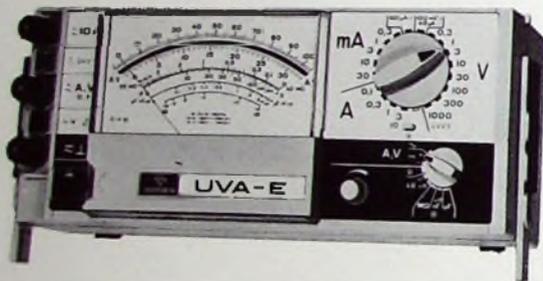
- DAIMON NiCd-Akkus kann man tausende Male laden und entladen.
- Sie brauchen nicht gewartet zu werden.
- Sie sind in der Lage, hohe Entladeströme abzugeben.
- Selbst bei extremen Temperaturbedingungen sind die DAIMON NiCd-Akkus ein-satzfähig (weil sie mit Sinterelektroden ausgestattet sind).
- Absolut stoß- und rüttelfest.
- Ein sich selbstschließendes Sicherheits-ventil garantiert die lange Lebensdauer.
- Alle DAIMON NiCd-Akkus sind in jeder Lage zu laden, zu entladen und zu lagern.

Umfangreiches Informationsmaterial erhalten Sie von DAIMON GMBH, Abteilung VK/NC-Technik, 5 Köln 30, Postfach 300 420.



Gossen-Report für den
Elektroniker und
Starkstromtechniker

Vielseitig und überlastsicher: UVA-E und UVA-S Zwei neue Vielfachmeßgeräte



Überlast-Schutzschalter · hoher Innenwiderstand · Skalenslänge 110 mm · unabhängig von der Gebrauchslage · optimale Bereichsabstufung · -stehende- Kapazitätsanzeige · eingebaute Spannungsvervielfacher für R- und C-Messungen (keine zusätzliche Hilfsspannung) · Stell- und Stapelfüße · hohe Genauigkeit (Klasse 1 bei Gleichstrom und Klasse 1,5 bei Wechselstrom 15... 20 000 Hz)

UVA-E für den Elektroniker:

- 54 Meßbereiche für Gleich- und Wechselstrom
- Gleichspannung (25 k Ω /V)
- Wechselspannung (3,16 k Ω /V)
- Widerstand
- Kapazität
- Aussteuerung

UVA-S für den Starkstromtechniker:

- 14 Meßbereiche für Gleich- und Wechselstrom
- Gleich- und Wechselspannung (3,33 k Ω /V)
- Widerstand
- Temperatur



GOSSSEN

GOSSSEN GMBH · 8520 ERLANGEN
Ruf (0 91 31) 827-1 · Telex 06-29 845



gelesen · gehört · gesehen



ARI-Verkehrsrundfunksystem jetzt offiziell

Noch rechtzeitig vor Beginn der diesjährigen Reisesaison wurde Mitte Mai von der Intendanten-Konferenz der ARD-Rundfunkanstalten beschlossen, das seit zwei Jahren als Großversuch laufende Verkehrsrundfunksystem ARI sofort offiziell in der Bundesrepublik Deutschland einzuführen. Vorher hatte bereits die Europäische Rundfunk Union (UER) das auf Initiative von *Blaupunkt* entstandene ARI-System nach eingehender Prüfung verschiedener - auch ausländischer - Verfahren allen Ländern empfohlen, die Verkehrsnachrichten über UKW verbreiten.

Autotelefon jetzt auch in Österreich

Deutsche Teilnehmer mit vollautomatischem Autotelefon können jetzt auch in Österreich ihr Gerät benutzen. Die Österreichische Post- und Telegraphenverwaltung hat den öffentlichen beweglichen Landfunkdienst (öbL) mit Teilnehmerelbstwahl auf der Strecke Wien-Linz in Betrieb genommen. Das ist der erste Teil von sieben Ausbaustufen, die bis 1980 die wichtigsten Hauptverkehrsverbindungen in Österreich versorgen sollen.

Liechtensteiner Sender vorgeschlagen

Das Züricher Verlagshaus *Jean Frey AG* hat den 11 liechtensteinischen Gemeinden „ein Kooperationsangebot zur Bildung eines gemischtwirtschaftlichen Radiounternehmens“ unterbreitet. Bisher hat Liechtenstein noch keinen eigenen Radiosender. Geplant ist ein Mittelwellensender mit 1200 kW Leistung, der auf Süddeutschland ausgerichtet werden soll. Die Programme sollen „nicht für die Schweiz bestimmt sein“ - dort ist Werbung im Rundfunk noch immer untersagt, und die will der geplante Sender natürlich bringen.

Bei Annahme des Angebots wird bei der Fürstlichen Regierung die Konzessionierung des Senders erbeten werden, und bei der Wellenkonferenz im Herbst 1974 in Genf dürfte das bisher funkstille Liechtenstein sich dann zu Wort melden.

HF-Leistungskondensatoren mit verringerten Abmessungen

Ergänzend zum Lieferprogramm von HF-Leistungskondensatoren bietet die *CRL Electronic Bauelemente GmbH* jetzt auch die Bauform „FP“ nach DIN 41904 an. Dieser Kondensator zeichnet sich durch geringere Abmessungen in Durchmesser und Wulstrandhöhe aus. Folgende elektrischen Werte sind lieferbar: Nennleistung 6... 60 kVA, HF-Betriebsspannung 2... 6 kV_{eff}, Kapazität 25... 6000 pF.

Elektrolytkondensatoren „A1“ und „T2“

Unter den Typenbezeichnungen „A1“ und „T2“ wurde von der *matronic GmbH* eine neue Reihe von Elektrolytkondensatoren herausgebracht. Sie sind elektrisch sowie auch preislich für den Entertainment- und den professionellen Markt bestimmt. Besondere Merkmale: extrem kleine Bauform, Temperaturbereich -40... +85°C, Anschlußdrähte mit der Folie verschweißt (geringeres Rauschen), Kapazitätsbereich 0,47... 4700 μ F, Nennspannungsbereich 6,3... 63 V.

„QT Sockets“ für lötfreie Verbindungen

Neu im Sortiment der Wiesbadener Firma *Aperx Deutschland GmbH* sind „QT Sockets“. Dabei handelt es sich um Steckerleisten für die lötfreie Verbindung von elektronischen Bauteilen in Versuchsschaltungen. Sie entsprechen dem 1/10-Zoll-Raster und haben Federkontakte aus veredeltem Material.

A-D-Umsetzer mit Spitzenwertspeicherung

Mit den von der amerikanischen Firma *Hybrid Systems* (deutsche Vertretung: *Neumüller GmbH*) entwickelten Bausteinen der Serie „PD 850“ läßt sich der Verlauf eines Analogsignals so überwachen, daß der jeweils auftretende positive Spitzenwert der Spannung in digitaler Form gespeichert bleibt. Die Schaltung des Spitzenwertspeichernden Analog-Digital-Umsetzers ist so ausgelegt, daß der gespeicherte Wert über unbegrenzte Zeit und ohne abzusinken erhalten bleibt. *Hybrid Systems* liefert auch einen extrem konstanten Digital-Analog-Umsetzer „355“ und den Digital-Analog-Umsetzer mit programmierbaren Stromausgängen „DAC 380“.



Berührungslose Grenzaster

Neu im Verkaufsprogramm der *Elan-Schaltelemente Kurt Maecker GmbH*, Neuss, sind berührungslose Grenzaster in leichtmetallgekapserter Ausführung (Schutzart IP67). Aufbau- und Funktionsmaße entsprechen dem Normvorschlag. Das Lieferprogramm umfaßt berührungslose Grenzaster für Gleichspannung (24 V ± 25%) und für Wechselspannung (24 ... 220 V_~) in Gehäusen aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Die Taster für Gleichspannung enthalten neben einem Transistoroszillator einen fest eingebauten Kippverstärker. Die Wechselspannungsausführungen haben eine Thyristor-Endstufe.

Laser für die Nachrichtenübertragung mit einer Milliarde bit je Sekunde in der Entwicklung

Ein Laser, der eine Milliarde Informationsbit je Sekunde zwischen Satelliten übertragen kann, wird gegenwärtig im Auftrag der amerikanischen Luftwaffe bei *GTE Sylvania Inc.*, einer Tochtergesellschaft der *General Telephone & Electronics Corporation*, entwickelt.

Stromversorgungsgeräte der Typenreihe „NGB“

Das Lieferprogramm der *Rohde & Schwarz*-Stromversorgungsgeräte wurde um die Typenreihe „NGB“ erweitert und umfaßt jetzt kompakte Tischgeräte für Ausgangsleistungen bis 350 W sowie die auch als Einschub lieferbaren Kasten-geräte für Leistungen bis 2 kW. Die neuen Geräte „NGB32“ für 0 ... 32 W, 0 ... 10 A und „NGB70“ für 0 ... 70 V, 0 ... 5 A mit einstellbarem Überspannungsschutz schließen an die „NGB“-Reihe an und komplettieren das R&S-Angebot an preisgünstigen Stromversorgungsgeräten. Die Geräte der „NGB“-Serie können als Konstant-Spannungs- oder als Konstant-Stromquelle eingesetzt werden. Der Übergang von Spannungs- auf Stromregelung erfolgt automatisch bei

Erreichen der eingestellten Spannungs- beziehungsweise Stromgrenzwerte, wobei Leuchtdioden die jeweilige Betriebsart anzeigen. Die Geräte lassen sich außerdem auf Stoßstromerhöhung umschalten, wodurch der Einsatz der Stromregelung verzögert wird und kurzzeitig hohe Spitzenströme entnommen werden können.

Konstanthalter für negative Spannungen

Eine Reihe von Spannungskonstanthaltern mit festen negativen Ausgangsspannungen, die MC7900-Serie, wurde von *Motorola* vorgestellt. Sie sind in den gleichen sieben Spannungsbereichen wie die MC7800-Serie (positive Spannungskonstanthalter) erhältlich (-5, -6, -8, -12, -15, -18 und -24 V). Darüber hinaus sind Versionen mit -2 und -5,2 V für den Einsatz in MECL-Systemen lieferbar.

Magnetbandgerät „M14E“ für Flugzeug- und U-Boot-Betrieb

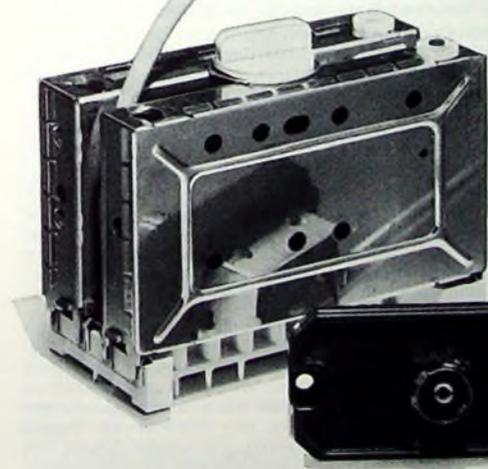
Neu im Vertriebsprogramm der *Bell & Howell GmbH*, Friedberg, ist das für Flugzeug- und U-Boot-Betrieb geeignete Magnetbandgerät „M14E“. Aufzeichnungen im Direktverfahren sind bis 2 MHz und im FM-Betrieb von 0 bis 80 kHz möglich. Sieben Bandgeschwindigkeiten von 1 $\frac{1}{8}$ bis 120 Zoll/s (nach IRIG) werden mit Bandservo gesteuert. Die 10 $\frac{1}{2}$... 14 Zoll großen NAB-Spulen für 1 Zoll breites Magnetband sind konzentrisch angeordnet.

Bildschirmsystem „ITT 3280“

Mit dem Modell „ITT 3280“ stellte *SEL* ein Informatik-Display-System vor, dessen Komponenten – Steuereinheiten, Sichtgeräte und Drucker – in variabler Kombination an vielfältige Aufgaben angepaßt werden können. Sowohl die Steuereinheit als auch die Sichtgeräte enthalten je einen nach Bedarf programmierbaren Micro-Prozessor.



Valvo Dioden-Kanalwähler-Modul UD1/VD1.



bis
860
MHz

- Garantierte Werte für Kreuzmodulationsfestigkeit
- Hohe Signalverträglichkeit und Eingangsempfindlichkeit
- Betrieb an Koaxialleitung ohne Antennenweiche
- Durchstimmbarer VHF-Bereich
- Kompakte steckbare Modulgehäuse: L x B x H = 82 mm x 16 mm x 50 mm

Kurzdaten	Empfangsbereich	UD 1	470 ... 860 MHz
		VD 1	47 ... 68 MHz
		und	174 ... 230 MHz
	Betriebsspannung		12 V
	Abstimmspannung		0,5 ... 28 V
	Verstärkung		24 (≥ 20) dB
	Rauschmaß	UD 1	7 (≤ 10,5) dB
		VD 1	6 (≤ 8,5) dB

CG 0674/1205

Weitere Informationen erhalten Sie unter Bezug auf Nr. 1205 von

VALVO GmbH
Artikelgruppe Fernsehleiter
2 Hamburg 1, Burchardstraße 19
Telefon (040) 32 96 - 443



VALVO

Bauelemente für die gesamte Elektronik

75 Jahre Hydrawerk

Der Berliner Kondensatorhersteller *Hydrawerk AG* bestand am 13. Mai 1974 75 Jahre. Die ursprüngliche *Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Hydrawerk* entstand 1899 durch Übernahme der Firma *Hydra-Werk Krayn & Koenig* in Berlin N. 1966 wurde das Unternehmen in die *AEG* eingegliedert. Zur Feier des Jubiläums erschien eine repräsentative Druckschrift.

Erfolgreiches Geschäftsjahr 1973 von AEG-Telefunken in Schweden

Die *AEG-Telefunken Elektriska AB*, Stockholm, die in diesem Jahr ihr 75jähriges Firmenjubiläum begeht, konnte im Geschäftsjahr 1973 ihren Umsatz um 7% auf 431 Mill. skr (etwa 250 Mill. DM) erhöhen. Die Auftragseingänge stiegen gegenüber 1972 um 15% auf 450 Mill. skr und lassen für 1974 eine weitere Aufwärtsentwicklung des Geschäfts erwarten.

AEG-Kabel: Zukunftsgeschäft Kabelfernseh-Anlagen

Die *AEG-Telefunken Kabelwerke AG*, Rheydt, hat 1973 einen Umsatz von 616 Mill. DM und damit eine Steigerung gegenüber 1972 von nominal 12% und bereinigt von 9% erreicht. Für 1974 wird ein realer Zuwachs von 5% erwartet. In den 8 Fabriken des Unternehmens sind gegenwärtig rund 6000 Mitarbeiter tätig. Der Vorstand des Unternehmens ist überzeugt, daß die örtliche leitungsggebundene UKW-Rundfunk- und Fernsehprogrammverteilung ihre Vorteile hat und daß solche örtlichen Teilnetze zu einem bundesweiten Kabelfernsehen zusammenwachsen können.

Grundig steigerte Diktiergeräte-Absatz

Grundig hat 1973 den Verkauf von Diktiergeräten im Inland um 21% und den Exportabsatz sogar um 24% gegenüber dem Vorjahr gesteigert, obwohl der Inlandmarkt für Büro- und Taschen-Diktiergeräte in den letzten drei Jahren bei etwa 200000 Stück stagnierte. Für 1974 erwartet *Grundig* ein weiteres Ansteigen der Produktions- und Absatzzahlen auf dem Diktiergerätesektor in einer Größenordnung von 5 bis 10%.

Zufriedenstellendes IBM-Geschäftsjahr 1973

Die *IBM Deutschland GmbH* ist mit dem Geschäftsjahr 1973 zufrieden. Der Gesamtumsatz lag mit 4,36 Mrd. DM um 1,9% über dem Umsatz des Vorjahres (4,28 Mrd. DM). In dieser Summe sind 1,35 Mrd. DM (1972: 1,4 Mrd. DM) Umsätze mit ausländischen *IBM*-Gesellschaften enthalten. Der Jahresüberschuß lag mit 387 Mill. DM geringfügig über dem Ergebnis von 1972 (380 Mill. DM). Die Bilanzsumme hat sich auf 3,1 Mrd. DM erhöht. Das Stammkapital wurde um 200 Mill. DM auf 1,1 Mrd. DM erhöht.

Umsatz der ITT Bauelemente Gruppe Europa

Die *ITT Bauelemente Gruppe Europa* gehört mit rund 1 Mrd. DM Umsatz zur Spitze der Hersteller von elektronischen und elektromechanischen Bauelementen in Europa. In mehr als 60 Werken und 50 Hauptverkaufsniederlassungen sowie 4 Forschungslaboratorien sind über 20000 Mitarbeiter tätig. Die Region II der Gruppe - 14 Werke und 11 Geschäftsstellen in Deutschland, der Schweiz und Österreich - erreichte mit 9000 Mitarbeitern 1973 einen Umsatz von über 600 Mill. DM; damit trug die Region II mit mehr als 50% zum Gesamtergebnis der europäischen *ITT*-Bauelemente-Aktivitäten bei.

RCA produziert integrierte Schaltungen in Malaysia

Die *Solid State Division* der *RCA* hat in Malaysia mit der Fertigung integrierter Linear- und COS/MOS-Schaltungen begonnen. Das Werk liegt auf einem Industriegelände von Ulu Kelang bei Kuala Lumpur.

Bogen-Magnetkopf-Produktionsanlage für die Sowjetunion

Zwischen den Firmen *BC Berlin-Consult GmbH* und *Wolfgang Bogen GmbH* sowie der sowjetrussischen Außenhandelsorganisation *V/O Prommashimport* wurde ein Vertrag über die Planung und Lieferung einer Anlage zur Herstellung von Magnetköpfen für Cassetten-Recorder geschlossen. Der Wert dieses Auftrages ist etwa 24 Mill. DM. Die Lieferung der Anlage soll bis Ende September 1976 abgeschlossen sein.

Philips-Fabrik Berlin unter neuer Leitung

Nach fast zweieinhalb Jahren Tätigkeit als Chef der *Philips-Apparatefabrik Berlin* kehrte Dipl.-Ing. Gerhard *Missriegler* in seine österreichische Heimat zurück; in Wien übernahm er die Leitung der *Philips-Magnetbandgerätefabrik*. Neuer Geschäftsführer und Leiter der *Apparatefabrik Berlin* wurde Dr. *Alexander Richter* (42), der seit dem 1. Oktober 1966 bei *Philips* ist.

Tektronix übernahm Grass Valley

Das als Hersteller von Fernseh-Studioanlagen bekannte amerikanische Unternehmen *Grass Valley* ging in den Besitz von *Tektronix* über. Der Vertrieb der *Grass-Valley*-Produkte in Deutschland erfolgt ebenso wie der Vertrieb der *Tektronix*-Fernseh-Produkte über die *Rohde & Schwarz Engineering and Sales GmbH*, 5 Köln 1, Sedanstr. 13-17.

VDRG tagte in Baden-Baden

Ende Mai hielt der Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. (VDRG) seine diesjährige Hauptversammlung im traditionellen Baden-Baden ab.

Dem aus diesem Anlaß vorgelegten Geschäftsbericht des Verbandes ist unter anderem folgendes zu entnehmen:

An dem 1973er Absatzvolumen der Branche von etwa 6 Mrd. DM war der Großhandel mit rund 60% beteiligt; seine Vorjahresposition wurde damit behauptet. Die Wettbewerbssituation hat sich weiter verschärft. Für 1974 erwartet man einen 10prozentigen Zuwachs auf dem Markt. Über 50prozentiger Umsatzträger ist das Farbfernsehgerät, zur Mitte des Jahres rechnet man auf diesem Sektor mit einem Absatzrückgang.

Der VDRG hatte zu Beginn des Jahres 1973 178 Mitgliedsfirmen mit 80 Filialen; Ende des Jahres waren es 160 Mitgliedsfirmen mit 74 Filialen. Als Ursachen des fallenden Trends werden genannt: Geschäftsverkäufe, Liquidationen, Kündigungen der Mitgliedschaft aus Beitragsgründen.

Zu den wesentlichen Punkten der Verbandsarbeit gehören: Bemühungen darum, daß Vertriebsbindungen den fachgroßhändlerischen Leistungen Rechnung tragen - Öffentlichkeitsarbeit in Politik und Wirtschaft - Gespräche mit der Industrie über die Diskriminierung des Fachgroßhandels gegenüber Einzelhandels-Einkaufsgemeinschaften sowie über eine reale Übernahmegarantiepauschale - die Straffung der Verbandsorganisation - Fortbildungsseminare - das Nutzbarmachen der elektronischen Datenverarbeitung für eine optimale Anzahl der Mitgliedsfirmen.

Bei aller Anerkennung eines harten, aber fairen Wettbewerbs sollte nicht übersehen werden, „daß sich der selbständige mittelständische Unternehmer Gegnern gegenüber, die seine Abschlaffung auf ihre Fahnen geschrieben haben“ In diesem Sinne nahm die Versammlung eine Resolution an, die „Mittelstand in Gefahr“ überschrieben ist und folgenden Wortlaut hat:

„Mit großer Sorge verfolgen die Mitgliedsfirmen des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) e. V., Köln, die wirtschafts- und wettbewerbspolitische Entwicklung in der Bundesrepublik. Während auf der einen Seite steuer- und lohnpolitische Belastungen den Freiheitspielraum des mittelständischen Unternehmers im Fachhandel immer stärker einschränken, führen auf der anderen Seite die Großvertriebsformen einen Verdrängungswettbewerb, der durch Gesetzgebung geduldet und durch Administration unterstützt wird. Der Fachgroßhandel in der Rundfunk- und Fernsehbranche bekennt sich auch im Namen seiner Partner im Facheinzelhandel zu einem fairen Wettbewerb, fordert aber vom Gesetzgeber, die mißbräuchliche Ausnutzung von Marktmacht durch Großvertriebsformen zu verhindern. Verbunden hiermit ist die Erwartung, daß die vertriebspolitischen Notwendigkeiten zur optimalen Bedienung des Verbrauchers gegen die Willkür von Außenseitern geschützt werden. Das mittelständische Unternehmertum, geschaffen durch Fleiß, Ausdauer und Risikobereitschaft, hat einen wichtigen Beitrag zur sozialen Marktwirtschaft geleistet und muß bewährter Bestandteil unserer Wettbewerbswirtschaft bleiben. Der Gesetzgeber sollte sich seiner Verantwortung bewußt sein und durch entsprechende Maßnahmen die Erhaltung des mittelständischen Handels fördern.“



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Wachstumsbranche Bauelemente

Erfolge und Mißerfolge der Bauelemente-Industrie sind zu einem großen Teil eng mit der hektischen Entwicklung der Unterhaltungselektronik verknüpft, denn etwa die Hälfte aller produzierten Bauelemente nimmt dieser Industriezweig auf. Das bedeutet Absatzflaute und Umsatzspitzen in Abhängigkeit von konjunkturellen Ereignissen. Die Geschäftsberichte der führenden Bauelemente-Herstellergruppen Europas bestätigen diesen Trend auch für das Jahr 1973. Der kräftig expandierende Inlandsmarkt für Geräte der Unterhaltungselektronik und im Bereich der Industrieelektronik führte teilweise zu höheren Umsätzen als erwartet. Insbesondere übertraf die Nachfrage bei Farb- und Schwarz-Weiß-Bildröhren die Erwartungen erheblich. Gleichzeitig stieg die Nachfrage nach Bauelementen aus dem Ausland stark an. Die Folge war eine weltweite Verknappung in einigen Produktbereichen. Gegen Ende des Jahres 1973 kam eine gleichfalls nicht erwartete Zurückhaltung in den Dispositionen des Konsumbereichs, die auch das erste Quartal 1974 charakterisierte.

Eine gewisse Klärung der in der näheren Zukunft auf die Bauelemente-Industrie zukommenden Entwicklungsphase brachte die Hannover-Messe. Der Besuch der Interessenten war zwar gegenüber dem Vorjahr leicht rückläufig, aber das wurde durch Gezieltheit und Qualität der Kontaktgespräche wieder aufgewogen. Ein konjunktureller Aufschwung dieses Industriezweiges läßt sich jedoch noch nicht mit Sicherheit absehen. Die hohen Zuwachsraten des Jahres 1973 — sie liegen gegenüber 1972 bei etwa 26% — werden zwar 1974 nicht erreichbar sein. Nach den augenblicklichen Auftragsbeständen darf aber ein erneuter Anstieg um 15 ... 20% erwartet werden. Gespräche mit Zulieferanten der Unterhaltungselektronik ließen bis zum Jahre 1975 einen vorsichtigen Optimismus erkennen. Man rechnet mit Abflachung der Zuwachsraten. Es gab jedoch keinerlei Anhaltspunkte für eine direkte Rezession.

Eine der Hauptkundengruppen der Bauelemente-Branche ist die Fernsehgeräteindustrie. Das Geschäft mit Farb bildröhren nimmt mit der Entwicklung neuer Farbfernsehempfänger zu, und der Trend zu Farbportables mit kleineren Bildformaten in günstigen Preisklassen gibt neue Impulse. Dementsprechend müssen die Bildröhrenhersteller expandieren, und das bedeutet neue Fabriken oder Erweiterungsbauten. Ein maßgeblicher Umsatzfaktor sind auch die Programmspeicher für Fernsehgeräte. Was damit zu verdienen ist, zeigt eindeutig die Statistik eines großen Herstellers, der im Jahre 1973 die zehnmillionste Einheit ausliefern konnte.

Wesentliche Fortschritte im Gerätebau verdankt man den integrierten Schaltungen. Sie fanden im Fernsehgerätebau überraschend schnell Eingang und sind in allen Geräten mit komplizierter Schaltungstechnik zur Rationalisierung unentbehrlich. Mit etwa dreißig verschiedenen IS ist man heute in der Lage, moderne Empfänger und Verstärker aller Art aufzubauen. Die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger paßt sich schnell der IS-Technik an, und auch im Rundfunk- und Hi-Fi-Gerätebau sind ähnliche Tendenzen zu beobachten. Von integrierten Schaltungen profi-

tiert auch der Bedienungskomfort, wie Sensortechnik und Ultraschall-Fernbedienung beweisen.

Zu einer Steigerung des Halbleitergeschäftes — ein Produzent spricht von fast 50% — trug der Umsatz von integrierten Schaltungen merklich bei. Die kontinuierliche Weiterentwicklung in den Industrielabors der Bauelemente-Hersteller trug gute Früchte. Man kennt den hohen Kostenanfall bei der Entwicklung einer bestimmten IS. Wenn es aber gelingt, neue IS-Konzeptionen für bestimmte Anwendungsbereiche mit guten Absatzchancen zu finden, dann bleibt der finanzielle Erfolg nicht aus. Typische Beispiele hierfür sind MOS-Großschaltungen für elektronische Tischrechner und andere Anwendungen. Es gilt als bemerkenswerte Leistung, wenn bei einem Produzenten 30% des Halbleiterumsatzes des Jahres 1973 auf Erzeugnisse entfielen, die erst in den vergangenen zwei Jahren entwickelt wurden. Die Umsatzausweitung des Halbleitergeschäftes war im ersten Quartal 1974 überraschend expansiv. Daher erwartet man auch für 1974 einen über dem Branchendurchschnitt liegenden Umsatzzuwachs.

Das Volumen des deutschen Halbleitermarktes vergrößerte sich 1973 auf rund 1 Mrd. DM. Für das Jahr 1974 rechnet die Marktforschung mit einer Steigerung von 15 ... 20%. Voraussichtlich wird der westeuropäische Halbleitermarkt bis Jahresende auf etwa 3 Mrd. DM anwachsen und der USA-Markt auf annähernd 5 Mrd. DM. Das Wachstum bei integrierten Schaltungen dürfte wesentlich über dem der Einzelbauelemente liegen. Für etwa 1980 rechnet man mit einem gleich großen Markt für IS und diskrete Bauelemente. Bei vorsichtigem Optimismus bietet die Marktforschung auch Durchschnittswerte für die Zuwachsrate in den kommenden Jahren an. Während man in der Bundesrepublik auf dem gesamten Bauelemente-Sektor bis 1980 ein jährliches Wachstum von 10% annimmt, hofft man auf eine jährliche Zuwachsrate bis zu 12% bei Halbleitern.

Auch für die Bauelemente-Industrie hat sich der internationale Wettbewerb verschärft. Er ist gekennzeichnet durch ein Nachlassen der Nachfrage und aufwertungsbedingte Wettbewerbsseinbußen. Bei Herstellern mit internationalem Produktions- und Vertriebssystem bemühte man sich, die internationale Arbeitsteilung und Kooperation in Forschung, Fertigung und Vertrieb ständig den Markterfordernissen anzupassen.

Im Zuge der internationalen Arbeitsteilung und Austauschbarkeit von Gütern ist ein Hauptanliegen der Bauelemente-Industrie der Abbau von technischen Handelshemmnissen. Besonders auf europäischer Ebene werden von den Staaten Belgien, Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Frankreich, Großbritannien, Italien, Niederlande, Norwegen und Schweden innerhalb des Europäischen Komitees zur Koordinierung Elektrotechnischer Normen (CENELEC) Anstrengungen unternommen, für qualifizierte Bauelemente ein gemeinsames Gütebestätigungssystem (CECC-System) zu schaffen. Hersteller, die nach diesem System fertigen wollen, müssen verschiedene Auflagen erfüllen wie Qualifikationsprüfung der Bauelemente und institutionelles Absichern der Fertigungskontrolle.

Werner W. Diefenbach

Empfängermarktsättigungen. Im Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI rechnete man zum Beginn des II. Quartals 1974 mit einer Sättigung des Rundfunkempfängermarktes zu 91,6%; die Sättigung bei Fernsehempfängern wurde mit 82,4% genannt. Die Berechnungen des Verbandes wurden auf die Zahl der Privathaushalte in der Bundesrepublik einschließlich West-Berlins (einschließlich Zweitwohnungen) von 22,6 Mill. bezogen. Die Zahl der Haushalte mit Farbfernsehgeräten wird mit 5 Mill. angenommen, das sind rund 27% aller Fernsehhaushalte.

AEG-Telefunken. Der Heilbronner Halbleiter-Fachbereich des Unternehmens brachte den Katalog „Halbleiter-Übersicht 1974 / Semiconductor survey“ (in Deutsch und Englisch) mit 52 Textseiten heraus. Aufgeführt werden Transistoren und Dioden, optoelektronische Bauelemente sowie integrierte Schaltungen.

all-akustik. Neu im Sortiment der Hannoveraner Vertriebsfirma sind zwei *Luxman*-Hi-Fi-Geräte: der Tuner „WL 700“ (UM) und der Verstärker „SQ 700“ (2 x 40 W Leistung). Sie erscheinen beide im Holzgehäuse und sollen nach Mitteilung des Anbieters „etwa je 930 DM kosten“.

Bremshey. Neu im Möbilmöbel-Sortiment der Solinger Firma sind vier Modelle: ein Beistelltisch (51 cm hoch) aus Flachovalrohr mit kunststoffbeschichteten Platten, der einen Fernsehempfänger tragen kann – ein Hi-Fi-Wagen (50 cm hoch) in Metallkonstruktion mit kunststoffbeschichteten Platten, der ein Steuer-, ein Plattenabspiel- sowie ein Tonbandgerät aufnehmen kann – ein Disco-Table (43,5 cm hoch), der Platz für 120 LP bietet – eine Disco-Bar (47 cm hoch), die eine schwenkbare Platte hat und Platz für Flaschen und Gläser sowie in einer Kunstleder-Einhängetasche Raum für Zeitschriften und Schallplatten bietet.

Dipola. Die Gandersheimer Antennen- und Zubehörfirma wurde von *Hans Kolbe & Co.* übernommen. Der Fertigungsbetrieb der übernommenen Firma arbeitet weiter; das Fabrikationsprogramm vertreibt *Kolbe & Co.*

Dynaudio. Neu im Sortiment ist ein Druckkammer-Lautsprecher in Zweiweg-Technik (etwa 16 Liter Volumen, 35/25 W Belastbarkeit). Zum Preis sagt der Anbieter: „... der Fachhandel kauft diesen Typ je nach Menge ab etwa 76 DM ...“.

Franz. Neu im Sortiment der Augsburger Vertriebsfirma ist der Trockenbatterie-Tester „BT 5012“ des Schweizer Herstellers *Altorfer + Co.* Er eignet sich zur Prüfung aller Batterien von 1,3 bis 30 V Nennspannung wie auch von Quecksilber- und anderen Miniaturbatterien.

Grundig. Neu in der „Weltklang“-Autoradio-Serie sind 5 Modelle: 3 der Standardklasse mit Handabstimmung,

„3005“ (UML), „3015“ (UKM) und „4005“ (UKML), sowie 2 der Komfortklasse mit Stationstasten, „2505“ (UM; 3 U- und 2 M-Tasten) und „4505“ (UKML; 2 U-Tasten sowie je 1 für K, M und L). Neu sind auch die Verkehrs-Rundfunk-Decoder „VD 2“ (in Kompaktbauweise) und „VD 3“ (speziell für das Autoradio „4800“ mit automatischem Sendersuchlauf).

Ausgabe 2/74 der „Verkaufsinformation für den Fachhandel“ ist der „größten Werbekampagne für das größte Fernsehereignis des Jahres“, der Fußballweltmeisterschaft, gewidmet.

ITT. Neu im Lieferprogramm der Bauelemente-Gruppe Europa des Unternehmens sind 4 Ausführungen von wiederaufladbaren Nickel-Cadmium-Knopfzellen und 15 Ausführungen in zylindrischer Bauweise Nennspannung pro Zelle: 1,2 V; Kapazitäten bei Knopfzellen: 20 ... 225 mAh, bei zylindrischen Zellen: 100 ... 10 000 mAh.

Kathrein. Heft 1/74 (Nr. 89) der Kundenzeitschrift „Haus + Antenne“ stellt unter anderem die Mehrbereich-Fernsehantenne besonders für den mobilen Einsatz „HD 35“ (Typ „CKB 11“ für normalen Empfang ohne Verstärker, Typ „CV 11“ für Empfang in ungünstigen Lagen mit Verstärker) vor. In dem Blatt beginnt mit 4 Seiten auch eine aktuelle „Fachinformation Antennen“, die man gesondert sammeln und als Nachschlagewerk aufheben kann.

Knopf. Die Großhandlung ist in Augsburg umgezogen. Neue Anschrift: Zirkelstraße 50.

matronic. Der 1974er Bauteilekatalog ist mit 338 Seiten Umfang erschienen und kann unter der Anschrift 74, Tübingen, Lichtenberger Weg 3, angefordert werden. Verzeichnet wurden: Kondensatoren – Kohleschicht- und Drahtwiderstände – Halbleiter – antistatisches Material für MOS-Handling – Steckverbinder – Leiterplatten – Löt-draht – Biege- und Schneidegeräte für elektronische Bauelemente.

Neye. Die Verkaufsaktivitäten für RCA Videocolor-Produkte wurden in der Abteilung „Fachhandel-Service“ zusammengefaßt. Diese Abteilung brachte die 8seitige Preisliste „Unser Bildröhren- und Halbleiter-Service für den Fachhandel“, kombiniert mit einer Typenvergleichsliste, heraus.

Thomas & Betts. Die in 6072 Dreieichenhain ansässige Firma brachte den 40seitigen Katalog „Ty-Rap-Kabelbinder-System“ heraus.

Varta. Heft 1/74 der Kundenzeitschrift „Varta report“ bringt unter anderem mehrere Beiträge über die Anwendung von Batterien durch alte und junge Verbraucher.

Neue Serviceschriften

Blaupunkt

- Heim-Rundfunkempfänger „Genua“, „Ostia“, „Madeira“ und „Ballett“
- Uhren-Rundfunkempfänger „Digita 24“
- Hi-Fi-Lautsprecherboxen „LAB 6001“ und „LAB 6001 GD“

Grundig

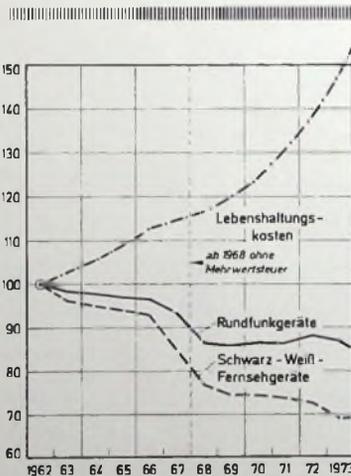
- „Farbfernsehservice“ („6020“, „S 6020“, „6040“, „6060“, „8020“, „8520“, „S 8520“, „8060“, „Trutzenstein 6020“, „Amalienburg 6020“; 56 S.)

Philips

- Farbfernsehempfänger „Goya SLU“ und „Goya SL“ (D 26 K 360)
- Farbfernsehempfänger „Dürer SLU“ und „Rembrandt Color“ (D 26 K 385)
- Rundfunkempfänger „22 RB 212“
- Autoradio mit Stereo-Cassetten-Spieler „22 RN 442“
- Plattenwechsler „22 GF 351“ mit Stereo-Verstärker
- Hi-Fi-Lautsprecherboxen „22 RH 431/61“ und „66 RH 431/00“
- Hi-Fi-Lautsprecherbox „22 RH 432“
- Hi-Fi-Lautsprecherbox „22 RH 433“
- Hi-Fi-Lautsprecherbox „22 RH 437“
- Hi-Fi-Lautsprecherbox „22 RH 438“
- Entzerrer-Vorverstärker „22 GH 915“

Saba

- Farbfernsehempfänger „T/S 6735 color H telecommander“
- Farbfernsehempfänger „Pro CP 41 color H telecomputer“
- Farbfernsehempfänger „T 6714 color H electronic“
- Fernsehempfänger „Pro FP 31 electronic H“
- Hi-Fi-Studio-Kombination „8760 K“



Basierend auf Material aus dem Statistischen Bundesamt, veröffentlichte der Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI die obestehenden Kurven. Erzeugerpreis-Indizes für Rundfunk- und Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte im Vergleich zum Index der Lebenshaltungskosten von 1962 (jeweils = 100) bis 1973. Für Farbfernsehempfänger Erzeugerpreise gibt es keinen amtlichen Index. Der Industrieverband gibt an, daß die Preise für diese Geräte seit dem Farbfernsehstart um etwa 15% gesenkt worden sind.

„Moxie“ – Ein Polyconductor-Bauelement mit abruptem NTC-Übergang

„Moxie“-Widerstände sind neuartige Polyconductor-Bauelemente mit sehr starken Widerstandsänderungen in einem engen Temperaturbereich. Ein Temperaturanstieg von nur etwa 10°C reicht bei einem „Moxie“ aus, um seinen elektrischen Widerstandswert von ungefähr 100 kOhm auf etwa 100 Ohm – also um drei Größenordnungen – sinken zu lassen. Der Vorgang ist aber auch reversibel. Sinkt die Temperatur wieder entsprechend ab, dann nimmt der „Moxie“ seinen ursprünglichen hohen Widerstandswert wieder an. Dabei ist allerdings eine gewisse Hysteresis von etwa 5°C bis 8°C zu beobachten. Bild 1 zeigt das Temperaturverhalten eines „Moxies“ im Temperaturfühler

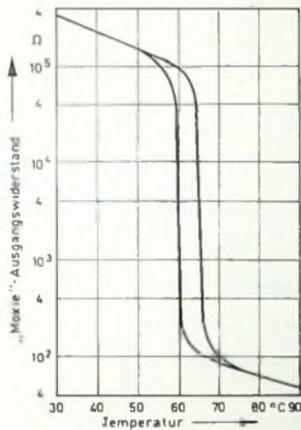


Bild 1 Temperaturabhängigkeit des „Moxie“-Ausgangswiderstands im Temperaturfühler „TS3-65“

„TS3-65“ von *Multi-State Devices Ltd.*, (deutsche Vertretung: *Tekelec Airtronic*, München), der für eine Ansprechtemperatur von 65°C ausgelegt ist. Widerstandswertänderungen der genannten Größenordnung kennzeichnen ein ausgeprägtes Schaltverhalten. Diese Eigenschaft wird auch bei den bisher entwickelten Bauformen genutzt. Man kann dabei zwei Grundanordnungen (die Zweipol- und die Vierpol-Anordnung) unterscheiden.

Zweipol-Anordnung

Bei der Zweipol-Anordnung (Bild 2) enthält das Bauelement nur das

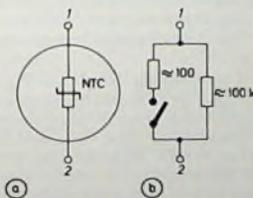


Bild 2 Schaltzeichen (a) und Ersatzschaltbild (b) für eine „Moxie“-Zweipol-Anordnung

eigentliche „Moxie“-Element in einem geeigneten Gehäuse. Wird das gesamte Bauteil erwärmt, dann erfolgt in einem vorgegebenen engen Temperaturbereich der Übergang vom hochohmigen in den niederohmigen Zustand. Die Zweipol-Anordnung läßt sich als ein thermisch ausgelöster Schalter betrachten, dessen Schalterstrecke unterhalb der Ansprechtemperatur einen Widerstand von der Größenordnung 100 kOhm, darüber aber einen Widerstand von der Größenordnung 100 Ohm aufweist.

Vierpol-Anordnung

Bei der Vierpol-Anordnung (Bild 3) ist das eigentliche „Moxie“-Element mit

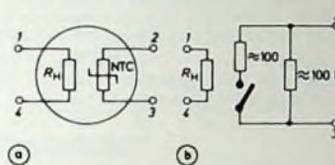


Bild 3 Schaltzeichen (a) und Ersatzschaltbild (b) für eine „Moxie“-Vierpol-Anordnung mit elektrisch getrenntem Heizer

einem elektrisch von ihm getrennten Heizer versehen. Der Übergang vom hochohmigen in den niederohmigen Zustand erfolgt, wenn dem Heizer eine bestimmte Leistung von der Größenordnung 250 mW zugeführt wird. Durch geeigneten Aufbau lassen sich ausreichend kurze Ansprechzeiten erreichen. Die hochwertige Isolation zwischen den Eingangs- und Ausgangsanschlüssen kann für Spannungen bis zu 1500 V_~ ausgelegt werden. Man kann die Vierpol-Anordnung als ein Relais auffassen, bei dem die Daten der Kontaktbestückung denen der Zweipol-Anordnung nach Bild 2 entsprechen.

Besonderheiten von „Moxie“-Bauelementen

Gegenüber herkömmlichen elektromechanischen Thermoschaltern und Relais haben „Moxie“-Bauelemente verschiedene Vorteile.

Sie enthalten keine beweglichen Teile, die einem mechanischen Verschleiß unterworfen sind.

Kontaktprellen und die damit verbundenen Unsicherheiten in der Signalgabe sowie Funken- oder Lichtbogenbildung und die dadurch erzeugten Störungen sind ausgeschlossen.

Ein „Moxie“-Relais ist spulenlos aufgebaut, so daß keine magnetischen Störfelder auftreten können.

Auch im Vergleich zu den seit einiger Zeit im Vordringen begriffenen Halbleiter-Relais hat eine entsprechende „Moxie“-Ausführung Vorteile. Sie läßt sich nicht durch kurzzeitige Störimpulse beeinflussen, denn deren Ener-

gieinhalt reicht nicht aus, um eine ausreichende Erwärmung zu verursachen. Darüber hinaus spielt aber beim „Moxie“-Relais weder auf der Eingangs- noch auf der Ausgangsseite die Polarität der angelegten Spannung eine Rolle. Beide Seiten zeigen praktisch ohmsches Verhalten, so daß sie mit Gleichströmen in beiden Richtungen und auch mit Wechselströmen betrieben werden können.

Die hier beschriebenen Eigenschaften der neuen Polyconductor-Bauelemente machen sie für viele Zwecke geeignet und ermöglichen mitunter erhebliche Schaltungsvereinfachungen. „Moxies“ lassen sich beispielsweise als Temperaturfühler, als Schutzschalter für Überströme, Übertemperaturen und zu hohe Leistung, für Relais-Anordnungen und Steuerschaltungen (etwa für den Übergang von Logik- oder anderen Steuerschaltungen auf Leistungselektronik), als Füllstands- und Durchflußfühler für Flüssigkeiten und Gase sowie für Zeitschalter und ähnliche Anordnungen verwenden.

Arbeitsweise von „Moxie“-Bauelementen

Polyconductoren sind Verbindungen sogenannter Übergangsmetalle (das sind Elemente der sogenannten Nebengruppen des periodischen Systems, beispielsweise Eisen, Nickel, Kobalt, Vanadium, Titan, Lanthan, Niob und andere weniger bekannte) mit Elementen der 6 oder 7. Gruppe. Die wichtigsten dieser Verbindungen sind die entsprechenden Oxide, Sulfide und Halogenide, und von diesen waren besonders die Oxide in der letzten Zeit Objekt eingehender theoretischer und experimenteller Untersuchungen. Technisch interessant an diesen Übergangsmetalloxiden ist nämlich die Tatsache, daß sich ihr elektrisches Leitungsverhalten mit dem üblichen Bändermodell nicht ausreichend erklären läßt. Manche dieser Verbindungen sollten sich theoretisch wie ein Isolator verhalten, zeigen aber metallische Leitfähigkeit, und bei anderen ist es umgekehrt.

Eine gewisse Gruppe dieser Materialien – und dies ist wohl die technisch interessanteste – zeichnet sich nun dadurch aus, daß unter bestimmten Bedingungen ein Übergang vom metallischen Zustand in den nichtmetallischen oder in umgekehrter Richtung erfolgt. Dieses reversible Verhalten ist im allgemeinen mit einer Umorientierung im Kristallbau verbunden. Beim Vanadiumoxid (VO₂) beispielsweise beobachtet man bei steigender Temperatur einen Übergang vom monoklinen zum tetragonalen Kristallbau [1]. Die gegenseitige Lage der Vanadium-Atome verändert sich dabei zwar nur geringfügig, aber diese Änderung reicht aus, um bei höheren Temperaturen metallische Leitfähigkeit zu erreichen.

Bei der Umorientierung des Kristalls können Kräfte auftreten, die zu seinem Zerspringen führen. Laborversuche haben aber gezeigt, daß sich bei Verwendung dünner Einkristall-Schichten auf einem geeigneten Substrat ein solches Verhalten vermeiden läßt, ohne die erwünschten Eigenschaften zu beeinträchtigen. Herstellungsverfahren für dünne Einkristall-Schichten sind in der Halbleitertechnik üblich. Von ihnen haben sich für die Herstellung von Polyconductor-Bauelementen die HF-Aufstäubung und die chemische Reaktion aus der Dampfphase am besten bewährt.

Herstellung von „Moxie“-Bauelementen

Bei der HF Aufstäubung wird ein „Target“ aus dem entsprechenden Metall mit einer Mischung aus chemisch inaktivem Inert-Gas und demjenigen Gas bombardiert, das die chemische Reaktion hervorrufen soll. Dabei werden Metallionen aus dem Target herausgeschossen, die dann mit dem aktiven Gas auf dem Substrat reagieren und dort eine Ablagerung der gewünschten Verbindung liefern. Verwendet man beispielsweise als chemisch aktives Gas Sauerstoff, dann entsteht auf dem Substrat eine Schicht des gewünschten Metalloxids.

Die Ablagerung aus der Dampfphase erfolgt in einer geheizten Reaktionskammer, in die man die gewünschten Elemente mit Hilfe eines chemisch inaktiven Trägergases hineinbringt. Die Reaktionselemente werden dabei in Form von leichtflüchtigen Verbindungen vom Trägergas mitgenommen. In der Reaktionskammer vereinigen sich dann die Elemente auf dem Substrat zu der gewünschten Verbindung.

Da es sich bei „Moxie“-Bauelementen um temperaturempfindliche Polyconductoren handelt, kommt es bei der Auswahl des am besten geeigneten Substrats in erster Linie auf gute Wärmeleitfähigkeit bei hohen Werten für Isolation und Durchschlagfestigkeit an. Unter diesen Gesichtspunkten lassen sich praktisch nur Aluminiumoxid, Saphir oder Berylliumoxid verwenden. Abmessungen und Form des Substrats sind wegen der thermischen Vorgänge naturgemäß von großer Wichtigkeit für die Eigenschaften des herzustellenden Bauelements.

Hat man sich für die Herstellung der „Moxie“-Schicht für eines der in Frage kommenden Verfahren entschieden, dann läuft die eigentliche Fabrikation ähnlich wie bei Halbleiterbauelementen ab. Zunächst wird das Substrat mit dem Kontaktmaterial bedampft, wobei die gewünschten Muster auf fotolithografischem Wege hergestellt werden. Es folgt dann eine Beschichtung des gesamten Substrats mit dem Polyconductor-Material. Die Aufteilung dieser Schicht in hinsichtlich der Kontakte passend geformte und positionierte Flächen wird durch Fotoätzung erreicht. Als nächster Arbeitsschritt folgt dann eine Passivierung durch eine Schicht aus Siliziumdioxid, aus der schließlich durch eine weitere Fotoätzung die Kontaktstellen wieder freigelegt werden. Damit ist dann das Substrat fertig zum Ritzen.

Ähnlich wie bei der Halbleiterfabrikation, erfolgt das Ritzen mit Diamant-Ritzmaschinen. Auch dickere Saphir-Substrate lassen sich – wenn man das richtige Material verwendet und die Kristall-Orientierung beachtet – auf diese Weise trennen. Bei den zur Zeit gefertigten Typen haben die fertigen Chips eine Größe von 0,762 mm × 1,524 mm; für in Entwicklung befindliche neue Bauformen ist eine Chipgröße von 0,508 mm × 0,762 mm vorgesehen.

Der Aufbau von „Moxie“-Bauelementen hängt sehr von vorgesehenen Verwendungszweck ab, weil dabei viele sich gegenseitig beeinflussende Eigenschaften zu berücksichtigen sind. Die bisherige Entwicklungsarbeit verfolgte das Ziel, ein möglichst großes Widerstandsverhältnis, große Steilheit im Übergangsbereich und geringe Hysterese zu erreichen. Diese Forde-

raturkoeffizient im Übergangsbereich ist sehr hoch und beträgt je nach Typ 30%/°C ... 150%/°C. Die Fühler dürfen mit Strömen bis zu 10 mA belastet werden und halten Lagertemperaturen bis 150°C aus.

Relaisähnliche Eigenschaften haben die Thermokoppler der Baureihe „TC1C“. Hierbei handelt es sich um fremdgeheizte „Moxie“-Vierpol-Anordnungen, die ohne Eingangssignal einen Ausgangswiderstand von etwa 10 kOhm aufweisen. Führt man ihrem Heizer eine Leistung von etwa 250 mW (Mittelwert) zu, dann fällt bei einer Umgebungstemperatur von 30°C innerhalb von 25 ms ihr Ausgangswiderstand auf einen Wert von weniger als 1 kOhm ab. Bild 4 zeigt die Ansprechzeiten für einen Thermokoppler der Baureihe „TC1C“ in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur. Vier Ausführungen für Eingangsspannungen

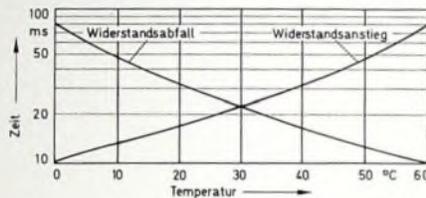
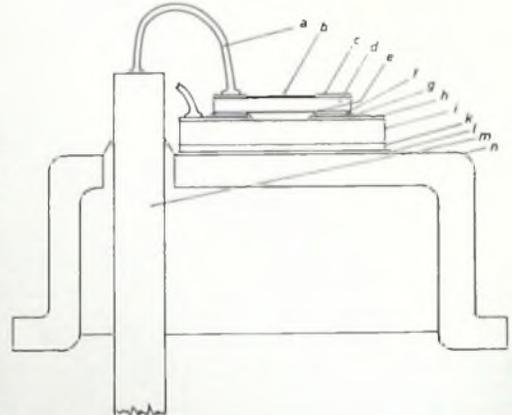


Bild 4. Ansprechzeiten eines „Moxie“-Thermokopplers der Baureihe „TC1C“ in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

Bild 5. Aufbau eines „Moxie“-Thermokopplers der Baureihe „TC1C“: a Anschlußdrähtchen (Gold), b Heizer, c Heizer-Kontakte, d Saphir-Substrat, e „Moxie“-Element, f „Moxie“-Kontakte, g eutektische Zwischenschicht, h Metallisierung, i Träger, k Metallisierung, l Löttschicht, m Anschluß, n Grundplatte des TO-5-Gehäuses



rungen lassen sich heute mit einfach aufgebauten, robusten und zuverlässigen Typen erfüllen.

Bauformen

Multi-State Devices Ltd. stellt bereits eine Reihe von „Moxie“-Bauelementen in verschiedenen Bauformen her, die sich auch hinsichtlich ihres Verwendungszwecks unterscheiden.

Die einfachsten Bauelemente in „Moxie“-Technik sind die Temperaturfühler der Baureihe „TS3“. Diese hermetisch dicht in ein TO-72-Gehäuse eingebauten Zweipol-Anordnungen enthalten ein „Moxie“-Element, das je nach Typ bei einer Übergangstemperatur von 57°C, 65°C (s. Bild 1), 75°C oder 85°C anspricht. Bei Temperaturen unterhalb des Nennwertes weisen diese Fühler je nach Typ einen Widerstand von 30 kOhm bis mehr als 100 kOhm auf; oberhalb der Ansprechtemperatur geht ihr Widerstandswert auf 100 ... 300 Ohm zurück. Der Tempe-

von 12, 24, 48 und 118 V stehen zur Verfügung; bei allen darf die Ausgangsseite mit 2 mA belastet werden. Der Betriebstemperaturbereich ist 0 ... 60°C. Bild 5 zeigt schematisch den Aufbau eines solchen Thermokopplers, der mit einem TO-5-ähnlichen Gehäuse ausgerüstet ist. Man erkennt, daß Eingang (Heizer) und Ausgang („Moxie“-Element) durch das Substrat voneinander isoliert sind. Auf diese Weise wird zwischen Eingang und Ausgang ein Isolationswiderstand von 10^9 Ohm erreicht, und die Spannungsfestigkeit ist 1500 V.

Ähnlich aufgebaut wie die Thermokoppler sind die Stromfühler der Baureihe „CSI“. Sie sind so ausgelegt, daß beim Erreichen des Heizer-Nennstroms – je nach Typ 50 mA, 100 mA, 250 mA, 500 mA oder 1 A – der Ausgangswiderstand von mehr als 100 kOhm auf weniger als 100 Ohm abfällt, das heißt um mehr als drei Größenordnungen. Die Ausgangsseite darf mit Strömen

bis zu 10 mA belastet werden. Für den Betriebstemperaturbereich werden 0...55°C, für die Lagerung maximal 150°C angegeben. Die Ansprechzeit der mit einem TO-5-ähnlichen Gehäuse ausgerüsteten Stromfühler hängt von der Größe des Überstroms ab. Bei Überlastung mit dem doppelten Nennstrom erfolgt die Umschaltung innerhalb von etwa 0,8 s, während bei zehnfacher Überlastung schon nach etwa 12 ms umgeschaltet wird.

Die „Moxie“-Bausteine der Baureihen „TR-01“ und „TR-02“ sind als Anlaßrelais für kleine Induktionsmotoren mit Leistungen bis zu 10 W geeignet. Sie enthalten außer dem eigentlichen „Moxie“-Element noch zwei weitere Widerstände, über die ein extern angeschalteter Triac für etwa 2...10 s mit Gate-Zündstrom (je nach Umgebungs- und Lastbedingungen) versorgt wird. Über den Triac wird dann für diese Zeit die Anlaßwicklung des Motors angeschlossen. Nach Ablauf der Anlaßperiode werden Triac und Anlaßwicklung automatisch abgeschaltet. Innerhalb von 10 s nach Außerbetriebsetzen des Motors ist das „Moxie“-Anlaßrelais wieder einschaltsbereit. Der „TR-01“ ist mit einem im Bild 6 gezeig-



Bild 6 „Moxie“-Anlaßrelais „TR-01“ für kleine Induktionsmotoren

ten Plastikgehäuse von etwa 26,6 mm × 15,2 mm × 10 mm ausgerüstet, der „TR-02“ ist in einem TO-5-ähnlichen Metallgehäuse untergebracht. Beide Ausführungen des „Moxie“-Anlaßrelais sind für den Betrieb am 110-V-Wechselstromnetz ausgelegt.

Die Ausführung „AF-01“ dient als Luftströmungsfühler. Zwei dieser Vierpol-Anordnungen, von denen die eine der zu überwachenden Strömung ausgesetzt ist und die andere als Vergleichselement dient, bilden eine Brückenschaltung. Bei beiden wird der Heizer von einem definierten Strom durchflossen. Wegen der Umströmung (und damit Kühlung) des umströmten Meßfühlers nimmt dieser aber gegenüber dem Vergleichsfühler eine niedrigere Temperatur an, so daß die Ausgangswiderstände verschieden sind. Mit Hilfe einer nachgeschalteten Elektronik läßt sich daraus in einfacher Weise ein Logiksignal ableiten.

Zur Kopplung von Logikschaltungen mit Leistungselektronik – beispielsweise zum Steuern von Motoren, Elektromagneten, Magnetventilen oder Zeitschaltern in Büro- oder Werkzeugmaschinen, für Beleuchtungs-Steuer-einrichtungen und ähnliche Zwecke – sind die Thermorelais „12 AR“ (110 V, 0,1 A) und „05 DR“ (50 V, 0,1 A) geeignet. Ihre niedrige Ansprechleistung von etwa 200 mW, die große Sicherheit gegenüber kurzzeitigen Störimpulsen und die Tatsache, daß die eindeutigen Ausgangssignale frei von HF-Störungen sind, bieten gegenüber anderen Anord-

nungen dieser Art erhebliche Vorteile. Besondere Maßnahmen zur Impulsformung oder Entstörung sind bei diesen „Moxie“-Thermorelais nicht erforderlich.

Einsatzmöglichkeiten

„Moxie“-Bauelemente haben bereits eine Reihe von Einsatzmöglichkeiten gefunden. Sie werden beispielsweise als Überlastungsschutz für die Transistor-Endstufen großer Vibrations-Anlagen, mit denen Flugzeugteile geprüft werden, sowie für die Endstufen von NF-Verstärkern höherer Leistung eingesetzt. Als Thermofühler werden sie im Kühlanlagen- und Klimagerätebau verwendet.

Auch in Verbindung mit anderen, langsam ansprechenden Fühlern haben sich „Moxie“-Relais bewährt. So kommt es beispielsweise bei der automatischen Einschaltung von Straßenbeleuchtungen während der Dämmerung mitunter zu einem Flattern bei elektromechanischen Relais, weil die Helligkeitsabnahme nur sehr langsam erfolgt. Bei Verwendung von „Moxie“-Relais kann man sich zusätzliche Maßnahmen, die ein solches Verhalten verhindern, ersparen.

Mit „Moxie“-Bauelementen, die ähnlich wie der Thermokoppler aufgebaut

sind, lassen sich auch Strömungsmesser entwickeln, die ohne Verwendung eines Analog-Digital-Wandlers ein digitales Ausgangssignal liefern. Dazu führt man dem Heizer Impulse zu, die dieser thermisch integriert. Ist die Umschalttemperatur erreicht, dann schaltet der „Moxie“-Ausgangswiderstand die Impulsquelle ab. Die Anzahl der bis zum Abschalten benötigten Impulse hängt von der durch die Umströmung des Fühlers bewirkten Abkühlung ab und ist ein direktes Maß für die Strömungsgeschwindigkeit.

Untersuchungen über die Eignung von „Moxie“-Bauelementen in Batterie-ladeeinrichtungen, zum Anlassen von Wechselstrommotoren mit Hilfsphase, in einfachen Zeitgebern und in Rufspannungsdetektoren für die Fernsprechtechnik laufen zur Zeit. Sicher werden sich für diese zuverlässigen Bauelemente mit ihren interessanten Eigenschaften bald noch weitere Verwendungsmöglichkeiten ergeben.

Schrifttum

- [1] Kwan, C. C. Y., Griffiths, C. H. u. Eastwood, H. K.: Transport and structural properties of VO₂ films Appl. Phys. Lett. Bd. 20 (1972) Nr. 2, S. 93-95
- [2] Datenblätter TS3, TC1C, CS1, TR-01, TR-02, AF-01 der Multi-State Devices Ltd.

Persönliches

E. Ahrens 65 Jahre

Dr. Erhard Ahrens, Direktor des technisch-wissenschaftlichen Entwicklungsbereichs und Leiter des Geschäftsbereichs Nautik der Electroacoustic GmbH, Kiel, vollendete am 5. Juni 1974 sein 65. Lebensjahr. Seit fast 35 Jahren liegt die Forschungs- und Entwicklungsarbeit dieses Unternehmens weitgehend in seiner Hand.

W. Hunsinger 65 Jahre

Am 15. Mai wurde Dipl.-Ing. Walter Hunsinger, Leiter der Technisch-wissenschaftlichen Informationsstelle und stellvertretender Hauptabteilungsleiter der Hartmann & Braun AG, Frankfurt a.M., 65 Jahre. Er ist auch Obmann des Ausschusses Temperaturmessung der VD/VDE Gesellschaft Meß- und Regelungstechnik. Am 10. März 1974 beging er sein 40-jähriges Dienstjubiläum bei Hartmann & Braun.

R. Klingholz 60 Jahre

Dipl.-Ing. Rudolf Klingholz, Mitglied des Vorstands der Grünzweig + Hartmann und Glasfaser AG, Ludwigshafen am Rhein, beging am 13. Mai 1974 seinen 60. Geburtstag. Der ehemalige Marinebaureiter kam 1947 zu G+H. 1958

wurde er zum stellvertretenden, zweieinhalb Jahre später zum ordentlichen Vorstandsmitglied der Gesellschaft berufen. Sein Tätigkeitsbereich bei G+H ist das Ressort Technik.

H.-H. Neumann 25 Jahre im Dienst der Philips-Unternehmen

Am 8. Juni 1974 konnte Hans-Hendrik Neumann, Vorsitzender der Valvo-Geschäftsführung, auf eine 25jährige Tätigkeit bei den Philips-Unternehmen zurückblicken. Er war dort unter anderem fünf Jahre lang Direktor der Philips-Filiale in Hannover. Seit 1957 ist er alleinzeichnungsberechtigter Geschäftsführer bei Valvo. Mit klarem Blick für das Wesentliche und für technische Zusammenhänge hat er dem Hamburger Bauelemente-Unternehmen einen erfolgreichen Weg gewiesen.

H.-J. Köhler 25 Jahre bei Philips

Hans-Jürgen Köhler (55), Werbeleiter der Deutschen Philips GmbH, Hamburg, beging am 14. Juni 1974 sein 25jähriges Dienstjubiläum. 1949 trat er bei Philips ein und wurde 1957 Leiter der Handelsabteilung für elektronische Bauelemente. Seit dem 1. Januar 1974 hat er seinen jetzigen Posten inne.

INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Maiheft 1974 unter anderem folgende Beiträge:

Ein Meßplatz für die kontaktlose Widerstandsmessung von Siliciumscheiben mit Hochfrequenz bei hoher Ortsauflösung

Technologische Verfahren und Einrichtungen zur Unterstützung der wissenschaftlichen Forschung

Analyse eines HF-Annäherungsschalters vom Zweipoltyp

Rauschklimmmeßplatz RK-50

Informatik-Terminal DE 340

Halbleiterbauelemente auf dem 17. Salon International des Composants Electroniques

Elektronik in aller Welt · Angewandte Elektronik · Aus Industrie und Wirtschaft · Persönliches · ELRU-Informationen · ELRU-Kurznachrichten

Format DIN A 4 - Monatlich ein Heft - Preis im Abonnement 20,- DM vierteljährlich einschließlich Postgebühren; Einzelheft 7,- 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

Neuheiten der Unterhaltungselektronik

Im Gesamtbereich der Unterhaltungselektronik sah man in Hannover Neuheiten vieler ausländischer Hersteller und von einigen deutschen Fabrikanten. Auch deutsche Importeure präsentierten ausgewählte Erzeugnisse aus europäischen oder ostasiatischen Ländern. Verschiedene aus dem Vorjahr bekannte Modelle wurden in der Zwischenzeit überarbeitet und erhielten eine endgültige Konzeption.

Bei Neuentwicklungen bemühten sich die Konstrukteure, Geräte mit vielseitigeren Anwendungsmöglichkeiten zu bieten. Bei Fernsehportables gehört dazu der eingebaute Rundfunkteil, und bei Hi-Fi-Geräten werden jetzt auch von ausländischen Firmen mehr und mehr UKW-Stationstasten eingesetzt. Neue Kompaktanlagen haben neutrales Studio-Design in Flachbauweise oder eine vertikale Anordnung der Komponenten. Bei neuen Radio-Recordern dominieren Modelle mit hohem technischem Komfort. Starkes Interesse fand mit einigen Neuheiten auch die Kunstkopf-Stereophonie.

Fernsehempfänger für Schwarz-Weiß und Farbe

Mit einer 23-cm-Bildröhre in 90°-Technik ist das Fernseh-Radio-Portable „9TV-304“ von Crown bestückt. Das nur 5,5 kg schwere Kombinationsgerät mit den Abmessungen 25,5 cm × 23,6 cm × 23 cm hat Kanalschalter für VHF und UHF und ist für Netz- und Batteriebetrieb geeignet. Der Radioteil empfängt UKW und MW. Die Bedienungselemente und die UM-Linear-skala sind unterhalb der Bildröhre eingebaut. Zum Empfang stehen eine



Farbfernsehgerät „Tele-Center 5005“ (Görler)

Stabantenne und ein UHF-Rahmen zur Verfügung. Ferner ist ein Kopfhöreranschluss vorhanden. Die Leistungsaufnahme ist 17 W (Netz) beziehungsweise 12 W (Batterie).

Am Stand von Görler war zu erfahren, daß jetzt zwei Farbfernsehmodelle an den Handel geliefert werden. Das „Tele-Center 5005“ mit 67-cm-110°-Dünnhalsröhre und Ultraschall-Fernbedienung zeichnet sich durch moderne Konzeption aus. Es ist unter anderem mit 11 integrierten Schaltungen bestückt und hat zwei Lautsprecher. Das Mittelton-Hochton-Chassis befindet sich an der Frontseite, das Tiefton-System an der rechten Gehäuseseite. Das Bedienungssaggregat besteht aus sechs Schieberegler für Kontrast, Helligkeit, Farbsättigung, Farbton, Lautstärke und Klang. Für die Stationswahl sind acht Tiptasten mit Leuchtanzeige vorhanden. Mit der Ultraschall-Fernsteuerung lassen sich Lautstärke, Helligkeit, Farbsättigung und Kanalwahl steuern. Das Chassis hat durch neun Steckmodule eine servicefreundliche Konzeption. Eine 67-cm-Dünnhalsröhre enthält auch der Farbfernseh-Tischempfänger „Teletip Color 821“. Hinter einer Klappe unter den acht Tiptasten für die Stationswahl befinden sich die Regler für Helligkeit, Kontrast, Farbsättigung, Farbton, Lautstärke und Klang.

Als Neuheit stellte JVC Nivico ein pyramidenförmiges Fernsehportable mit Rundfunkteil vor. Beim Zurückklappen des oberen Pyramidenteils wird die 18-cm-Bildröhre sichtbar, und die Regler für Helligkeit und Kontrast sind zugänglich. In der Pyramide ist außer der Bildröhre auch der Lautsprecher eingebaut. Wenn man die Pyramide zuklappt, wird die Bildröhre automatisch abgeschaltet. Der Rundfunkteil für die Bereiche UM mit abschaltbarer automatischer UKW-Scharfabstimmung im Sockel des Gerätes ist modern konzipiert und hat Schieberegler für Lautstärke und Klang. Das Fernsehportable hat Ohrhöreranschluss für Rundfunk- und Fernsehtonwiedergabe und kann aus dem Wechselstromnetz (220 V) oder aus der 12-V-Batterie gespeist werden.

Drei neue Farbfernsehkoffer in verschiedenen Preisklassen werden von Sanyo angeboten. Das preisgünstigste Modell „CTP-3202“ hat eine 36-cm-Farbbildröhre in 90°-Technik und frontseitigen Lautsprecher. Das Bedienungsfeld umfaßt den VHF-Kanalschalter, den Drehknopf mit geeichter Skala für den durchstimmbaren UHF-Bereich sowie die Regler mit Helligkeit, Kontrast, Farbsättigung und Lautstärke. Mehr Bedienungskomfort weist das mit der gleichen Bildröhre bestückte Farbfernsehportable „CTP-3201“ auf, denn es hat sieben Programmtasten, Schieberegler für Helligkeit, Kontrast und Farbsättigung, einen mit dem Ein-/Aus-Schalter kombinierten Lautstärkereglern, Klangregler und Frontlautsprecher. Beide Empfänger wiegen jeweils 18 kg und haben Tragegriff sowie schwenkbare Teleskopantenne. Noch mehr Komfort bietet der mit einer 46-cm-Farbbild-



Farbfernsehportable „CTP-3201“ (Sanyo)

röhre in 110°-Technik ausgestattete Farbfernsehkoffer „CTP-5202“, der sich durch einen Drehsockel auszeichnet.

Außer dem Farbfernsehportable „C-1421 G“ mit 36-cm-Linytron-Farbbildröhre liefert Sharp das 46-cm-Farbtischgerät „C-1831 G“ in 110°-Linytron-Dünnhals-Technik. Sieben Stationstasten mit zugehöriger Kanal-



Farbfernsehportable „C-1831 G“ (Sharp)

zeige erleichtern die Bedienung. Durch die „Sofort-Start“-Schaltung erscheinen Bild und Ton sofort nach dem Einschalten. Die automatische Scharfabstimmung und 24 kV Bildröhren-Hochspannung sorgen für gute Bildwiedergabe. Der NF-Teil gibt 1 W Ausgangsleistung an den 10-cm-Lautsprecher ab.

Durch kleine Abmessungen (39 cm × 36 cm × 34 cm) und formschönes Design (Kunststoffgehäuse mit getönter Kontrastscheibe auf schwenkbarem Sockel) zeichnet sich der Schwarz-Weiß-Fernsehkoffer von Thomson aus. Das mit einer 32-cm-Bildröhre bestückte Gerät ist in der Bauform „PZ3B32 XP“ für die CCIR-Norm ausgelegt. Außerdem gibt es noch die Variante „PM3V32 XP“ in OIRT-Ausführung. Das Portable für Netz- und Batteriebetrieb hat sechs Stationstasten, VHF/UHF-Teleskopantenne und 3 W Ausgangsleistung. Ein Batterieladegerät ist eingebaut. Das gleichfalls neue Fernsehportable „Z2B44 XP“ (CCIR)

beziehungsweise „Y2V44 XP“ (OIRT) kommt mit einer 44-cm-Rechteckbildröhre und getöntem Kontrastfilter auf den Markt. Außer Teleskopantennen steht auch ein UHF-Ringdipol zur Verfügung. Bemerkenswert sind 4W Ausgangsleistung und frontseitiger Lautsprecher.

Rundfunkgeräte aller Art

Im „military look“ stellte JVC Nivico den AM-FM-Kofferempfänger „8240“ vor, der außerdem noch das PSB-Band 146...170 MHz empfängt. Das für Batterie- und Netzbetrieb eingerichtete Gerät hat zahlreiche Extras wie Kipphebelhalter für AFC, Loudness und MW-Empfindlichkeit. Mit 1,8 W Ausgangsleistung und zwei Lautsprechern (5-cm-Hochton-Chassis, 12-cm-Tiefen-System) ist klangvolle Wiedergabe möglich. Die Klangfarbe läßt sich mit einem beliebig nach allen Seiten verstellbaren Hebel individuell anpassen. Der Mikrofoneingang mit Mischeneinrichtung gestattet zusätzliche Einsatzmöglichkeiten. Die Linearskala für die Bereiche UM konnte klein gehalten werden, denn es wird ein Filmband hinter einer feststehenden Markierung bewegt. Ein Mehrzweck-Instrument arbeitet als Feldstärkeanzeiger, VU-Meter und Batterietester. Skala und Instrument haben schaltbare Beleuchtung. Der Empfänger ist sehr empfindlich und trennscharf und arbeitet mit keramischen Filtern im AM- und FM-ZF-Teil. Das PSB-Band (146...176 MHz) wird mit einer kleinen Skala getrennt abgestimmt.

Der neue Autoempfänger „AR-957“ in Kompaktabweise von Sharp eignet sich wegen seiner geringen Einbauhöhe von 50 mm zum Einbau in jedes Armaturenbrett. Mit vier Wellenbereichen (UKML) wird eine reiche Stationsauswahl geboten. Die Bedienung erleichtern fünf Stationstasten (LMK2U). Der für Mono und Stereo ausgelegte Empfänger liefert 2 x 5 W Ausgangsleistung an zwei Speziallautsprecher von 12 cm Durchmesser.

Verschiedene Autoempfänger neuer Konzeption stellte TEL (Electronics International GmbH) vor. Das Modell „AR-383“ mit drei Wellenbereichen (UML) hat eine Empfindlichkeit von 5 bis 10 μ V auf UKW und von 10 bis 20 μ V auf MW sowie eine Spiegelfrequenzunterdrückung von 30 dB (U) beziehungsweise 60 dB (M). Die Ausgangsleistung ist etwa 5 W. Das Gerät wurde speziell für europäische Wagen entworfen. Der Antennentrimmer ist von der Gerätefrontseite aus einstellbar. Zum Anschluß eines Cassetten-Recorders ist eine DIN-Buchse vorhanden. Fünf Stationstasten (L2M2U) erhöhen den Bedienungskomfort. Annähernd gleiche Eigenschaften, jedoch andere Wellenbereiche haben die Paralleltypen „AR-382“ (UM) und „AR-283“ (LM). Durch hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe zeichnet sich der Zweibereich-Autoempfänger „AR-482“ (UM) in Stereo-Technik aus. Wegen der geringen Tiefenabmessungen (127 mm) paßt das Gerät auch in kleine Wagen. Es sind fünf Stationstasten eingebaut (2M3U). Die Übersprechdämpfung ist besser als 25 dB. Ein anderer Autoempfänger, der Typ „AR-481“, hat zusätzlich noch eine Ste-

reo-Anzeige, die bei empfangswürdigen Stereo-Signalen aufleuchtet.

Steuergeräte, Tuner, Verstärker

Neu im Programm der Kompaktanlagen von Dual ist das Modell „KA 32“ mit dem Hi-Fi-Automatikspieler „1225“ (Magnetsystem „DMS 200“) und einem Hi-Fi-Receiver, dessen NF-Verstärker 2 x 10 W Sinusleistung abgibt (Leistungsbandbreite 35...30000 Hz, Übertragungsbereich 25...30000 Hz \pm 1,5 dB, Klirrfaktor < 1% an 4 Ohm). Der Tunerteil hat vier Bereiche (UKML), hohe FM-Empfindlichkeit (Mono < 3 μ V, Stereo < 10 μ V bei 22,5 kHz Hub und 26 dB Signal-Rausch-Abstand) sowie abschaltbare automatische UKW-Scharfabstimmung. Der Verstärker teil zeichnet sich durch eine eingebaute Lautsprecher-Matrix für Quadroeffekt-Wiedergabe mit Vierfach-Quadro/Stereo-Wahlschalter an der Frontseite aus. Ferner sind Ausgangsbuchsen für vier Lautsprecher und Anschlüsse für Quadro-Decoder vorhanden. Hohen Ansprüchen genügt die Kompaktanlage „KA 61“. Sie enthält den Hi-Fi-Automatikspieler „1228“ (Magnetsystem Shure „M 91 MG-D“) und einen Hi-Fi-Receiver mit fünf Wellenbereichen (U2KML), fünf UKW-Stationstasten, abschaltbarer Stillabstimmung, automatischer UKW-Scharfabstimmung und hoher UKW-Empfindlichkeit (Mono < 1 μ V, Stereo < 7 μ V bei 22,5 kHz Hub und 26 dB Signal-Rausch-Abstand). Der leistungsfähige NF-Verstärkerteil bietet mit 2 x 20 W Sinusleistung ausreichende Reserven für den Heimgebrauch. Seine wichtigsten technischen Daten sind: Klirrfaktor < 0,3%, Leistungsbandbreite 35...40000 Hz, Übertragungsbereich 15...40000 Hz). Auch diese Kompaktanlage hat eine Lautsprecher-Matrix für Quadroeffekt-Wiedergabe, Vierfach-Quadro/Stereo-Wahlschalter an der Frontseite, Ausgangsbuchsen für vier Lautsprecher und Anschlüsse für Quadro-Decoder.

Viele technische Feinheiten weist das neue Quadro-Steuergerät „CR 120“ auf. Es enthält einen Allbereich-Hi-Fi-



Quadro-Steuergerät „CR 120“ (Dual)

Stereo-Empfangsteil (UKML) und einen 4 x 20-W-Hi-Fi-Verstärker. Bemerkenswert sind unter anderem vier UKW-Stationstasten mit Frequenzanzeiginstrument, automatische Mono-Stereo-Umschaltung mit Leuchtanzeige, abschaltbare automatische UKW-Scharfabstimmung und Stillabstimmung sowie Aussteuerungsinstrument. Der Verstärkerteil ist mit vier Endstufen, vier getrennten Pegelreglern zur Balance-Einstellung und abschaltbarer gehörigster Lautstärkeregelung ausgestattet. An-

schlüsse sind für vier Lautsprecher, Stereo- beziehungsweise Quadro-Kopfhörer (frontseitig), CD-4-Demodulator und eine Fernsteuer-Einheit vorhanden. Bei Quadro-Betrieb stehen 4 x 20 W Sinusleistung zur Verfügung, bei Stereo insgesamt 2 x 26 W. Weitere technische Daten: Klirrfaktor < 0,3% bei 15 W und 1 kHz, Leistungsbandbreite 10...50000 Hz, Übertragungsbereich 20...20000 Hz \pm 1,5 dB. Mit dem Betriebsartenschalter lassen sich die Betriebsarten Stereo, 2 x Stereo, Vierkanal-Wiedergabe, SQ und Multi-sound einstellen.

Der neue preisgünstige Allbereichstuner „CT 8“ von Dual ist den Abmessungen der Dual-Stereo-Heimanlagen (zum Beispiel „HS 130“) angepaßt. Moderne Bestückung mit FET in den Eingangsstufen und integrierten Schaltungen sorgt für hohe Betriebssicherheit und gute technische Daten (FM-Empfindlichkeit < 3,5 μ V bei Mono und < 18 μ V bei Stereo für 22,5 kHz Hub und 26 dB Signal-Rausch-Abstand, Begrenzungseinsatz 4 μ V, AM-Unterdrückung > 40 dB, Übersprechdämpfung > 35 dB). Weitere Merkmale sind automatische UKW-Scharfabstimmung, abschaltbarer automatischer Stereo-Decoder mit Leuchtanzeige, ausschwenkbare Ferritantenne und Black-Out-Skala.

Durch modernes Design und gute technische Daten zeichnet sich der neue Hi-Fi-Stereo-Verstärker „CV 61“ aus. Das Gerät hat einen Monitorschalter für



Stereo-Verstärker „CV 61“ (Dual)

die Hinterbandkontrolle über Lautsprecher, fünfstufigen Eingangswahlschalter, abschaltbare gehörigste Lautstärkeregelung sowie Flachbahnschiebereglern für Lautstärke, Balance, Bässe und Höhen. Ferner ist Quadroeffekt-Wiedergabe möglich. Die Endstufen sind durch elektronische Strombegrenzung und Thermoschalter automatisch gesichert. Für Mikrofonübertragungen ist ein zweistufiger Verstärker eingebaut. Weitere technische Daten: Ausgangsleistung 2 x 20 W (Sinus), Klirrfaktor < 0,3% bei 18 W und 1 kHz, Leistungsbandbreite 10...35000 Hz, Übersprechdämpfung > 45 dB bei 1 kHz).

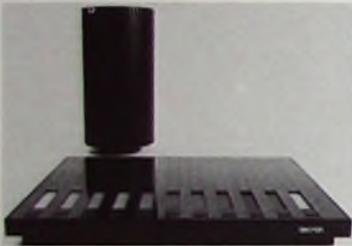
Mit dem neuen Hi-Fi-Steuergerät „SG 531“ erweiterte Görler das Hi-Fi-Angebot. Das Gerät im Flachformat empfängt die Wellenbereiche UKML und gibt 2 x 30 W Sinusleistung ab.



Stereo-Steuergerät „SG 531“ (Görler)

Fünf UKW-Sender können vorprogrammiert und durch leichten Tastendruck abgerufen werden. Neuartig ist die elektronische Abstimmanzeige mit zwei Leuchtdioden. Zwei weitere Leuchtdioden erleichtern das Programmieren von UKW-Stationen. Beim Speichern eines mit der Skala abgestimmten Senders ist die Speicherabstimmung so zu verändern, daß die beiden Dioden gleich hell leuchten. Bemerkenswert sind ferner getrennte Lautstärkereger für jeden Kanal, Schieberegler für Tiefen und Höhen sowie ein siebenstufiger Schieberegler für die Quadrosound-Einstellung. Durch Modultechnik werden hohe Betriebssicherheit und Servicefreundlichkeit erreicht.

Abweichend vom üblichen Design und der traditionellen Ausstattung stellte *Lescon Audio Ltd.* einen Hi-Fi-Stereo-Verstärker vor, bei dem Vorverstärker und Endstufen getrennt sind. Der extrem flache Vorverstärker ist nur 3,2 cm hoch. Er hat farbig aufleuchtende Schieberegler, die sich deutlich von



Stereo Vorverstärker in Flachbauweise mit getrenntem zylinderförmigen Endverstärker (*Lescon Audio Ltd.*)

der schwarzblanken Deckfläche abheben. Das Gehäuse besteht fast ausschließlich aus schwarz eloxiertem Spritzaluminium; die Deckplatte ist aus schwarzem Kunststoff gefertigt. Der Vorverstärker zeichnet sich durch geringen Klirrfaktor ($\leq 0,02\%$) aus. Fernbedienungsanschluß und Möglichkeit zur Wandmontage sind weitere Vorzüge. Der zugehörige zylinderförmige Endverstärker (Höhe 29 cm, Durchmesser 13,5 cm) hat ein Metallgehäuse aus schwarzem geriffeltem Aluminium, das die Wärme ableitet. Der Klirrfaktor ist $\leq 0,05\%$ im Bereich 20 ... 20000 Hz. Bei Fehlbedienung oder extremen Raumtemperaturen schaltet ein Thermostat die Betriebsspannung der Endstufe ab, sobald die Gehäusetemperatur 65 °C überschreitet.

Der Empfangsteil der Stereo-Kompaktanlage „3616“ von *Rank-Arena* hat vier Wellenbereiche (UKML) und abschaltbare UKW-Scharfabstimmung. Der eingebaute Plattenspieler ist auf zwei Geschwindigkeiten umschaltbar und mit einem Kristalltonabnehmer bestückt. Der Endverstärker liefert 2 x 10 W Sinusleistung (Frequenzbereich 50 ... 18000 Hz, Leistungsbandbreite 50 ... 15000 Hz, Übersprechdämpfung 40 dB). Die zugehörigen Boxen sind im Design auf das Gehäuse abgestimmt. Höhere Qualität bietet das Hi-Fi-Stereo-Kompaktgerät „CR 4025“. Mit vier Wellenbereichen (UKML) und

2 x 25 W Sinusleistung entspricht die Kombination mittleren Anforderungen. Das eingebaute Hi-Fi-Laufwerk *Lenco „L 78“* mit ADC-Magnetsystem sorgt für gute Schallplattenwiedergabe. Zur Spitzenklasse rechnet *Rank-Arena* das Kompaktmodell „CR 4040“. Wichtige Eigenschaften des Empfangsteils sind fünf Wellenbereiche (U2KML), fünf UKW-Stationstasten,



Stereo-Kompaktanlage „CR 4040“ (*Rank-Arena*)

automatische UKW-Scharfabstimmung und Stillabstimmung sowie eine große Abstimmkala. Der NF-Teil liefert 2 x 40 W Sinusleistung an 4 Ohm und hat Filtertasten für Höhen und Tiefen, abschaltbare gehörrichtige Lautstärkeregelung, Monitortaste für Hinterbandkontrolle und Quadrosound. Der Kopfhöreranschluß liegt an der Frontseite. Im Phonoteil findet man das hochwertige Hi-Fi-Laufwerk *Lenco „L 85“* mit ADC-Magnetsystem. Wichtige technische Daten: Frequenzbereich 8 ... 40000 Hz, Leistungsbandbreite 12 ... 30000 Hz, Klirrfaktor $\leq 0,2\%$, Kanaltrennung 55 dB, Gleichlaufschwankungen des Laufwerks $\pm 0,08\%$. Die bereits bekannte Kompaktanlage „MR 20 MK II“ wird jetzt als Modell „MR 20 MK II Quadro“ mit Quadrosound-Technik geliefert (Wellenbereiche UM, 2 x 20 W Sinusleistung).

Die neue Hi-Fi-Kompaktanlage „DXT-5500“ von *Sanyo* enthält einen UML-Rundfunkteil mit 2 x 17 W Sinusleistung (an 8 Ohm) und einen halbautomatischen Plattenspieler mit Magnetsystem und Diamantnadel. Abstimmkala und Bedienungselemente befinden sich an der Frontseite. Neu im *Sanyo*-Programm ist ferner das Hi-Fi-Steuergerät „DCX-6000“ (UM) mit 2 x 35 W Ausgangsleistung an 8 Ohm. Besonderheiten sind zwei Instrumente für Ratio-Mitten- und Feldstärkeanzeige sowie UKW-Stillabstimmung. Die UKW-Empfindlichkeit wird mit 2,5 µV bei 30 dB Signal-Rausch-Abstand angegeben. Eine noch höhere Ausgangsleistung von 2 x 50 W an 8 Ohm liefert das gleichfalls neue Hi-Fi-Steuergerät „DCX-8000“ (UM). Die UKW-Empfindlichkeit erreicht 2 µV bei 30 dB Signal-Rausch-Abstand. Dem neuesten Trend entspricht das



Quadro-Steuergerät „DCX-3300 K“ (*Sanyo*)

Quadro-Steuergerät „DCX-3300 K“ für UKW und MW. Die Ausgangsleistungen sind 4 x 20 W oder 2 x 30 W an 8 Ohm. Alle vier Kanäle haben VU-Meter; ein fünftes Instrument dient zur Feldstärkeanzeige. Weitere Merkmale sind Funktionsschalter für Stereo, Matrix-, SQ- und diskrete Quadrophonie, mischbarer Mikrofoneingang, DIN-Anschlußbuchsen und Quadro-Kopfhörerbuchsen.

Sanyo erweiterte auch das Componenten-Angebot. Der neue Tuner „FMT-1100 K“ für die Bereiche UM hat je ein Instrument für Feldstärke- und Ratio-Mittenanzeige, ferner MPX-Noise-Filter, Stereo-Muting, regelbares FM-Muting und Kopfhöreranschluß. Der zugehörige Stereo-Verstärker „DCA 1100“ liefert 2 x 70 W Sinusleistung. Die Anschlußbuchsen für Kopfhörer und Stereo-Mikrofon sind an der Frontseite angeordnet.

Das neue Hi-Fi-System „4000“ von *Sinclair* besteht aus einem FM-Stereo-Tuner und einem 2 x 17-W-Verstärker. Der Tuner hat eine in MHz und Kanälen geeichte Skala und vier Drucktasten für die wichtigsten Bedienungsfunktionen. Der Stereo-Decoder in IS-Technik erreicht eine Kanaltrennung von 40 dB. Im ZF-Teil werden Kera-



FM-Stereo-Tuner und Stereo-Verstärker des Systems „4000“ (*Sinclair*)

mikfilter verwendet. Beide Geräte haben gleiches eloxierte Gehäuse (30,8 cm x 15,2 cm x 5 cm). Für den Selbstbau sind die Hi-Fi-Module der Serie „Projekt 80“ bestimmt, die sich einzeln und teilweise auch kombiniert verwenden lassen. Die Serie besteht aus Vorverstärker und Klangregler, Rumpel- und Rauschfilter, Netzteilen, FM-Tuner und Stereo-Decoder. Der Tuner mit den Abmessungen 8,5 cm x 5 cm x 2 cm empfängt den Frequenzbereich 87 bis 108 MHz. Der Klirrfaktor bei 1 kHz und einem Frequenzhub von 75 kHz ist 0,3%. Noch kleinere Abmessungen (4,7 cm x 5 cm x 2 cm) hat der Stereo-Decoder (Übersprechdämpfung 40 dB, Ausgangsspannung 150 mV).

Tonbandgeräte und Zubehör

Interessant für die Heimstudio-Technik ist der Stereo-Vorverstärker-Mixer „SV 6“ von *Klein+Hummel*. Er ist mit integrierten Schaltungen bestückt und bietet vielseitige Einsatzmöglichkeiten. Der Mischverstärker verarbeitet unverzerrt hohe Ein- und Ausgangspegel und hat 6 Stereo-Mischeingänge. Das zugehörige umfangreiche Stereo-Einschubprogramm bietet viele Vorteile. So erspart der Einschub „S 260“ für UKW-Stereo-Empfang einen besonderen FM-Stereo-Tuner. Während mit dem Einschub „S 50“ Mikrofon-Vorrangbetrieb möglich ist,



Stereo-Ververstärker-Mixer
„SV 6“ (Klein + Hummel)

eignet sich der Einschub „S 80“ für den Empfang der Signale drahtloser Mikrofone. Zur Aussteuerungskontrolle trägt die Frontplatte des Mixers zwei große Instrumente. Praktisch ist die Vorhör-Kontrolle mit Stereo-Kopfhörer. Es stehen zwei geregelte und ungerelgte Ausgänge zur beliebigen gleichzeitigen Belegung zur Verfügung. Mit dem Mischgerät kann man eine große Anzahl von Endverstärkern und aktiven Lautsprecherboxen aussteuern. Die Regler für die Stereo-Mischeingänge und der Summenregler sind als Flachbahnregler ausgeführt.

Der neue Radio-Recorder „CR-204“ von Poppy (Lehnert GmbH) enthält

einen UM-Rundfunkteil und einen Cassetten-Recorder. Besonderheiten sind das eingebaute Kondensatormikrofon, die Aussteuerungsautomatik, Auto-Stop für Aufnahme und Wiedergabe, automatische Umschaltung auf Chromdioxid-Band, fünfpolige DIN-Überspielbuchse, Bandzählwerk und Monitorschalter. Das Gerät hat außerdem noch einen externen Mikrofonan-



Radio-Recorder „M-4420“ (Sanyo)

schluß und ist für Netz- und Batteriebetrieb eingerichtet. Beim Parallelmodell „CR-205“ sind die Regler für Lautstärke und Klang in Flachbahntechnik ausgeführt. Beide Geräte haben eine Teleskopantenne und 1 W Ausgangsleistung.

Neue Radio-Recorder gab es auch bei Sanyo. Das Zweibereich-Modell „M-4420“ für UKW und MW ist mit eingebaute Kondensatormikrofon, Stereocast-Anschluß, Aussteuerungsinstrument sowie automatischer Aussteuerung und Bandendabschaltung ausgestattet. Cassetten-Wiedergabe in Stereo ist über Kopfhörer oder eine Hi-Fi-Anlage möglich. Das Gerät hat 1,2 W Ausgangsleistung bei Netz- und Batteriebetrieb. Ein 6-V-Autoadapter ist lieferbar. Mehr Komfort bietet der Radio-Recorder „M-2414“, denn er hat vier Wellenbereiche (UKML) und ein Bandzählwerk. Ferner sind Mikrofon-einblendungen in Radioaufnahmen möglich. Das Modell „M-2440 L“ ist ein Radio-Recorder der Luxusklasse mit vier Wellenbereichen (UKML) und 2 W Ausgangsleistung.

Für kleine Wagen eignet sich der Auto-Cassettenspieler „CJ-12“ von TEL (Electronics International GmbH). Er enthält einen 2 X 5,5-W-Verstärker und paßt mit den Abmessungen von 15,5 cm X 5,5 cm X 17,5 cm in jedes kompakte Armaturenbrett. Interessant ist auch die Kombination „TN-40“ eines ML-Empfängers mit einem 8-Spur-Cassettengerät. Mit einer Ausgangsleistung von 2 X 5 W ist lautstarke Wiedergabe möglich. Die geringe Einbautiefe des Gehäuses erleichtert den Einbau in oder unter dem Armaturenbrett. Werner W. Diefenbach

Halbleiterbauelemente für die Unterhaltungselektronik

Im Bereich der Unterhaltungselektronik kommen laufend neue Halbleiter aller Art auf den Markt. Einerseits erfüllen sie Spezialanforderungen als logische Folge der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Schaltungstechnik, andererseits entsprechen sie aber oft den Wünschen der Gerätehersteller nach preisgünstigeren Typen. Da die Vielfalt von Typenbezeichnungen und Gehäuseausführungen nicht selten verwirrend ist, bemüht man sich jetzt – vor allem bei Kleinsignal-Transistoren –, zu einer Standardisierung zu kommen und die Typenanzahl drastisch zu verringern. Auf dem wichtigen Sektor der integrierten Schaltungen blieb der Halbleiterindustrie bisher fast ausschließlich die Entwicklung neuer Typen und der zugehörigen Schaltungen vorbehalten. Aus verschiedenen Gründen wäre es jedoch zweckmäßiger, den Schwerpunkt dieser Ingenieurleistung wieder mehr auf den Anwender übergehen zu lassen und die Schaltungstechnik intensiver bereits bekannten Standardschaltungen anzupassen.

Transistoren, Dioden, Kaltleiter

Zur Abstimmung von UKW-Empfängern entwickelte AEG-Telefunken die neue Zweifach-Kapazitätsvariationsdiode BB 204, deren elektrische Daten denen der Abstimmdiode BB 104 entsprechen (Diodenkapazität 34...39 pF beziehungsweise 37...42 pF bei 3 V und 1 MHz, Kapazitätsverhältnis bei

$U_B = 3 \text{ V}$ und 30 V etwa 2,5...2,8, Serienwiderstand etwa 0,4 Ohm bei $C_n = 36 \text{ pF}$ und $f = 100 \text{ MHz}$). Das Element mit den beiden Dioden ist in einem TO-92-Gehäuse (gemeinsamer Katodenanschluß in der Mitte) eingebaut. Mit den neuen Silizium-NPN-Leistungstransistoren der Typenreihe BU 204...BU 209 nahm AEG-Telefunken Bauelemente in das Programm auf, die optimal den verschiedenen Schaltungsvarianten von Ablenkstufen in Fernsehgeräten angepaßt sind. BU 204...BU 206 eignen sich für Horizontal-Endstufen in Schwarz-Weiß-Empfängern. Die Sperrspannung reicht von 1300 bis 1700 V. Die Gesamtverlustleistung ist 10 W. In Horizontal-Endstufen von Farbfernsehgeräten werden die Transistoren BU 207 bis BU 209 verwendet. Sie stehen ebenfalls mit den Sperrspannungen 1300, 1500 beziehungsweise 1700 V zur Verfügung. Die Verlustleistung bei diesen Typen ist 12,5 W. Alle sechs Transistoren kommen in TO-13-Gehäusen auf den Markt.

Für universelle Anwendung liefert AEG-Telefunken die Dioden BAV 17 bis BAV 21 im DO-35-Gehäuse. Die Sperrspannungen dieser Dioden sind 20, 50, 100, 150 beziehungsweise 200 V. Die Durchbruchspannung bei $I_B = 100 \mu\text{A}$ beträgt 25, 60, 120, 200 beziehungsweise 250 V, während die Durchlaßspannung einheitlich für alle Typen dieser Diodenfamilie $\leq 1 \text{ V}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ und die Sperrverzögerungszeit $\leq 50 \text{ ns}$ ist. Die wesentlichen Merk-

male der neuen Silizium-Mesa-Diode BY 211 sind hohe Sperrspannung, kleine Schaltzeit, geringe Umschaltverluste, berührungssicherer Aufbau durch isolierendes Kunststoffgehäuse und Verzicht auf Abwinkeln der Montagebräute. Sie ist für Leistungsgleichrichter und Schalter – besonders für zeilenfrequenten Betrieb im Fernsehempfänger – bestimmt. Die Diode wird für Spannungen von 200, 300, 400 und 500 V geliefert. Der Mittelwert des Durchlaßstroms bei der entsprechenden Sperrspannung ist 2 A für die Typen BY 211/2, BY 211/3, BY 211/4 und 1,7 A für die 500-V-Ausführung BY 211/5. Die Sperrverzögerungszeit ist 350 ns. Neu ist ferner die Z-Diodenreihe BZX 55 in Epitaxial-Planar-Technik ($U_2 \leq 10 \text{ V}$) beziehungsweise in planarer Legierungstechnik ($U_2 \leq 10 \text{ V}$). Diese Diode mit einem Z-Spannungsbereich von 2,4 bis 39 V im DO-35-Gehäuse zeichnet sich aus durch scharfen Abbruch der Sperrkennlinie, niedriges Sperrstromniveau, geringes Rauschen und hohe Stabilität der elektrischen Werte.

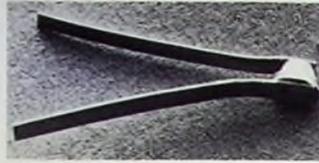
Speziell für den Einsatz in batteriebetriebenen Radio- und Fernsehgeräten entwickelte General Instrument die Dual-Gate-MOSFET der Typenreihe MEM 640...MEM 645 (N-Kanal-MOSFET-Tetroden), die sich für die automatische Verstärkungsregelung (AVR) mit nur einer Polarität eignen. Die Regelsteilheit ist 10...15 dB/V mit einer maximalen Verstärkung bei

+4 V und einer Sperrspannung von +0,2 V Diese neue Typenreihe eignet sich daher besonders für batteriebetriebene Radiotuner. Bisher verzichtete man hier entweder auf eine AVR mit dem Nachteil der Interferenzprobleme in Großstädten, oder es mußten Widerstände zur relativen Erhöhung der Quellenspannung eingesetzt werden Die Typen MEM 640 (Metall) und MEM 644 (Plastik) eignen sich für UKW Verstärker bis 300 MHz Für Mischstufen sind MEM 641 (Metall) und MEM 644 (Plastik) sowie für ZF-Verstärker MEM 642 (Metall) und MEM 645 (Plastik) bestimmt.

Insgesamt fünf verschiedene Typen enthält die neue 3-A-Gleichrichterfamilie BY 251...BY 255 von *Intermetall*. Diese Gleichrichterfamilie im Kunststoffgehäuse ergänzt die 1-A-Serie 1 N 4000 für alle Anwendungsgebiete, bei denen diese Serie wegen höherer Strom- oder Leistungsanforderungen nicht verwendbar war. Die Abmessungen der Kunststoffgehäuse sind ähnlich DO-13 (Netzstrom 3 A, Stoßstrom für eine 50-Hz-Sinuswellenlänge 100 A, periodische Spitzenspannungen $U_{RRM} = 100 \dots 1300$ V). Ferner erweiterte *Intermetall* das Transistorprogramm mit neuen 2- und 4-A-Leistungstransistoren im Kunststoffgehäuse. Es handelt sich um 16 neue Typen in vier Reihen (zwei Reihen PNP-Typen, zwei Reihen NPN-Typen). Sie werden in der modernen Epibasis-Technologie gefertigt und sind für Verstärkeranwendungen, vor allem für NF-Endstufen bestimmt. Der Spannungsbereich der Kollektor-Emitter-Spannung liegt zwischen 22 und 80 V. Für ein breites Anwendungsgebiet stehen jetzt Leuchtdioden mit zwei verschiedenen Leuchtfarben zur Verfügung. Die rotleuchtende CQY 26 und die grünleuchtende CQY 28 - beide im Plastikgehäuse - zeichnen sich durch eine große Leuchfläche mit einem Durchmesser von 5 mm aus. Beide Leuchtdioden lassen sich durch integrierte Schaltungen ansteuern. Niedriger Leistungsbedarf, Unempfindlichkeit gegen Stoß und Vibration sowie hohe Zuverlässigkeit sind wesentliche Vorteile. Wichtige Daten sind: Durchlaßspannung $U_F < 3,6$ V bei $I_F = 20$ mA, Durchbruchspannung $U_{(HR)} > 3$ V bei $I_R = 10 \mu A$, Lichtstärke $> 0,5$ mcd bei $I_F = 20 \mu A$, Wellenlänge 565 nm). Für Frontplattenmontage gibt es die Plastikhalterungen „C 26“.

Interessant im Programm von *Semikron* für den Netzeil in Fernseh- und Rundfunkempfängern sind die Silizium-Gleichrichterdiode kleiner Leistung, speziell die Ausführungen SK 12 ($U_{RRM} = 1200$ V) und SK 16 ($U_{RRM} = 1600$ V). Bei beiden Typen ist $I_{FAV} = 1,2$ A und $I_{FSM} = 50$ A. In der Reihe der Avalanche-Gleichrichterdiode gibt es jetzt Ausführungen mit verbesserten Daten für 1300 V und 1700 V Durchbruchspannung.

Für rauscharme Mischer- und Detektoranwendungen bis 6 MHz liefert *Siemens* die neue Schottkydiode BAT 14 in epitaktischer Silizium-Planar-Technologie. Ein spezielles Kontaktierungsverfahren ermöglicht niedrige Streukapazitäten und einen stabilen Aufbau der in verschiedenen Gehäuseformen lieferbaren Diode. Jedes Exemplar



Schottkydiode BAT 14 für rauscharme Mischer- und Detektoranwendungen bis 6 GHz (*Siemens*)

wird mehr als 250 Stunden lang in Flußrichtung mit 25 mA vorgealtert, über 100 Stunden bei 100°C temperaturlagert und außerdem auf Dichtigkeit des Gehäuses untersucht. Der Serienwiderstand in Flußrichtung ist maximal 8 Ohm, die Sperrschichtkapazität liegt unter 0,35 pF. Die Gesamtrauschzahl ist einschließlich einer ZF-Rauschzahl von 1,5 dB maximal 6,5 dB (gemessen bei 4 GHz).

An Einzelhalbleitern zeigte *Siemens* ferner neue Standardtypen. Die BB 209 ist eine hyperabrupte Si-Kapazitätsdiode in Planar-Epitaxialtechnik mit besonders hoher Kapazitätsvariation ($C_{3V}/C_{25V} = 6,8 \dots 8,5$) bei kleiner Anfangskapazität. Diese Diode eignet sich zur Abstimmung im VHF-Bereich mit großer Frequenzvariation, zum Beispiel in CATV-Anlagen. Die BB 204 als Zweifach-Diode mit gemeinsamer Kathode im Plastikgehäuse (ähnlich TO 92) ist in UKW-Tunern zur Abstimmung von zwei getrennten Kreisen sowie für Gegentaktanwendungen in hochwertigen Tunern bestimmt. Der Kapazitätsbereich (bei $U_R = 3$ V) von 34 bis 42 pF wurde in zwei Gruppen unterteilt. Ferner brachte *Siemens* als Weiterentwicklung des AF 279 den PNP-Germanium-UHF-Planar-Transistor AF 279S mit passivierter Oberfläche im kapazitätsarmen Kunststoffgehäuse (ähnlich TO-50) heraus. Er eignet sich besonders für den Einsatz in Vorstufen von Fernsehern bis 900 MHz. Die NPN-

Silizium-Planar-HF-Transistoren BF 362 und BF 363 im Kunststoffgehäuse wurden für VHF-Fernsehtuner entwickelt. Der Transistor BF 362 eignet sich besonders für regelbare Vorstufen, der BF 363 vor allem für selbstschwingende Mischstufen. Die gleichfalls neuen epitaxialen Silizium-Planar-NF-Transistorenreihen BC 546 bis BC 550 (NPN) und BC 556...BC 560 (PNP) sind für rauscharme Vor- und Treiberstufen sowie für universelle Kleinleistungs-Verstärkerstufen bestimmt. Der Spannungsbereich (U_{CEO}) umfaßt 30...63 V, die Verlustleistung ist 500 mW. Für besonders rauscharme NF-Vorstufen eignen sich die Typen BC 549 und BC 550.

Um in Farbfernsehempfängern optimale Farbreinheit zu erreichen, ist es zweckmäßig, die Bildröhre jedesmal zu entmagnetisieren, wenn das Gerät eingeschaltet wird. Starke Änderungen des einwirkenden Fremdfeldes treten im allgemeinen dann auf, wenn der Aufstellungsort des Gerätes verändert wird. Es zeigte sich jedoch, daß gerade in hochtechnisierten Haushalten noch zahlreiche andere magnetische Störeinflüsse möglich sind, die in der Lochmaske Remanenzinduktionen zurücklassen. Die automatisch und verschleißfrei arbeitenden Kaltleiter sind

ein praktisches Hilfsmittel, um stets gute Farbqualität sicherzustellen. Die neuen, für Farbfernsehempfänger entwickelten Kaltleiter T 203 und T 204 unterscheiden sich äußerlich durch gelbe und rote Farbgebung. Bei 60°C Umgebungstemperatur liegen die maximalen Anschlußspannungen bei 245 beziehungsweise 265 V_{eff}. Diese unterschiedlichen Spannungswerte gehen auf die speziellen Wünsche von Anwendern zurück, deren Absatzgebiete regional verschiedene Netzspannungen haben. Die beiden Kaltleiterkreise jeder Kombination sind in einem Gehäuse mit 16 mm Durchmesser und 10 mm Dicke untergebracht. Die Anschlußbahnen der 8 g schweren Kaltleiterkombination sind so angeordnet, daß sie mit jeder üblichen Bauform voll kompatibel sind. Die Scheiben sind elektrisch in Reihe geschaltet und thermisch gekoppelt. Die Fremdheizung des einen Kaltleiters durch den anderen bewirkt eine zusätzliche Widerstandserhöhung und damit noch geringere Restströme, wie sie für die geforderte Farbreinheit notwendig sind.

Valvo stellte zwei neue Typenreihen von Silizium-Kleinsignal-Transistoren im Kunststoffgehäuse SOT-54 vor, die alle bisherigen entsprechenden NPN- und PNP-Typen ersetzen. Mit der Einführung dieser neuen Typenreihen wurden auch einige Grenzwerte angehoben. So ist jetzt die Gesamtverlustleistung maximal 500 mW. Die Kollektor-Emitter-Sperrspannung U_{CEO} der neuen Typen BC 548 und BC 558 wurde mit maximal 30 V spezifiziert. Damit eignen sich die preisgünstigen Typen aus den neuen Reihen für einen breiten Anwendungsbereich. Mit dem BC 546 und dem BC 556 stehen auch höher sperrende Transistoren mit $U_{CEO} = 65$ V beziehungsweise $U_{CBO} = 80$ V zur Verfügung.

Die Referenzdioden-Typenreihen BZX 90 und 1 N 821 von Valvo wurden durch die Reihe BZV 10 ergänzt. Sie unterscheidet sich von der BZX 90-Reihe durch den niedrigeren Strom im Durchbruch von $I_Z = 2$ mA bei der Referenzspannung $U_Z = 6,5$ V. Die 400-mW-Siliziumdioden der Reihen BZX 90, 1 N 821 und BZV 10 sind für die Erzeugung konstanter und temperaturunabhängiger Referenzspannungen bestimmt. Bei diesen Referenzdioden sind zwei Halbleiterkristalle in Planar-Technologie in dem hermetisch dichten Druckkontakt-Glasgehäuse DO-35 untergebracht. Sie zeichnen sich durch große mechanische Festigkeit und hohe Langzeitstabilität aus. Zur Stabilisierung von Verbraucherspannungen im Bereich 5,1...75 V mit Leistungen bis zu 1,3 W ohne zusätzliche Kühlung wurde die Z-Dioden-Reihe BZX 87, C entwickelt. Das hermetisch dichte Glasgehäuse SOD-51 in Verbindung mit der whiskerless-Technik gewährleistet hohe Zuverlässigkeit.

Für die Horizontalablenkung mit Thyristoren in Farbfernsehempfängern entwickelte Valvo die Thyristor-Dioden-Kombination BT 128 (Kommutierungsschalter) und BT 129 (Hinlaufschalter) in twin-chip-Technik. Jeder Kristall ist optimal für seine Funktion dimensioniert. Thyristor und Diode



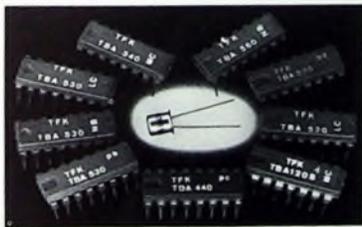
Aufbau der Thyristor-Dioden-Kombination BT 128 (Valvo)

werden einzeln gefertigt. Erst die vorgemessenen und aufeinander abgestimmten Kristalle werden gemeinsam im Metallgehäuse TO-66 montiert.

Beim Einsatz hochsperrender Leistungstransistoren in Fernseh-Ablenkschaltungen zeigte sich, daß diese Transistoren empfindlich auf Überlastung reagieren, wenn sie zum Erreichen kurzer Schaltzeiten und hoher Sperrfähigkeit mit negativer Basis-Spannung ausgeschaltet werden. Thomson-CSF entwickelte deshalb neue Technologien, die bei einem solchen Einsatz höhere Belastungen zulassen. Die neue Serie ESM 2666 ermöglicht das Schalten hoher Energien bei großen Sperrspannungen ($U_{CES} = 1650 \text{ V}$). Da die guten Sperrigenschaften in vielen Fällen die Verwendung von Netztransformatoren überflüssig machen, werden solche Transistoren immer mehr verwendet.

Integrierte Analogschaltungen und Hybridbausteine

Für Schwarz-Weiß- und Farbempfänger liefert AEG-Telefunken zahlreiche integrierte Schaltungen. Die IS TDA 440 für die Bild-ZF-Verarbeitung besteht aus drei symmetrischen hochstabilen Breitbandverstärkerstufen mit Regeleingriff auf die ersten beiden Stufen, dem bildträgergesteuerten Demodulator, dem Video-Nachverstär-



ker mit Tiefpaßcharakteristik und betriebsspannungsunabhängigem Ausgang, der getasteten Regelspannungserzeugung für den Breitbandverstärker und dem verzögerten Regelspannungsausgang für die Vorstufe. Interessant ist auch die TBA 520 für die Farbartdemodulation in PAL-Farbfernsehempfängern. Sie enthält zwei verstärkende Synchron-Demodulatoren für das (B-Y)- und das (R-Y)-Signal, den Begrenzerverstärker für das (B-Y)- und (R-Y)-Referenzsignal, den PAL-Schalter mit PAL-Flipflop sowie eine (G-Y)-Matrix. Die mit der TBA 520 gewonnenen Farbdifferenzsignale werden von der TBA 530 durch Addition des Y-Signals in RGB-Spannungen dematriziert und

vorverstärkt. Diese integrierte Schaltung eignet sich zum Ansteuern von diskreten RGB-Endstufen in Emitterschaltung. Die TBA 540 enthält einen vom Burst nachgesteuerten Quarzoszillator zur Erzeugung des PAL-Farbhilfsträgers. Mit der komplexen integrierten Schaltungskombination TBA 560 läßt sich ein relativ hoher Rationalisierungseffekt erreichen. Sie dient in PAL-Farbfernsehempfängern zur Verstärkung des Y-Signals mit elektronischer Helligkeits- und Kontrastregelung, zur Dunkelsteuerung sowie zur regelbaren Verstärkung eines Farbsignals mit Farbsättigungseinstellung, ferner als Farbschalter, Treiberstufe für die PAL-Verzögerungsleitung und als Burst-Auftastschaltung.

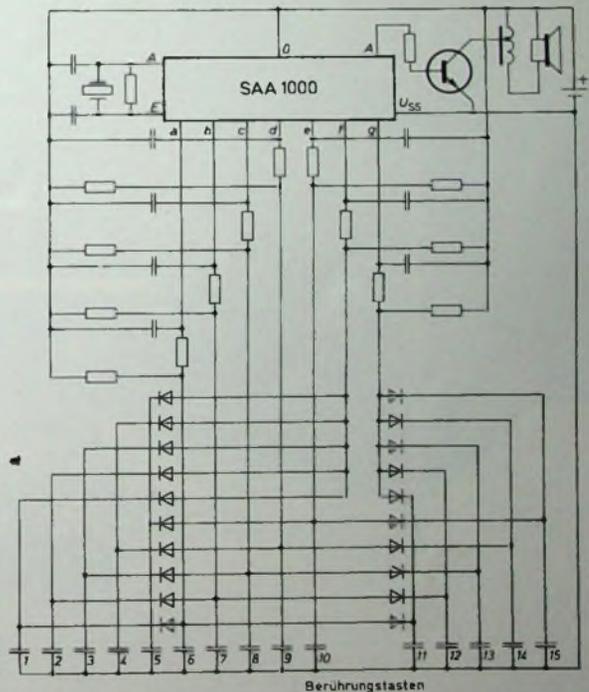
Die monolithisch integrierte NF-Leistungsverstärkerfamilie von AEG-Telefunken (TBA 800, TBA 810, TCA 120 und TCA 830) zeichnet sich außer durch sehr hochwertigen Eingangswiderstand und guten Wirkungsgrad der Gegentakt-B-Endstufen durch fehlende Übernahmeverzerrungen und einen weiten stabilen Verstärkungsbereich aus. Die Schaltungen sind in einem Quadro-in-line-Kunststoffgehäuse mit 12 Anschlüssen und zwei Kühlfahnen untergebracht. Die Kühlfahnen werden wahlweise abgebrochen oder – in waagerechter Ausführung – mit Befestigungslochern versehen. Dadurch ist eine Lötverbindung direkt mit der Kupferkaschierung der Leiterplatte möglich, oder es können Kühlkörper angeschraubt werden. Die Ausgangsleistungen der NF-Verstärker sind je nach Typ 2 W, 2,3 W und 4 W.

Neu im Angebot von *Intermetall* sind MOS-Schaltungen für die Ultraschall-

Fernbedienung von Fernsehempfängern. Die MOS-Senderschaltungen mit den integrierten Schaltungen SAA 1000 für 15 Kanäle und SAA 1024 für 30 Kanäle erzeugen aus einer Quarzfrequenz von etwa 4 MHz insgesamt 15 beziehungsweise 30 verschiedene Ultraschallfrequenzen, mit denen 15 beziehungsweise 30 Steuerbefehle übermittelt werden können. Die in Silicon-Gate-Technik ausgeführten Empfänger-IS SAA 1010 beziehungsweise SAA 1020 messen die Frequenzen der ankommenden 15 (30) verschiedenen Ultraschallsignale und liefern Steuersignale für Kanalwahl, Lautstärke, Helligkeit und Farbsättigung. Die Schaltung eines Ultraschallsenders mit der SAA 1000 umfaßt im wesentlichen einen Oszillator, eine Decoderschaltung sowie einen einstellbaren und einen festen Frequenzteiler. Die 15 Ultraschallfrequenzen im Bereich 33,9... 43,7 kHz werden mit dem nach dem Ausblendprinzip arbeitenden Frequenzteiler aus der Frequenz des von einem 4,433-MHz-Quarz gesteuerten Oszillators abgeleitet. Der dem Einstellteiler nachgeschaltete Festteiler reduziert den beim Ausblendprinzip unvermeidlichen Jitter auf unschädliche Werte. Eine interne Diodenmatrix gestattet es, die 15 Steuerbefehle über die sieben Steuereingänge a...g einzugeben (s. untenstehendes Schaltbild). Beim Berühren einer der Berührungstasten 1...15 wird einer von fünf Haupteingängen und eventuell zusätzlich einer von zwei weiteren Eingängen der SAA 1000 angesteuert. Im integrierten Decoder wandelt man diese Eingangssignale in 4-bit-Werte (Tetraden) um. Sie gelangen zum Einstellteiler, der die gewünschte Ultraschallfrequenz liefert. ▶

Integrierte Schaltungen für Schwarz-Weiß- und Farbfernsehempfänger; in der Mitte die temperaturkompensierte Stabilisierungsschaltung TAA 940 zum Erzeugen der Abstimmspannung (AEG-Telefunken)

Schaltung eines Ultraschallsenders mit der SAA 1000 (Intermetall) ▶



Grundig Audioprisma:



Der exclusive Klang der Wahrheit



Grundig setzt damit – exklusiv – wieder einen internationalen Maßstab. Die charakteristischen Schallgitter verleihen den besonderen Abstrahleigenschaften der hochwertigen Grundig Kalottenlautsprecher den sichtbaren Ausdruck.

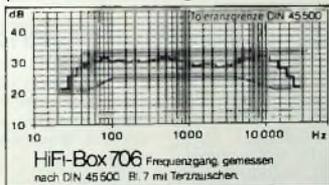
Sie zeigen mit diesen Grundig-HiFi-Lautsprechern der 50 bis 70 Watt-Klasse Ihr Wissen und Ihre Erfahrung als HiFi-Kenner. Geben Sie sich für Ihr gutes Geld nicht mit weniger zufrieden.



Abstrahlcharakteristik eines modernen Grundig Kalotten-Lautsprechers

Abstrahlcharakteristik eines trichterförmigen Lautsprechers für mittlere und hohe Frequenzen

Unerhörte Klangtreue. Dies wurde u.a. in Tests der unabhängigen Fachzeitschrift „fonoforum“ bestätigt. Mit Abstand ging eine Grundig Box 506 unter konkurrierenden Lautsprechern als Sieger hervor. Die Lautsprecherbestückung dieser Box ist identisch mit denen der Boxen 506 Audioprisma, 503 Audioprisma und 506 M. Vergleichen Sie!



Ausgeglichener Frequenzgang. Laborversuche haben ergeben, daß Grundig Audioprisma-Boxen mit ihren Zwei- oder Dreiwegsystemen selbst höchsten akustischen Anforderungen gerecht werden. Vergleichen Sie!

Zeitloses Design. Technik wird nie aus der Mode kommen. Deshalb sind die Grundig Audioprisma-Boxen ausgesprochen funktionell gestaltet. Dennoch: ob nußbaumfarben oder weiß – sie fügen sich organisch in jeden Raum. Vergleichen Sie!

Alle Grundig HiFi-Lautsprecher übertreffen bei weitem die HiFi-Norm DIN 45500. Informieren Sie sich bei Ihrem Fachhändler über das riesige Grundig Lautsprecherprogramm. Oder schicken Sie uns zunächst den Coupon.

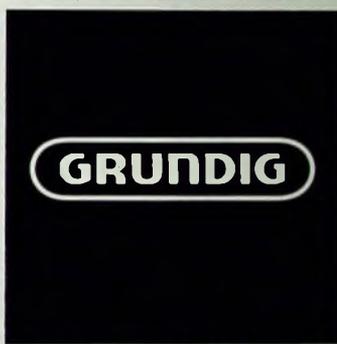
Abbildung links, von links nach rechts:
Grundig HiFi-Box 503 Audioprisma Flachbox in Zweiweg-Technik, ca. 58 x 39 x 16 cm, 50/35 Watt Musik-/Nennbelastbarkeit 38 26000 Hz.

Grundig HiFi-Box 506 Audioprisma Regalbox in Zweiweg-Technik, ca. 53 x 28 x 26 cm, 50/35 Watt 35 26000 Hz. Als Box 506 M lieferbar mit durchgezogener Stoffschallwand.

Grundig HiFi-Box 707 Audioprisma Standbox in Dreiweg-Technik, ca. 29 x 80 x 20 cm, 70/50 Watt 32 26000 Hz.

Grundig HiFi-Box 706 Audioprisma Regalbox in Dreiweg-Technik, ca. 59 x 33 x 28 cm, 70/50 Watt, 30 26000 Hz. Als Box 706 M lieferbar mit durchgezogener Stoffschallwand.

Grundig HiFi-Box 703 Audioprisma Flachbox in Dreiweg-Technik, ca. 65 x 42 x 16 cm, 70/50 Watt 30 26000 Hz.



An Grundig AG, 8510 Fürth.
 Bitte senden Sie mir sofort den
 72-seitigen Prospekt HiFi 74

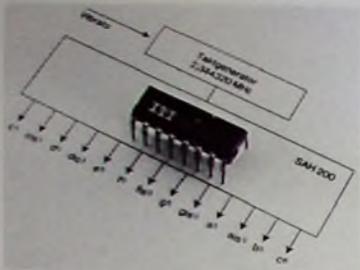
Name _____

PLZ Wohnort _____

Straße _____

Grundig Auditorium-Lautsprecher:
 HiFi-Kugelstrahler mit 4 bzw. 12 Einzelsystemen
 40/25 bzw. 70/50 Watt.
 Exklusiv von Grundig!





Blockschaltung eines Tongenerators für elektronische Orgeln mit der SAA 200 (Intermetall)

Mit der gleichfalls neuen MOS-Schaltung SAA 200, einem Tongenerator für elektronische Orgeln, können alle 13 Töne der höchsten Oktave erzeugt werden. Dazu benötigt man lediglich einen Einphasen-Taktgenerator mit einer Taktfrequenz von 2,344432 MHz und eine Versorgungsspannung von -22 V. Die größte Abweichung der 13 Töne von der temperierten Tonskala beträgt nur $\pm 0,11\%$.

Für Fernsehempfänger entwickelte Siemens verschiedene neue integrierte Schaltungen. Die Typen TBA 440 P und TBA 440 N sind Video-ZF-Verstärker. Gegenüber dem TBA 440 C haben sie verringerte Außenbeschaltung und sind kompatibel mit den PNP-beziehungsweise NPN-Vorstufen-Tunern. Der maximale Regelstrom reicht auch für die Regelung von PIN-Dioden-Netzwerken aus. Die TCA 890 eignet sich für AFC-Schaltungen, die mit starker werdender Senderbelegung der VHF-Bänder immer notwendiger werden. Diese IS verändert intern die hochstabilisierte Spannung der integrierten Referenzspannungsquelle für die Abstimmpotentiometer in Abhängigkeit von der Tunerverstimmung. Hierzu ist die integrierte Referenzdiode steckbar ausgeführt.

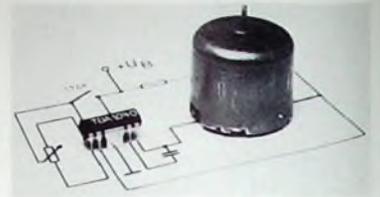
Auch die bekannte Typenfamilie SAS 560, SAS 570 von Siemens für die Sensor-Programmwahl in Fernseh- und Rundfunkgeräten wurde weiterentwickelt. Bei der SAS 560 S und 570 S gelang es, unter Beibehaltung der Anschlussfolge und damit völliger Austauschbarkeit mit der SAS 560 beziehungsweise SAS 570 die Außenbeschaltung zu verringern. Schutzdioden an den Eingängen sowie interne Spannungsstabilisierungen reduzieren die Störempfindlichkeit erheblich. Zusätzliche Isolationswannen im Halbleiterkristall verhindern, daß die Bausteine bei Masseschlüssen zerstört werden. Außerdem wurden die Verlustleistung und damit die Eigen Erwärmung der Bausteine verringert. Es ist geplant, etwa ab Ende 1974 nur noch die S-Typen herzustellen und die Produktion der SAS 560 und SAS 570 auslaufen zu lassen. Für den Einsatz in Geräten der gehobenen Preisklassen sind die Typen SAS 580 und SAS 590 bestimmt. Die dort vielfach verwendete Programmanzeige mit Glühlampen oder Nixie-Röhren läßt sich von diesen Bausteinen direkt ohne Zwischenschaltung von Transistoren steuern. Die Treiberstufen sind auch zur Ansteuerung von Glühlampen oder LED ausreichend dimensioniert.

Da ein Ringzähler integriert ist, entfallen die sonst notwendigen Entkopplungsdioden an den Potentiometer-schleifern.

Weitere neue Schaltungen im Siemens-Programm für den Unterhaltungssektor sind in Schichttechnik ausgeführt. Bei dem Klangregler für Hi-Fi und Quadrofonie handelt es sich um einen Regelbaustein mit aktiven Schaltungskomponenten für NF-Verstärker. Der beliebig wählbare Frequenzbereich kann in der Amplitude um 10 dB angehoben oder abgesenkt werden. Ferner läßt sich die Mittenfrequenz um etwa drei Oktaven verschieben.

Verschiedene neue Systemteile von Siemens für Fernsehgeräte sind als Module ausgebildet. Das Sperrwandler-Netzteil mit Netztrennung – eine Weiterentwicklung des Bausteins „AZB 3010“ – arbeitet mit nur drei Halbleitern, und zwar je einem Schalttransistor, Plastiktransistor und Plastikthyristor. Die Regel-, Kurzschluß- und Leerlauf Eigenschaften konnten verbessert werden. Die galvanisch völlig getrennten Primär- und Sekundärwicklungen des Transformators gestatten es erstmals, Fernsehgeräte zusätzlich mit Anschlussbuchsen für Heim-Bildwiedergabe, Kopfhörer usw. auszurüsten. Die neue Ein-Transduktor-Rasterkorrektur „AZB 3000“ ermöglicht die passive Korrekturschaltung für Ost-West- und Nord-Süd-Kissenentzerrung bei Farbfernsehgeräten mit 110° -Ablenkung.

Im Angebot von Thomson-CSF ist der integrierte Motor-Drehzahlregler TDA 1040 vor allem für die Drehzahlregelung von Kleinmotoren in Ton-



Integrierter Motor-Drehzahlregler TDA 1040 (Thomson-CSF)

bandgeräten, Plattenspielern usw. interessant. Bemerkenswerte Eigenschaften sind große Regelgenauigkeit, geringer Aufwand an externen Schaltelementen, großer Betriebsspannungsbereich (3 - 18 V) und hoher Ausgangsstrom (1 A).

Die zweite Generation integrierter Analogschaltungen für Farbfernsehempfänger stellte Valvo vor. Dazu gehören die Leuchtdichte-Kombination TDA 2500, die Farbart-Kombination TDA 2510 und die Synchronmodulator-Kombination TDA 2520. Die neuen Typen ermöglichen den Aufbau eines PAL-Decoders mit nur noch drei integrierten Schaltungen. An diese drei Schaltungen ist die Horizontal-Kombination TDA 2590 für die direkte Ansteuerung von Thyristor- oder Transistor-Ahlenkschaltungen angepaßt. Die neue Schaltungsgeneration führt zu erheblichen Ersparnissen an externen Bauelementen und auch zu weniger Einstellvorgängen im PAL-Decoder. Außerdem vereinfacht sich der Anschluß von VCR-Geräten an die damit bestückten Farbfernsehempfänger. WWD

Brandmeldezentrale „SRS 60“

Brände kann man nur dann rasch und wirksam bekämpfen, wenn der Brandherd möglichst früh erkannt und so genau wie möglich lokalisiert wird. Brandmeldeanlagen mit einer ausreichenden Anzahl von automatischen Brandmeldern, die auf verschiedene Meldelinien oder Brandabschnitte verteilt sind, können diese Forderungen weitgehend erfüllen. Zum Aufbau solcher Meldeanlagen hat Siemens die Brandmeldezentrale „SRS 60“ herausgebracht, an die sich bis zu 60 Meldelinien anschließen lassen. Sie eignet sich vor allem für mittelgroße Anlagen, wie sie zum Beispiel in Kaufhäusern, Lagern, Verwaltungen, mittleren Industriebetrieben, Theatern usw. benötigt werden.

Die Zentrale signalisiert die ihr zugehenden Brandmeldungen optisch und akustisch, wobei ein optisches Signal zu erkennen ist, von welcher Meldelinie der Alarm kommt. Gleichzeitig werden automatisch über besondere Leitungen die örtlichen Löschkräfte und die Feuerwehr alarmiert. Darüber hinaus kann die Meldezentrale mit entsprechenden Schaltbefehlen zum Beispiel stationäre Löschanlagen auslösen, Brandschutztüren schließen, Rauchklappen öffnen, Klimaanlage und Maschinen abstellen usw.

Um hohe Betriebssicherheit zu erreichen, werden nicht nur die angeschlossenen Meldelinien, sondern auch Leitungen, die Alarme und Schaltsignale weitergeben, sowie einige wichtige Baugruppen in der Zentrale selbst nach dem Ruhestromverfahren ständig überwacht. Ferner kann mit der eingebaute Revisionschaltung auch die Funktion der in den Meldelinien liegenden Brandmelder kontrolliert werden, und zwar von nur einer einzigen Person. Das System der Alarmzwischen-speicherung verhindert, daß bereits kleine oder kurzzeitige Rauchwolken – etwa von einer kräftig qualmenden Pfeife – Alarm auslösen und Brandschutzeinrichtungen geschaltet werden. Soll der Brandalarm außer am Aufstellungsort der Zentrale auch zu anderen Stellen des überwachten Gebäudekomplexes (zum Beispiel zum Pförtner, Hausmeister, zur Feuerwehrezufahrt) gemeldet werden, dann besteht die Möglichkeit, dort sogenannte Parallel-Überwachungstableaus zu installieren, die an die Brandmeldezentrale angeschlossen sind. Um auch bei Stromausfall die Alarmierung sicherzustellen, läßt sich eine Notstrombatterie einbauen, die vom elektronisch geregelten Stromversorgungseinsatz der Zentrale ständig geladen gehalten wird.

Computerunterstützte Entwicklung elektronischer Schaltungen

Schluß von FUNK-TECHNIK Rd 29 (1974) Nr 11, S. 402

4. MATHEMATIC ROM

Die Behandlung von Problemen mit komplexen Funktionen durch den Rechner ist mit dem MATHEMATIC ROM möglich. Von den fünfzehn Tasten mit den Kennzeichnungen A bis O wurde bereits die Taste K erwähnt. Weitere wichtige mathematische Berechnungen können durch jeweils eine oder eine Kombination verschiedener Instruktionen durchgeführt werden.

Eine kurze Beschreibung der Funktionen soll das Gesamtbild der Möglichkeiten des Rechners vervollständigen.

ROM Functions

TO-POLAR - Transformation der cartesianischen Koordinatenwerte des X- und Y-Registers in Polarkoordinaten mit dem Betrag in X und dem Winkel in Y

TO-RECT - Transformation der Polarkoordinaten in cartesianische.

RECALL - Rückruf der Speicherinhalte von a in X und b in Y. Die Inhalte der beiden Speicher bleiben unverändert.

ACC- - Operation zwischen X- und Y-Register und a und b mit Speicherung des Ergebnisses in a und b: $(b - y) = b$ und $(a - x) = a$

ACC+ - Wie bei ACC-, allerdings addition:

$$(b + y) = b \text{ und } (a + x) = a;$$

hier bleiben X und Y unverändert.

ln x - Natürlicher Logarithmus von x in X.

e^x - 2.718... potenziert mit x in X.

arc. sinx, cosx, tanx - Trigonometrische Funktionen von x in X.

F - Instruktion zur Ausführung eines Unter-Programms, das eine LAB F-Kennung zu Beginn und S/R als Abschluß hat.

Die Bedeutung der Taste K wurde im Zusammenhang mit dem Plotter bereits erläutert.

Für das Anwendungsbeispiel, das im Anschluß an diese Erklärungen der Software des ROM-Teiles des Rechners folgt, ist die Berechnung komplexer Zahlen wesentlich. Wie beim Basisteil, erfordern diese Rechnungsvorgänge einige Kombinationen von Befehlsfolgen. Sie werden im folgenden, gestützt durch mathematische Zusammenhänge, in allgemeiner Form zusammengestellt und erläutert.

$$1. \quad S + jT = x e^{j\psi};$$

Data T ↑ Data S TO-POLAR;

$$2. \quad Z e^{j\phi} = x + jy;$$

Data φ ↑ Data Z TO-RECT;

$$3. \quad (S + jT) + (U + jV) = (S + U) + j(T + V) = x + jy$$

CLR Data T ↑ Data S ACC+

Data V ↑ Data U ACC+

RECALL ACC-

Nachdem die erste Zahl mit dem Imaginärteil in Y und dem Realteil in X eingegeben worden ist, speichert die Instruktion ACC+ die Werte in b und a. Es folgt die Eingabe der Werte der zweiten Zahl. Die erneute Betätigung der Taste ACC+ bewirkt nun, da a und b Inhalte haben, die Summenbildung beider Zahlen getrennt nach Real- und Imaginärteil. Die Ergebnisse werden in a und b eingeschrieben und durch RECALL gleichzeitig in X und Y zurückgerufen. Die Löschung der Speicher a und b durch die CLR-Instruktion wäre hier falsch, denn dann wird das gesuchte Ergebnis ebenso gelöscht. Die gewünschte Löschung der Speicher erfolgt daher durch die Instruktion ACC-, denn $a = x$ und $b = y$, und entsprechend der Funktion der Taste ist die Differenz gleich Null. RECALL ACC- bewirkt immer die Löschung von a und b und stellt eine wesentliche Kombination dar.

Die Berechnung der Differenz zweier komplexer Zahlen erfolgt entsprechend durch Verwendung der Instruktion ACC-

$$4. \quad \begin{aligned} (S + jT)(U + jV) &= \\ &= e^{j(\ln x_1 + \ln x_2)} e^{j(\psi_1 + \psi_2)} \\ &= x + jy; \end{aligned}$$

CLR Data T ↑ Data S TO-POLAR

lnx ACC+ Data V ↑ Data U

TO-POLAR lnx ACC+ RECALL

ACC- e^x TO-RECT

Für jede Zahl wird nach der Eingabe die Polarform gebildet und der Betrag logarithmiert. Die Summe wird durch jeweilige ACC+ berechnet; weiterhin werden a und b gelöscht, und das logarithmierte Produkt erscheint nach der e^x-Instruktion mit der Normalform in X; der Winkel in Grad wird in Y angezeigt. In diesem kurzen Beispiel erfolgt durch TO-RECT die Rückbildung von der Polar- in die x-y-Form.

Sollen zwei komplexe Zahlen dividiert werden, dann erfolgt dies durch entsprechende Verwendung der Instruktion ACC-

Diese und die folgende Tastenkombination gehören zu den häufig benutzten Befehlsfolgen von Programmen mit Berechnung komplexer Zahlen.

$$5. \quad \frac{1}{U + jV} = \frac{1}{Z e^{j\phi}} = 1/Z e^{-j\phi} = x + jy;$$

Data V ↑ Data U TO-POLAR 1/x

KEY CHS KEY TO-RECT

Abschließend zum Kapitel ROM-Software soll die Funktion der Taste F (definable function) durch einen typischen Anwendungsfall veranschaulicht werden.

Einen breiten Raum innerhalb eines Programms nehmen die Dateneingaben ein. So sind in dem folgenden Programm vierzehn verschiedene Parameterwerte einzugeben, die der

Übersicht wegen ausgedrückt werden müssen, sinnvollerweise zusammen mit einem Unterscheidungsmerkmal, also einer Kennziffer. Es ergibt sich jedesmal das gleiche Schema, und es liegt nahe, dieses Programmteil als ein Unterprogramm zu organisieren. Im folgenden Programm ergibt sich dieses Schema:

PNT ↑ CLX STP PNT PNT

Insgesamt sind das 84 Schritte. Durch Verwendung der Taste F kann man 61 Schritte einsparen. Für jede Dateneingabe wird die Instruktion F benutzt. An beliebiger Stelle enthält das Programm folgende Befehle:

LAB F PNT ↑ CLX STP PNT PNT S/R

5. Beispiel einer Entwicklungsaufgabe

5.1. Aufgabenstellung

Die Aufgabe besteht darin, Einflüsse der Generatorimpedanz auf die Durchlaßkurve einer Verstärkerschaltung zu ermitteln. Bild 5 zeigt die Schal-

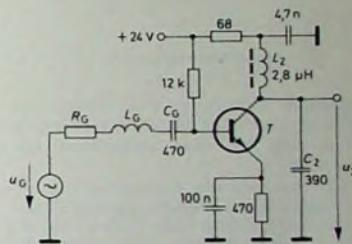


Bild 5. Schaltung eines Verstärkers

tung des Verstärkers mit einem Resonanzkreis im Kollektor. Bei Farbfernsehgeräten zum Beispiel wird eine solche Schaltung zur Verstärkung einer Trägerreferenzspannung benutzt. Dieser sogenannte „Burst“ besteht aus etwa zehn Schwingungen mit einer Frequenz von 4,433618 MHz, die während der Zeilenaustattung übertragen werden. Die Bandbreite des Burstverstärkers sollte etwa 400...500 kHz betragen. Die Lösung der Aufgabe wird mit Hilfe eines Rechnerpro-

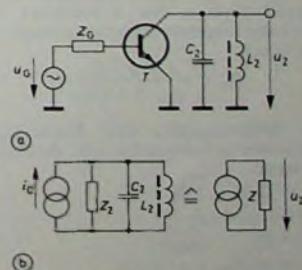
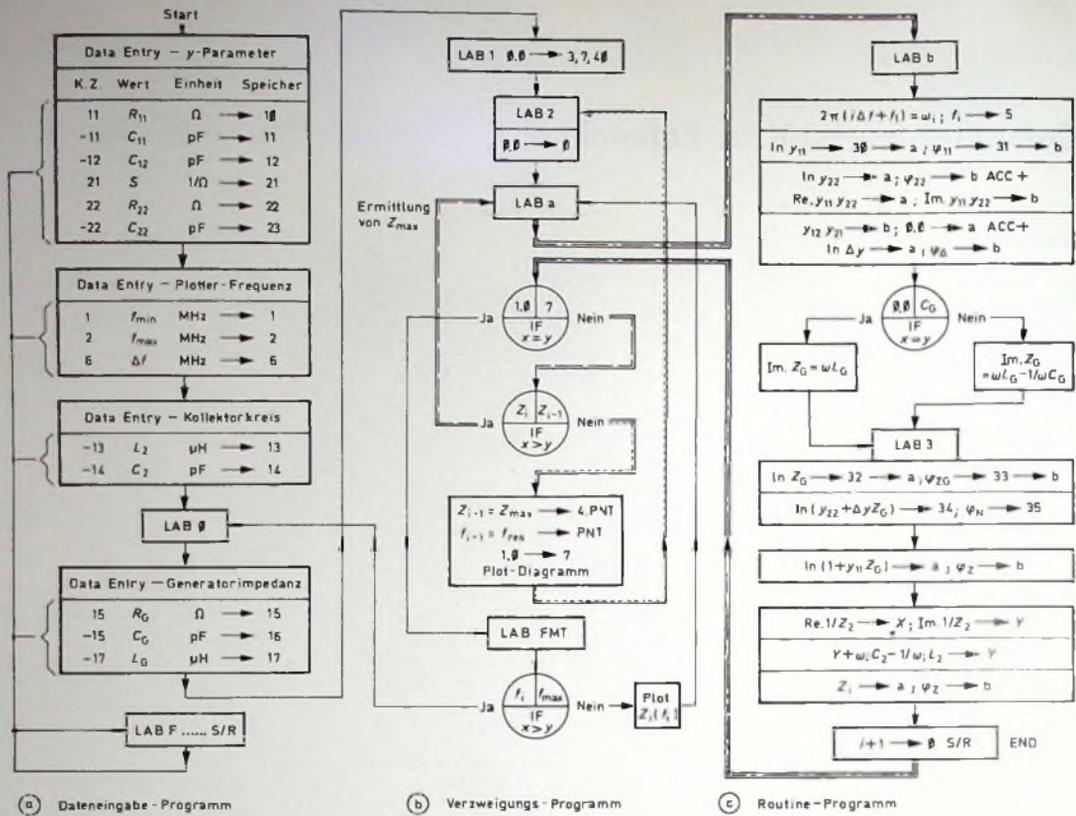


Bild 6. Prinzipschaltung (a) des Verstärkers nach Bild 5 und Ersatzschaltbild (b)



gramms ermittelt. Der Programmablauf ist in der gleichen Art gegliedert wie bei den vorherigen Beispielen.

Die vereinfachte Schaltung mit den vorgegebenen Werten und das Ersatzschaltbild sind in den Bildern 6a und 6b wiedergegeben. Alle Daten sind einzugeben und mit Kennziffern (K.Z.) auszudrücken. Die Funktion $Z(f)$, abhängig von den Daten der Generatorimpedanz Z_G , ist darzustellen. Analytisch sollen die Werte für R_G , L_G und C_G mit Hilfe der Plotter-Kurven bestimmt werden. Dabei soll die Resonanzfrequenz $4,433 \text{ MHz} \pm 25 \text{ kHz}$ und die Bandbreite $500 \text{ kHz} \pm 50 \text{ kHz}$ sein. Die Gleichung, die dem Problem zu Grunde liegt, ergibt sich zu

$$Z = \frac{1}{\frac{1}{Z_2} + j\omega C - j \frac{1}{\omega L}}$$

Z_2 ist die generatorabhängige Ausgangsimpedanz des Transistors, die durch die folgende Gleichung beschrieben wird:

$$Z_2 = \frac{1 + y_{11} Z_G}{y_{22} + \Delta y Z_G}$$

Die Widerstands- und Kapazitätswerte der y -Parameter mit den Gleichungen

$$y_{11} = (1/R_{11} + j\omega C_{11}),$$

$$y_{12} = -j\omega C_{12},$$

$$y_{21} = S,$$

$$y_{22} = (1/R_{22} + j\omega C_{22}),$$

$$\Delta y = (y_{11} y_{22} - y_{12} y_{21})$$

werden durch Messungen ermittelt.

5.2. Organisation des Programms

Die Organisation des Programms veranschaulicht das Flußdiagramm nach Bild 7; (a) zeigt das Dateneingabe-Programm, (b) das Verzweigungs-Programm und (c) das Routine-Rechenprogramm. Die einzelnen Vorgänge sind in Einzelblöcken kurz beschrieben, und übereinstimmend damit ist die Gliederung der folgenden Tastenfolgen in Absätze abgefaßt. Einige Kombinationen werden zur Übersicht und aus Raumgründen abweichend von der bisherigen Schreibweise kürzer gefaßt. Die gewählten Kennziffern (K.Z.) entsprechen den Indizes der verwendeten Formelzeichen. Imaginärteile sind durch eine negative Kennziffer gekennzeichnet.

5.3. Tastenfolgen

5.3.1. Dateneingabe-Programm

```

CLR 5 7 3 PNT PNT
1 1 F XTO 1 0 XEY CHS F XTO 1
1 1 1 2 CHS F XTO 1 2 1 2 1 F
XTO 2 1 1 2 2 F XTO 2 2 XEY CHS
F XTO 2 3 1
1 F XTO 1 1 2 F XTO 2 1 6 F
XTO 6 1
1 3 CHS F XTO 1 3 1 4 CHS F
XTO 1 4 LAB 0 FMT 1
1 5 F XTO 1 5 XEY CHS F XTO 1
6 1 1 7 CHS F XTO 1 7

```

5.3.2. Verzweigungs-Programm

```

LAB 1 CLR XTO 3 XTO 7 XTO 4
LAB 2 CLR XTO 0 GTO 0 1 5 0
CNT

```

Bild 7 Flußdiagramm für die Berechnung der Einflüsse der Generatorimpedanz auf die Durchlaßkurve der Verstärkerschaltung

LAB a CNT GTO S/R LAB b CNT CNT XFR 7 1 1 IF $x = y$ GTO LAB FMT CNT

XFR 4 0 1 a XTO 4 0 IF $x > y$ GTO LAB a CNT YTO 4 1 1 PNT XFR 5 XFR - 6 PNT PNT 1 XTO 7 XFR 1 K FMT 1 CLX 1 XFR 1 K FMT 1 XFR 2 K FMT 1 CLR FMT 1 GTO LAB 2

LAB FMT XFR 2 1 XFR 5 IF $x > y$ GTO LAB 0 CNT XEY a XEY K FMT 1 GTO LAB a CNT

LAB F PNT 1 CLX STP PNT PNT S/R

5.3.3. Routine-Rechenprogramm

```

LAB b CLR 2 1  $\pi$  XFR 6 XFR X
0 XFR + 1 XTO 5 X YTO 8 EEX
CHS 6 X YTO 9
XFR 1 1 XFR X 9 1 XFR 1 0 1/x
TO-POLAR ln x XTO 3 0 YTO 3 1
ACC+
XFR 2 3 XFR X 9 1 XFR 2 2 1/x
TO-POLAR ln x ACC+ RECALL
ACC- ex TO-RECT ACC+
XFR 1 2 XFR X 9 XFR X 2 1 1
CLX ACC+ RECALL ACC-
TO-POLAR ln x ACC+
XFR 1 7 XFR X 8 1 XFR 1 6 1
CLX IF  $x = y$  GTO LAB 3 CNT
XFR 9 CHS X XEY 1/x XEY LAB
3 1 + XFR 1 5 TO-POLAR ln x
XTO 3 2 YTO 3 3 ACC+ RECALL
ACC- ex TO-RECT ACC+

```

XFR 2 3 XFR × 9 † XFR 2 2 1/x
ACC+ RECALL ACC- TO-POLAR
lnx XTO 3 4 YTO 3 5 †

XFR 3 1 † XFR 3 0 ACC+ XFR 3
3 † XFR 3 2 ACC+ RECALL ACC-
e' TO-RECT ACC+ CLX † 1
ACC+ RECALL ACC- TO-POLAR
lnx ACC+

XFR 3 5 CHS † XFR 3 4 CHS
ACC+ RECALL ACC- e' 1/x XEY
CHS XEY TO-RECT XEY † XFR 1
4 XFR × 9 + XFR 1 3 XFR × 8
1/x - † XEY TO-POLAR 1/x XEY
CHS XEY ACC+ 1 XTO + 0 †
S/R CNT END .

5.4. Durchführung der Rechnung

Die Dateneingabe erfolgt unter Benutzung des durch I.A.B.F. gekennzeichneten Routine-Programms, das jeweils durch F adressiert wird. Durch S/R erfolgt die Rückkehr an die jeweils auf F folgende Instruktion. Die Daten der Generatorimpedanz sollen im Lauf des Programms variiert werden, deshalb ist dieses Eingabeprogramm am Beginn durch LAB 0 gekennzeichnet.

Der Aufbau des Verzweigungs-Programms bedarf einiger Erläuterungen, weil hier die eigentliche Organisation des Ablaufs erfolgt. Dazu muß allgemein etwas zur Darstellungsweise gesagt werden. Zum Schreiben der Durchlaßkurve durch den Plotter muß ein Wert für Z_{max} im Speicher 4 vorhanden sein. Abhängig von der Aufgabenstellung, läßt sich zu Beginn nur schwer ein zu dem gewählten Maßstab passender Wert voraussehen. Aus diesem Grunde wurde für dieses Beispiel eine normierte Darstellung gewählt.

Der Betrag der Ausgangsimpedanz Z erreicht bei der Resonanzfrequenz f_{res} ein Maximum. Mit diesem Wert im Speicher 4 und einer Abszissenlänge von zum Beispiel 10 cm wird die Normierung erreicht. Dieses Prinzip erfordert die Ermittlung des Maximalwertes, bevor die eigentliche Aufzeichnung der Kurve durchgeführt werden kann.

Das Verzweigungsprogramm enthält die notwendigen logischen Verknüpfungen.

Nachdem das Programm den Dateneingabeteil abgeschlossen hat, werden die Speicher 3, 7 und 40 und nach der Kennung LAB 2 der Speicher 0 zu Null gesetzt. Die Speicher haben folgende Bedeutungen: $Y_{Plot, min}$ in 3, Identifikation für Plot $Z_1(f)$ in 7 und Z_{i-1} in 40. Die Variation der Frequenz erfolgt in Schrittbreiten vom Eingabwert für Δf nach der Gleichung

$$f_i = (f_1 + i \Delta f) \text{ mit } 0 \leq i \leq \frac{f_2 - f_1}{\Delta f},$$

wobei der Speicher 0 den jeweiligen Wert für i enthält.

Nach der Kennung LAB a folgt die Verzweigungsinstruktion für das Routine-Programm, das durch LAB b gekennzeichnet ist. Zuerst wird die Frequenz in MHz nach der genannten Gleichung berechnet und in 5 gespeichert. Die Kreisfrequenz ω_i wird getrennt für Induktivitäten in 8 und für Kapazitäten in 9 gespeichert. Die

Blindwiderstände ergeben sich so für die unterschiedlichen Einheiten μH und μF (beide in Ohm). Es folgt nun die Berechnung von Z_2 in folgenden Schritten: Ermittlung der komplexen Form von

$$\Delta y = y_{11} y_{22} - y_{12} y_{21},$$

wobei Δy und y_{11} in Polarform mit logarithmiertem Betrag und dem Winkel in Grad zwischengespeichert werden. Im nächsten Schritt wird die Generatorimpedanz ermittelt. Hier ist berücksichtigt, daß Z_G beliebig beschaffen sein kann. Durch einen bedingten Verzweigungsbefehl und LAB 3 wird vermieden, daß für den Fall $Z_G = R_G + j\omega L_G - j1/\omega C_G$ mit $C_G = 0.00$ eine unerlaubte Operation, nämlich $1/0$, auftritt. Soll der Generator zum Beispiel nur einen ohmschen Widerstand enthalten, so wird für C_G und L_G im Eingabeprogramm jeweils 0.00 eingegeben.

Die Werte der Generatorimpedanz werden mit dem logarithmierten Betrag $\ln Z_G$ und φ_{ZG} zwischengespeichert. Es folgt die Berechnung des Nenners der Gleichung für Z_2 und Speicherung von $\ln(y_{22} + \Delta y Z_G)$ und φ_{Nenner} . Anschließend wird der Zähler

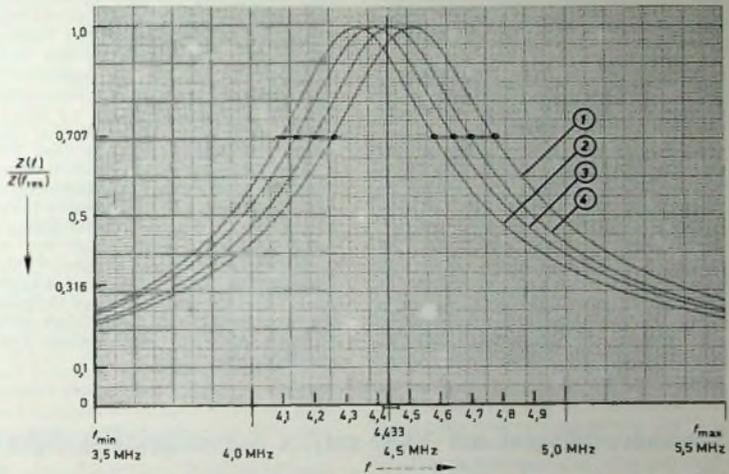
berechnet. Entsprechend der Gleichung für $Z_1(f_i)$ erfolgt die weitere Berechnung unter Benutzung der Werte des Kollektorkreises. Der Betrag der Ausgangsimpedanz Z_i wird in a und der Winkel in b zwischengespeichert. Die Variation der Frequenz wird an dieser Stelle durch Addition zu $(i + 1)$ und Speicherung in 0 vorgenommen. Die abschließende S/R-Instruktion führt das Programm zurück zur Ablauforganisation.

Hier erfolgt nun die Prüfung, ob die gefundenen Werte $Z_1(f_i)$ dargestellt werden sollen. Dazu wird der Inhalt des IdentifikationsSpeichers 7 mit dem Wert 1 0 verglichen. Solange in 7 der Inhalt „Nein“ (numerisch „0.0“) vorhanden ist, wird das Programm weitergeführt, um zu überprüfen, ob Z_i ein Maximum erreicht hat.

Dazu wird die mathematische Form der Differentiation benutzt:

$$y' = \frac{dZ(f)}{df} < 0.$$

Die Prüfung erfolgt durch Vergleich von Z_i mit Z_{i-1} durch die IF x > y-Instruktion. Wenn $Z_i > Z_{i-1}$ ist, wird das Programm nach LAB a für einen



PRGM-K.Z.		PRGM-K.Z.	
15.000 ②	15.300 ①	570.000+	
20.000+	60.000+	11.000	
-15.000	-15.000	60.000+	
470.000+	470.000+	C11	11.000
-17.000	17.000	50.000+	
2.000x	2.000+	C12	12.000
670.250 Zmax	609.587 Zmax	9.000+	
4.340 fres	4.515 fres	Y21	21.000
		0.100+	
15.900 ④	15.000 ③	27.000	
60.000+	100.000+	1/522	20.000
-10.000	-15.000	20.000	
470.000+	470.000+	2.000	
-17.000	-17.000	1.500+	
2.000+	2.000+	Δf	0.005+
691.032 Zmax	606.541 Zmax		
4.450 fres	4.395 fres		

Bild 8. Ermittelte Plotter-Kurven (oben) und Printer-Auszüge der errechneten Daten

neuen Durchlauf zurückgeführt. Im Fall $Z_i < Z_{i-1}$ ist der Maximalwert, also der Normierungswert für Z_i , gefunden Z_{i-1} und f_{i-1} werden ausgedruckt. Der Speicher 4 wird mit Z_{i-1} und der Identifikationsspeicher 7 mit „Ja“ (numerisch 1.0) belegt. Schließlich werden die Koordinatenachsen durch den Plotter geschrieben, und das Programm kehrt nach LAB 2 zurück.

Der neue Durchlauf, bei dem Z_i als Funktion der Frequenz f durch den Plotter dargestellt werden soll, beginnt mit $i = 0.00$, indem der Speicher \emptyset gelöscht wird. Über LAB a und das Routine-Programm wird, wie schon beschrieben, Z_i in gleicher Weise ermittelt. Die Prüfung des Identifikationsspeichers ergibt nun die Verzweigung nach LAB FMT. Es folgt eine Prüfung der Frequenz f_i , deren Wert im Speicher 5 enthalten ist, durch die $IF x > y$ -Instruktion. Referenz ist die maximale Frequenz, die im Speicher 2 enthalten ist. Sofern $f_i < f_{max}$ ist, werden die Koordinatenpunkte Z_i in Y-Richtung und f_i in X-Richtung dargestellt. Die geschriebenen Punkte sind untereinander verbunden und erscheinen als fortlaufender Kurvenzug, dessen Stetigkeit durch den gewählten Wert für Δf gegeben ist.

Überschreitet f_i den Maximalwert, dann verzweigt das Programm nach LAB \emptyset zur Eingabe neuer Daten für die Generatorimpedanz.

Bild 8 zeigt vier Kurven, die auf die beschriebene Weise durch den Rechner ermittelt wurden. Die Werte der Impedanz des Generators wurden dreimal abgeändert; die entsprechenden Kurven sind mit 1, 2, 3 und 4 bezeichnet, und die gültigen Daten sind aus den Printer-Auszügen ersichtlich. Die jeweiligen Resonanzfrequenzen einer Datenkombination des Generators waren Anhaltspunkte für die Änderungen. Die Daten, aus denen

sich die Kurve 4 ergibt, wurden also durch einen iterativen Prozeß ermittelt. Sieht man vom Zeitaufwand ab, der zur Entwicklung des Programms benötigt wird (etwa 3 Stunden), dann ist bei diesem Programmbeispiel mit seiner Frequenzvariationsbreite $f = 5$ kHz das Ergebnis der Kurve 4 nach etwa 1 Stunde schnell ermittelt. Diese Zeit läßt sich natürlich reduzieren. Im vorliegenden Fall berechnete der Rechner insgesamt 2340 Kurvenpunkte, jeder Punkt wird in etwa 1,25 s ermittelt. Setzt man für Vorbetrachtungen $f = 50$ kHz, dann ergibt sich eine Lösung bereits nach 15 min. In dieser Zeit kann ein praktischer Versuchsaufbau mit einem Wobbler, Demodulator und X-Y-Schreiber schwerlich in der gleichen Weise beurteilt werden. Weiterhin besteht ein Vorteil eines Rechnerprogramms darin, daß Toleranzbetrachtungen aller Parameter angestellt werden können und daß Programme, wenn sie wie in dem Beispiel allgemein formuliert sind, anwendbar für beliebige Frequenzbereiche sind.

6. Zusammenfassung

Die Erfahrung in der Anwendung des Rechners für verschiedenartige Probleme hat zumindest den Verfasser gelehrt, die Theorie in den Vordergrund zu stellen, die mathematische Lösung intensiv zu behandeln und die Ergebnisse genau zu analysieren. Auf diese Weise lassen sich Zusammenhänge erkennen und Erkenntnisse erweitern. Letztlich ist es möglich, „theoretische Erfahrungen“ zu sammeln. Der Benutzer eines Computers muß dennoch zwangsläufig mehr „wissen“, einmal um ihn zu programmieren, und weiterhin, um seine Ergebnisse auszuwerten. Schnelligkeit und Genauigkeit sind Aufgabe des Computers, und hierin liegt seine Zukunft auch im Bereich einer Entwicklungsabteilung.

Lumineszenzdiode für drei Farben

Während man bislang für jede Strahlungsfarbe ein besonderes Halbleiterelement benötigte, ist es nun im Forschungslabor von Siemens gelungen, eine Lumineszenzdiode für drei Farben herzustellen. Grundlage ist ein Galliumphosphid-Chip mit zwei PN-Übergängen, die wahlweise rotes, grünes und als Mischfarbe gelbes Licht emittieren. Die neue Lumineszenzdiode für drei Farben hat ein GaP-Substrat, das beidseitig im Einfach-

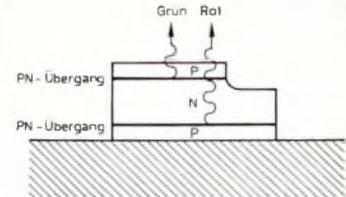


Bild 1. Schematische Darstellung der Lumineszenzdiode für drei Farben

schmelzepitaxieverfahren mit einem Rotlicht (Ga-Seite) und einem Grünlicht (P-Seite) emittierenden PN-Übergang versehen ist (Bild 1). Die bei der Epitaxie eingestellten Parameter wie Temperatur und Dotierung sind die gleichen wie bei Einzeldioden. Schließlich hat man mit Zink und mit Sauerstoff dotiertem GaP bereits rotleuchtende und mit stickstoffdotiertem GaP grün oder gelb leuchtende Dioden hergestellt. Auf der Ober- und Unterseite des neuen Elements sind die P-Kontakte angebracht; der gemeinsame N-Kontakt befindet sich auf dem eigentlichen Substrat. Die Systeme sind mit dem Rotlicht emittierenden PN-Übergang nach unten auf einem Sockel aufgebaut.

Über die drei Anschlußdrähte sind die beiden Halbleitersysteme getrennt ansteuerbar (Bild 2). Werden beide Grundfarben (Rot und Grün) gleichzeitig ausgestrahlt, empfindet das menschliche Auge das Licht als gelb, wobei der Farbton von grüngelb bis rotgelb durch Änderung des Verhält-

Speicheroszillograf mit 1350 cm/ μ s Schreibgeschwindigkeit

Mit dem neuen tragbaren 100-MHz-Kompaktoszillografen „466“ stellt Tektronix einen Speicheroszillografen vor, der alle bisherigen Grenzwerte für Speichergeschwindigkeiten um ein Vielfaches überschreitet. Die Grenze für die speicherbare Schreibgeschwindigkeit beträgt jetzt 1350 cm/ μ s. Das bedeutet, daß alle Darstellungsmöglichkeiten, die ein 100-MHz-Ozillograf bietet, mit vollem Auflösungsvermögen gespeichert werden können; es können sowohl die Oszillografen-Eigenansteuergeschwindigkeit von 3,5 ns als auch eine 100-MHz-Schwingung bei einmaliger Ablenkung gespeichert werden. Der Speicheroszillograf „466“ kann in verschiedenen Speicherbetriebsarten arbeiten, zum Beispiel in der Betriebsart mit variabler Nachleuchtdauer zur flimmerfreien Darstellung langsam repetierender Vorgänge sowie im Fast-Betrieb und mit reduzierter Ablenkung zur Speicherung schnellster einmaliger Ereignisse mit extrem kurzen Ablenkzeiten. In dieser Betriebsart wird die hohe Speichergeschwindigkeit erreicht.

Vom Aufbau her entspricht der neue Speicheroszillograf dem Serviceoszillografen „465“. Er hat zwei identische Kanäle mit 100 MHz Bandbreite und 5 mV/Rasterteil Empfindlichkeit. Die Kanäle können einzeln (Kanal 1, Kanal 2) oder gemeinsam (alternierend, chopped, addiert) dargestellt werden. Die Verzögerungsbasis, die den Ablenkzeitbereich von 50 ns/Rasterteil bis 500 ms/Rasterteil (mit Dehnung 5 ns/Rasterteil) überstreicht, kann in den Betriebsarten Hauptzeitbasis, Helllastung, Verzögerung und gemischte Ablenkung betrieben werden. Der neue 100-MHz-Kompaktoszillograf ist robust aufgebaut und eignet sich gleichermaßen für den Einsatz im Außendienst und im Labor. Es lassen sich viele Signale darstellen, die früher nicht oder nur mit erheblichem Aufwand erfaßt werden konnten. Für Anwendungen, bei denen man die extrem hohe Speichergeschwindigkeit nicht benötigt, wird unter der Typenbezeichnung „464“ eine Ausführung mit geringerer Speichergeschwindigkeit angeboten.

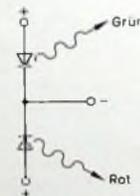


Bild 2. Ansteuerung der Lumineszenzdiode

nisses der Teilströme beliebig einstellbar ist. Einfarbiges Rot- oder Grünlicht steht jeweils am Ende der Farbskala. Daß sich im Rahmen dieses Spektrums jeder beliebige Farbeindruck erzeugen läßt, ist nicht zuletzt auf die kleinen Absorptionskoeffizienten des GaP für rotes und grünes Licht zurückzuführen. Die neue Lumineszenzdiode könnte zur Anzeige von maximal vier Schaltzuständen (Rot - Gelb - Grün - Aus) benutzt werden, ist aber auch als mehrfarbige Buchstaben- und Ziffernanzeige sowie als Farbanaloganzeige geeignet.

Filmabtastgerät „Spectra-Colorvision CCS“ für Super-8-Film

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 20 (1974) Nr. 11, S. 385

2. Aufbereitung des elektrischen Signals

An den Arbeitswiderständen der Photovervielfacher entstehen beim Abtasten die für die Ansteuerung einer Farbbildröhre benötigten Signale Rot, Grün und Blau (R, G, B). Das Ausgangssignal liegt jedoch in einer Größenordnung von nur einigen Millivolt und muß daher zunächst verstärkt werden. Aus Bild 3 (S. 434) geht der Aufbau dieses Aufbereitungsteils für die Signale hervor.

Die Verstärker für die drei Farbkomponenten sind praktisch identisch; die in der oberen Zeile für den Grün-Verstärker enthaltenen Angaben gelten also auch für die beiden anderen Kanäle. Die Kanäle für Rot und Blau enthalten jedoch zusätzlich einen Verstärkungsregler, damit Farbstiche eines Films möglichst weitgehend ausgeglichen werden können.

Die erste Stufe in jedem der Verstärkerkanäle dient zur Randhelligkeitskorrektur. Damit sollen die Lichtverluste ausgeglichen werden, die bei praktisch jedem optischen System am Rande gegenüber der Bildmitte entstehen. Die Funktion der Stufe ist an dem eingezeichneten Feldeffekttransistor zu erkennen, der als steuerbarer Widerstand geschaltet ist und den Arbeitswiderstand des Photovervielfachers in der gewünschten Weise verändert. Am Bildrand entsteht dabei eine geringere Dämpfung als in der Mitte des Bildes.

Die zweite Stufe kompensiert das Nachleuchten der Bildröhre. Bereits im Abschnitt 1.2 wurde darauf hingewiesen, daß die Abtaströhre für einen kurzen Moment einen scharfen Punkt abbilden muß. Das ist jedoch nicht möglich, wenn die Leuchtenergie nicht unmittelbar nach dem Anregen sofort wieder auf Null absinkt, sondern „nachleuchtet“. Hier liegt der umgekehrte Effekt wie bei der normalen Fernsehbildröhre vor, bei der man absichtlich ein Nachleuchten für etwa eine Bilddauer wünscht, so daß die Helligkeit des einzelnen Punktes erst dann völlig abgeklungen ist, wenn er das nächste Mal vom Elektronenstrahl getroffen wird. Anders ist es dagegen bei elektronischen Filmabstastern, bei denen es darauf ankommt, daß das Abtastsignal nach Möglichkeit schon zu Beginn des jeweils nachfolgenden Bildpunktes energiemäßig steil abfällt. Man sucht zu diesem Zweck besondere Substanzen für die Leuchtschicht der Abtaströhre aus. Trotzdem läßt es sich nicht verhindern, daß auch bei der bestgeeigneten Leuchtschicht noch ein geringfügiges Nachleuchten auftritt, das dann mit einer elektronischen Schaltung kompensiert werden muß.

Besonders bei Verstärkerstufen mit hohem Verstärkungsfaktor ist die Ge-

fahr groß, daß sich der Arbeitspunkt im Laufe der Zeit infolge Alterung verändert. Im Fall eines Signalverstärkers der hier besprochenen Art könnte das bedeuten, daß sich die Werte für Hell und Dunkel allmählich verändern. Dieser Gefahr kann man begegnen, indem man in einer Klemmstufe für eindeutige Potentialzuordnungen der Werte für Weiß und Schwarz sorgt. Diese Funktion hat die mit Klemmung bezeichnete Stufe im Bild 3. Selbstverständlich bewirkt sie auch die eindeutige Zuordnung der Potentiale für Weiß und Schwarz im Falle von Bildinhaltsänderungen.

Wiederum eine völlig andere Aufgabenstellung erfüllt die nachfolgende Y-Korrektur. Die bisher beschriebenen Stufen gewährleisten einen weitgehend linearen Zusammenhang zwischen der Eingangshelligkeit am Photovervielfacher und der Ausgangsspannung. Diese lineare Charakteristik ist jedoch ausgangseitig nicht erwünscht; die Wandlerkennlinie der Bildröhren ist nämlich nicht linear. Beim Empfang von Fernsehsendungen wurde bereits auf der Senderseite dafür Sorge getragen, daß der durch die Bildröhrenkennlinie entstehende Fehler vorkompensiert wird. Auch im Falle eines Filmabstasters ist die sogenannte Gamma-Entzerrung erforderlich, damit für das Auge eine möglichst natürliche Abstufung von Weiß über Grau nach Schwarz entsteht. Die in der vierten Stufe eingezeichneten Dioden bewirken ein Stauchen des Signals, wodurch sich ein Gamma-Wert von etwa 0,7 ergibt. Den Abschluß der drei Farbverstärker bildet jeweils eine Impedanzwandlerstufe, die für eine relativ niederohmige Anpassung an den nachfolgenden Schaltungskomplex sorgt.

An den Farbsignalverstärker schließt sich eine Additionsmatrix an, damit zur Vorbereitung der später folgenden Modulation getrennt das Leuchtdichtesignal (Y-Signal) und die beiden Farbkomponenten (Y-R) und (Y-B) abgeleitet werden können.

2.1 Luminanz- (Leuchtdichte-) Signalweg

Im Eingang des Y-Kanals liegen zwei Stufen mit den Bezeichnungen „Doppel-Differenzierentzerrer“ und „Crispening-Entzerrer“ zum Korrigieren des Frequenzganges. Diese Stufen gewährleisten die systemabhängige optimale Schärfe bei akzeptablem Signal-Rausch-Abstand (Rauschen entspricht „Schnee“ im Fernsehbild). Auch unter vergleichsweise zu anderen Speicherungsverfahren) günstigen Voraussetzungen – wie im Falle des Super-8-Films – lassen sich nämlich an verschiedenen Stellen Beschneidungen des Übertragungsweges einschließlich der Wandlerverluste nicht verhindern:

► Der Leuchtpunkt der Abtaströhre muß schon aus Energiegründen größer sein, als es theoretisch dem Abtastprinzip nach erwünscht ist (außerdem setzt die Technologie der Fokussierung praktische Grenzen).

► Das Projektionsobjektiv verursacht Auflösungsverluste.

► Auch das Speichermedium selbst, also der Super-8-Film, kann nach dem derzeitigen Stand der Technik den der Fernsehnorm nach möglichen Spielraum nicht voll ausnutzen; an der oberen Frequenzgrenze 5 MHz beträgt die Durchmodulation noch 60%.

Die durch diese Einflüsse entstehenden und die sonstigen Verluste werden optimal durch den Doppel-Differenzierentzerrer und die Crispening-Stufe ausgeglichen. Das Prinzip des Differenzierentzerrers sei an Hand von Bild 4 (S. 434) erklärt (in den Jahren 1958 bis 1962 setzte man Differenzierentzerrer sogar in Heim-Fernsehempfängern ein; heute trifft man sie häufig in professionellen Übertragungsanlagen).

Eine gegenüber dem theoretischen Signalverlauf (gestrichelte Kurve im Bild 4a) abgeflachte Spannung u_1 wird zweimal differenziert, so daß Kurvenverläufe wie in den Bildern 4b und 4c entstehen. Anschließend dreht man das Signal u_2 in der Phase um 180° (Bild 4d) und addiert die umgepolte Spannung u_3 zu der Ursprungsspannung u_1 , die zum Vergleich noch gestrichelt im Bild 4e eingezeichnet ist. Die resultierende Summenspannung $u_4 = (u_1 + u_3)$ hat eine steilere Flanke als die Ursprungsspannung u_1 . Im Bild 4e erkennt man, daß hierbei jedoch die Gefahr der Überentzerrung besteht, weil die Überschwinger im Fernsehbild eine störende Plastik verursachen können. Aus diesem Grunde enthält der Differenzierentzerrer des Filmabstasters „CCS“ einen Verstärkungseinsteller „Brillanz“, mit dem sich einerseits der Störeffekt reduzieren, andererseits aber die scharfverbessernde Wirkung optimal einstellen läßt.

Der Crispening-Entzerrer hat praktisch die gleiche Wirkung wie der Differenzierentzerrer, allerdings mit einem wesentlichen Unterschied. Im Gegensatz zu der beschriebenen Normalausführung arbeitet er amplitudenabhängig; bei kleinen Amplitudensprüngen (bei Sprüngen mit geringer Potentialdifferenz) wird der Differenzierereffekt unterdrückt, bei großen dagegen nicht.

Der Grund für diese Modifikation ist leicht verständlich. Das elektrische Rauschen besteht aus unregelmäßigen Potentialsprüngen. Ein Differenzierentzerrer kann nicht zwischen dem Nutz- und dem Störsignal unterscheiden; er registriert einen Spannungssprung und verteilt ihn. Im Falle eines Rauchkorns stört dieser Effekt

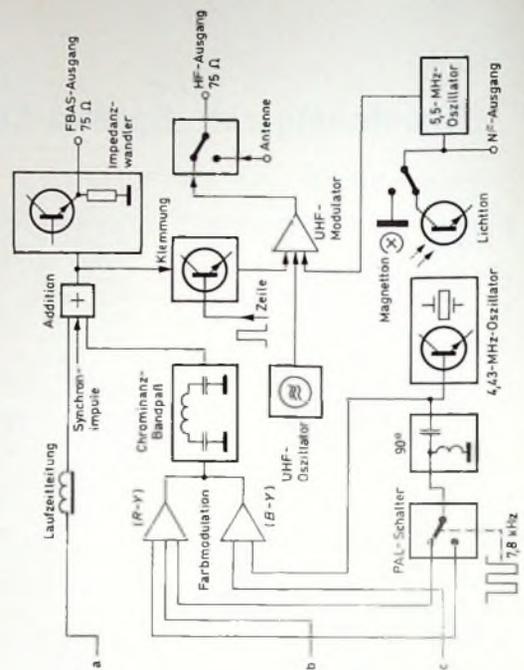
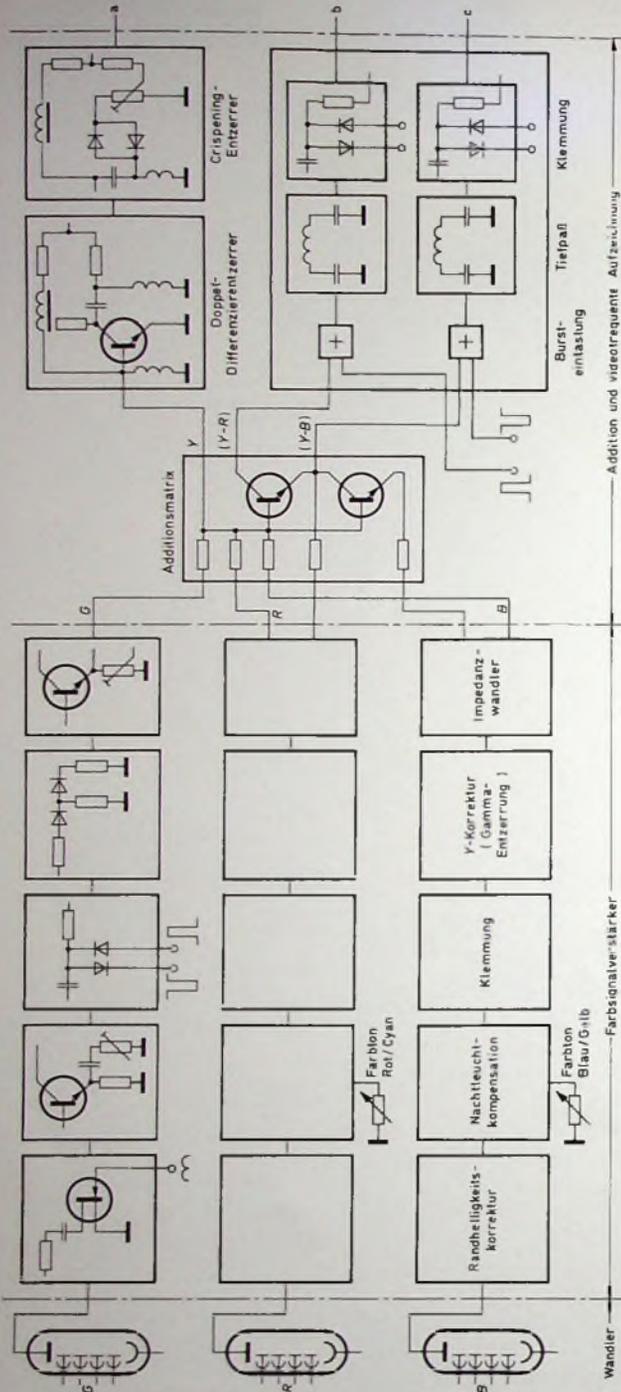


Bild 3. Blockschaltung der Signalaufbereitung

Bild 3 ersichtlich; sie sind unterhalb des Leuchtdichtekanals dargestellt. Der Gesamtkomplex hat große Ähnlichkeit mit dem entsprechenden Teil eines Farbfernsehempfängers.

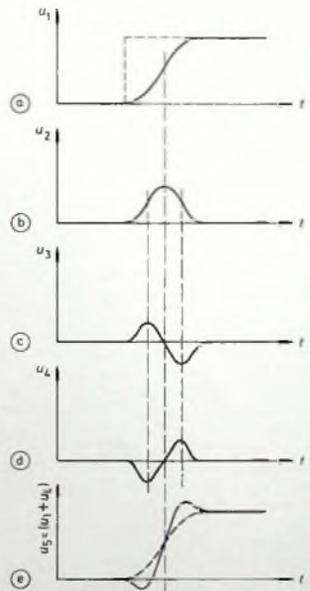


Bild 4 Wirkungsweise des Differenzentzerrers

jedoch, und zwar besonders dann, wenn eine „gesunde Plastik“ durch zu starkes Aufregeln des Korrekturspannungspegels entsprechend Bild 4e gewünscht wird, was in der Praxis sehr häufig vorkommt. Der Crisping-Entzerrer mildert die schädliche Nebenwirkung. Vor dem Additionsglied für das vollständige FBAS-Signal erkennt man im

Bild 3 eine Laufzeitleitung. Diese Laufzeitleitung ist erforderlich, weil die schmalbandigen Farbdifferenzkanäle eine längere Signallaufzeit haben als der Luminanzsignalkanal.

2.2. Farbdifferenzkanäle und -modulator

Die Stufen für die Aufbereitung des Chromasignals sind ebenfalls aus

wenn man davon absieht, daß dort demoduliert, hier aber moduliert wird. Dem von der Matrix gelieferten (Y-R)-Signal wird in der Additionsstufe zunächst das Farbsynchronsignal zugeetzt, das als Impuls eingetastet wird

Anschließend sorgt ein Tiefpaß für die Bandbreitenbescheidung. Die nachfolgende Klemmung hat nicht grundsätzlich mit dem Arbeitsprinzip zu tun, sie soll vielmehr ein langfristig stabiles Arbeiten der trägerunterdrückten Farbmodulatoren gewährleisten.

Im weiteren Verlauf des Signalweges folgt der (R-Y)-Farbmodulator dem außer der Farhdifferenzspannung ein alternierend Zeile für Zeile um jeweils 180° phasenverschobenes 4,43-MHz-Farbozillatorsignal zugeführt wird. In diesem Punkt unterscheidet sich der sonst gleich aufgebaute (Y-B)-Kanal vom (Y-R)-Kanal, weil der (B-Y)-Modulator die direkt vom Generator abgenommene 4,43-MHz-Spannung erhält. Für die Farbmodulatoren werden integrierte Schaltungen verwendet, die auch ein einfaches Zusammenschalten der beiden Farhdifferenz-Kanalausgänge ohne besonderes Additionsglied vor dem abschließenden Chrominanz-Bandpaß erlauben.

2.3. Signalzusammenfassung, HF-Modulation

Die drei Komponenten Leuchtdichtesignal, Synchronimpulse und Chrominanzsignal werden in der Additionsstufe zusammengefaßt und über einen Impedanzwandler als normgerechtes FBAS-Signal direkt der Ausgangsbuchse zugeführt. Parallel dazu liegt auch das vom Licht-beziehungsweise Magnetton-Abtasteil gelieferte und verstärkte Tonsignal an einem Kontakt der FBAS-Ausgangsbuchse.

Die übrige ausgangsseitige Schaltung mit dem UHF-Oszillator, dem 5,5-MHz-Oszillator und dem UHF-Modulator ist erforderlich, weil Videobüchsen an Fernsehempfängern allgemein nicht üblich sind und der Benutzer des Filmabtasters ohne diese Einrichtung sonst einen separaten HF-Modulator benötigt, um den Abtaster an die Antennenbuchse des Empfängers anschließen zu können. Wie aus Bild 3 ersichtlich, ist das Intercarrier-Prinzip im Falle der Tonmodulation umgekehrt worden. Im Gegensatz zu Fernsehsendern erzeugt man nicht nebeneinander die Bild- und die Tonträgerfrequenz, sondern nur erstere, die dann mit dem frequenzmodulierten 5,5-MHz-Tonträger überlagert wird. Dabei entsteht der HF-Tonträger im UHF-Bereich als Summe von Bildträger (vom UHF-Oszillator) und 5,5-MHz-Zwischenträger. Diese in Bildmustersendern bereits seit 20 Jahren übliche Schaltung hat sich sehr gut bewährt, vor allem, weil sich der Frequenzabstand von 5,5 MHz relativ genau einhalten läßt.

Der Antennenumschalter dient ausschließlich dem Bedienungskomfort. Das Durchschleifen des von der Empfangsantenne gelieferten Signals erübrigt ein Umstecken des Antennenkabels am Empfänger im Falle des wechselseitigen Betriebes „Abtasterwiedergabe“ - „Fernsehempfang“.

3. Steuerung des Laufwerks

Aus dem Abschnitt 1.1. geht bereits hervor, daß die Laufwerkssteuerung komplizierter sein muß als die eines Magnettongerätes. Vier Motoren (je einer für die Funktionen „Einfädeln“,

„Filmtransport“, „Aufwickeln“ und „Rückspulen“) müssen neben vier Hubmagneten gesteuert werden, und das bei dem gegenüber dem Tonband schwereren Informationsträger Super-8-Film. Außerdem müssen noch einige Hilfsfunktionen mit der Laufwerkssteuerung gekuppelt sein:

die Regelung der Laufgeschwindigkeit bei Spielbetrieb;

die Rastersprung-Steuerung, die wegen des Filmantriebes mit konstanter Laufgeschwindigkeit erforderlich ist;

das Einschalten des Tons bei Spielbetrieb;

die Stromzuführung für die Tonlampe bei der Betriebsart „Lichtton“.

1. Der Rückwickelmotor schaltet ein, und die Andruckrolle zum Rückspulen schwenkt gegen Filmwickel (Straffen des Filmwickels auf der Vorratspule).

1.1. Wenn Perforationsimpulse eingegeben werden (im Falle des bereits vorher vollzogenen Einfädelvorganges), schaltet die Logik sofort auf „Spielbetrieb“ um.

1.2. Wenn die Perforationsimpulse ausbleiben (Normfall nach dem Einsetzen der Kassette oder Spule), schaltet die Logik nach 2 s den Rückwickelmotor aus, und der Einfädelschlitten sowie der Abhebespatel schieben sich in Richtung Filmwickel.

2. Der Einfädelmotor läuft an.

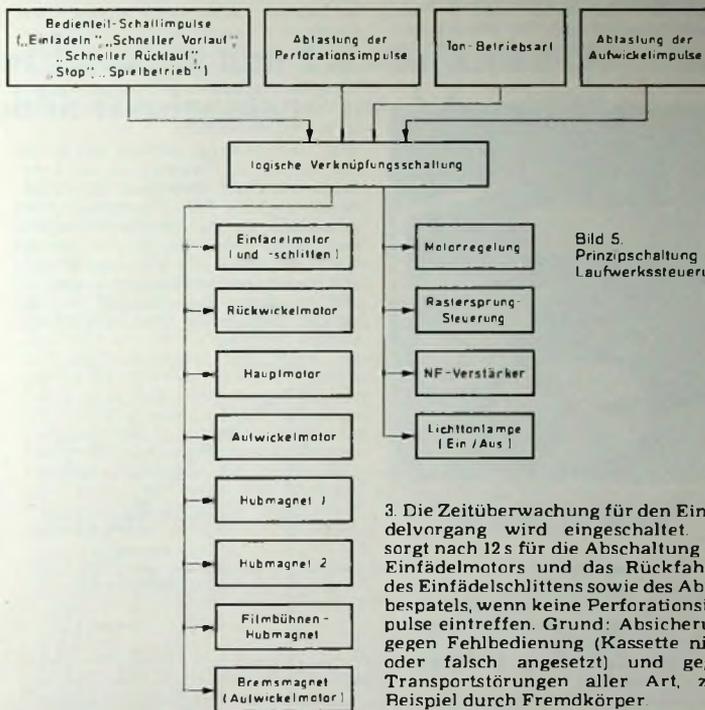


Bild 5. Prinzipschaltung der Laufwerkssteuerung

3. Die Zeitüberwachung für den Einfädelvorgang wird eingeschaltet. Sie sorgt nach 12 s für die Abschaltung des Einfädelmotors und das Rückfahren des Einfädelschlittens sowie des Abhebespatels, wenn keine Perforationsimpulse eintreffen. Grund: Absicherung gegen Fehlbedienung (Kassette nicht oder falsch angesetzt) und gegen Transportstörungen aller Art, zum Beispiel durch Fremdkörper.

4. Sobald Perforationsimpulse eintreffen, erfolgt die Umschaltung von „Einfädeln“ auf „Spielbetrieb“.

5. Überwachung der Aufwickel-Impulsfrequenz nach entsprechender Zeitverzögerung. Ist sie Null (bei Defekt oder verklemmtem Aufwickelmotor), so schaltet das Gerät ebenso auf „Rückwickeln“ um wie im Falle eines zu schnell laufenden Aufwickelmotors, der ja „durchdreht“, wenn der Film aus irgendeinem Grunde nicht gefangen wurde.

6. Beim Ausbleiben der Perforationsimpulse (Filmdene erreicht, Film klemmt oder gerissen) schaltet die Logik wie unter 5 auf „Rückwickeln“ um.

7. Das „Rückwickeln“ bleibt eingeschaltet, wenn erneut Perforationsimpulse einsetzen.

8. Bleiben die Perforationsimpulse aus, weil das Filmdene erreicht oder der Film gerissen ist, dann liefert die Logik nach 2 s das Signal Stop.

(Schluß folgt)

Die einander ablösenden beziehungsweise ineinander übergreifenden Funktionen hätten selbstverständlich auch mit einer mechanischen Steuerung beherrscht werden können. Aus Gründen der größeren Sicherheit und des höheren Bedienungskomforts wurde jedoch eine umfangreiche Logikschaltung eingebaut, die unter anderem mit 14 integrierten Schaltungen bestückt ist und zahlreiche zusätzliche Verknüpfungen (teilweise auch als Sicherung gegen Fehlbedienung oder Folgeschäden bei Defekten) aufweist. Sie ermöglicht die Verwendung leichtgängiger Tiptasten im Bedienfeld, da für ihre Funktion Schaltimpulse ausreichen.

Das Prinzip der Laufwerkssteuerung geht aus dem Bild 5 hervor. In Stichworten sollen für den Fall der Betätigung der Einfädeltaste die dann ausgelösten Einzelfunktionen und Absicherungen beschrieben werden (s. a. Bild 2):

„PEM 368“ und „PEM 268“ – Neue Tonbänder für Amateure mit professionellen Qualitätsansprüchen

Die Professional-Bänder „PEM 368“ und „PEM 268“ von *Agfa-Gevaert* (Bild 1) fanden im Laufe der letzten Monate mehr und mehr Verbreitung, denn sie sind für Amateure mit professionellen Qualitätsansprüchen konzipiert. „PEM 368“ ist ein Langspielband mit einer Gesamtdicke von $36 \mu\text{m}$ und „PEM 268“ das entsprechende Doppelspielband ($26 \mu\text{m}$). Die Bänder sind auf allen gängigen Spulengrößen lieferbar. Ziel der Entwicklung bei



Bild 1 Professional-Tonbänder „PEM 368“ und „PEM 268“ von *Agfa-Gevaert*

diesen Bandtypen war, eine Verbesserung der Aussteuerbarkeit unter besonderer Berücksichtigung der hohen Frequenzbereiche und die Optimierung der Wickeleigenschaften durch eine besondere Rückseitenbeschichtung zu erreichen. Nachstehend wird eine Wertung dieser Eigenschaften vorgenommen.

1. Elektroakustik

Tonbänder der Hi-Fi-Low-Noise-Klasse haben eine beachtliche Steigerung der Aufzeichnungsqualität gebracht, weil besonders durch die Absenkung des Ruhegeräusches und die Erhöhung der Aussteuerbarkeit bei tiefen Frequenzen Dynamikgewinne um 5 dB erreicht worden waren (Ruhegeräuschspannungsabstand). Insbesondere bei niedrigen Bandgeschwindigkeiten war aber noch die Aussteuerbarkeit der hohen Frequenzen zu verbessern.

Da die einzelnen elektroakustischen Eigenschaften voneinander nicht unabhängig sind, ergeben sich bei Veränderung einer Eigenschaft Rückwirkungen auf die anderen. Daher war das Ziel, die Aussteuerbarkeit bei hohen Frequenzen zu verbessern, nur dann

sinnvoll, wenn derartige Rückwirkungen vermieden werden konnten. Es mußten also neue Systeme für die Magnetschichten entwickelt werden.

Durch neuentwickelte Eisenoxide, die im Lack-Bindemittel besser zu dispergieren sind, ergab sich nun die Möglichkeit, die Magnetschicht homogener zu machen. Außerdem zeigten diese Oxide eine bessere Ausrichtbarkeit, so daß die relative Remanenz gesteigert werden konnte. Beides sind Maßnahmen, die sich positiv auf die Aussteuerbarkeit (insbesondere bei hohen Frequenzen) auswirken.

Zur Überprüfung wurden die neuen Bandtypen im Vergleich zu den Low-Noise-Bändern gemessen. Die Meßwerte sind im Bild 2 dargestellt. Bei praktisch gleicher Aussteuerbarkeit bei tiefen Frequenzen ($k_3 = 3\%$ bei 0,333 kHz) steigt die Aussteuerbarkeit mit zunehmender Frequenz relativ zu der der Low-Noise-Bänder an. Bei 10 kHz beträgt die Differenz bereits

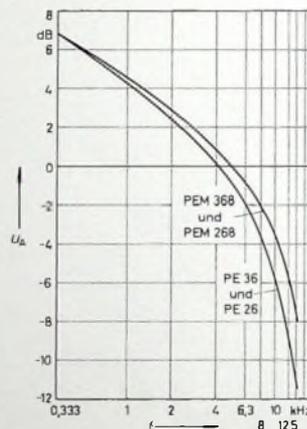


Bild 2 Aussteuerbarkeit der Professional-Tonbänder „PEM 368“ und „PEM 268“ sowie der Low-Noise-Bänder „PE 36“ und „PE 26“ ($v = 9,5 \text{ cm/s}$, $\tau = 90 \mu\text{s}$, $0 \text{ dB} = 250 \text{ nWb/m}$, $S_a = 7 \text{ m}$, $S_r = 3 \text{ m}$, $\Delta p = 0,8 \text{ dB} = \text{const.} \pm k_3(0,333) = 3\%$)

2 dB und steigt auf 3,5 dB bei 14 kHz. Die Messungen wurden mit einem derart entzerrten Aufsprechanal durchgeführt, daß für das jeweils gemessene Band ein linearer Über-alles-Frequenzgang erreicht wurde. Es ist also noch zu berücksichtigen, daß der relative Frequenzgang der neuen Bänder etwa +2 dB gegenüber den Low-Noise-Typen beträgt.

Hieraus sind zwei Folgerungen zu ziehen:

► Mißt man das entsprechende Gerät auf sprechseitig für diese neuen Bänder so ein, daß ein linearer Über-alles-Frequenzgang erreicht wird, dann ist

eine Absenkung der Höhenanhebung zwischen 10 kHz und 0,333 kHz von 6 dB auf 4 dB möglich. Das bedeutet bei sprechstromproportionaler Aussteuerungsanzeige (die in allen dem Amateur zugänglichen Geräten üblich ist) und bei hochfrequenten Musikanteilen, daß das gesamte Aussteuerungsniveau entsprechend angehoben wird. Auf diese Weise wird ohne Erhöhung der Verzerrungen ein subjektiver Dynamikgewinn erreicht.

► Bei Geräten, die auf normale Low-Noise-Bänder eingemessen sind, ist dieser Vorteil zwar nicht nutzbar, jedoch kann die höhere Aussteuerbarkeit insofern ausgenutzt werden, als ein weniger großer „Respektabstand“ von der Null-VU-Anzeige nötig ist, weil die neuen Bänder erst bei höheren Pegeln zu Übersteuerungen neigen. Auch das bedeutet indirekt eine Verbesserung des subjektiven Geräuschabstandes. Hierbei tritt dann natürlich der positive Frequenzgang der Bänder in Erscheinung.

Diese Eigenschaften der neuen Oxide zeigen, daß eine Weiterentwicklung des Gamma-Eisenoxids durchaus Bandmaterialien mit ausgewogenen Eigenschaften ermöglicht. Ohne Überbetonung und damit Überbewertung nur einzelner Eigenschaften oder gar nur einer Eigenschaft sind Verbesserungen möglich, die insgesamt das Qualitätsniveau der Tonbänder anheben.

2. Bandmechanik

Tonbandamateure mit professionellen Qualitätsansprüchen verwenden heute Maschinen mit hohen Umspulgeschwindigkeiten. Die früher selbstverständliche und damit nicht sonderlich beachtete Eigenschaft – ein glatter und sauberer Wickel – ist mit diesen Geräten aber nur schwer zu realisieren, wenn noch zusätzlich größere Spulendurchmesser verwendet werden. Deshalb mußten bei den neuen Bändern auch die Wickeleigenschaften grundsätzlich geändert werden.

Studiotonbänder haben eine raue Rückseitenbeschichtung, die sogenannte Mattierung, die sogar freitragende Wickel ohne Spulenfalste zulaßt. Es war also zur Verbesserung der Wickeleigenschaften naheliegend, zu einem ähnlichen Mittel zu greifen. Die wesentlich höhere Aufzeichnungsdichte bei den niedrigeren Bandgeschwindigkeiten erfordert jedoch eine besonders glatte Magnetschicht. Das Zusammenwirken von Magnetschicht und Mattierungsschicht ist für die Wickeleigenschaften von wesentlicher Bedeutung. Daher mußte die Struktur der Rückseitenmattierung für die Amateurbänder entsprechend modifiziert und den Erfordernissen der glatten Magnetschicht angepaßt werden. Es konnte also praktisch nur die Idee

Dipl.-Ing. Werner Singhoff ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der *Agfa-Gevaert AG* Leverkusen.

der Rückseitenmattierung von den Studiobändern übernommen werden. Der Aufbau der Mattierungsschicht mußte jedoch völlig den veränderten Bedingungen der Amateurgeschwindigkeiten angepaßt werden.

Ein wesentlicher Punkt war die Festlegung der elektrischen Leitfähigkeit der Mattierungsschicht. Einerseits kann durch große Leitfähigkeit eine statische Aufladung vermieden und damit das Anziehen von Umgebungsstaub verhindert werden. Andererseits

muß aber darauf geachtet werden, daß das Verhältnis der Leitfähigkeiten von Magnetschicht und Mattierungsschicht nicht zu groß wird, um den sogenannten Elektrophoreffekt zu vermeiden, der zwar in einem anderen physikalischen Mechanismus, aber dennoch zu einer Aufladbarkeit der Bänder führt.

Die Leitfähigkeit der Rückseitenmattierung ist weiterhin eine wesentliche Voraussetzung für die Verwendung von Metallspulen, denn bei leitender

Verbindung mit dem Gerätechassis können Funkenentladungen auftreten, wenn die Tonbänder elektrostatisch aufgeladen sind. Diese Funkenentladungen werden sogar als Störungen aufgezeichnet, wenn sie im Aufnahmebetrieb auftreten. Erprobungen auf schnelllaufenden Maschinen der gängigen Fabrikate zeigten, daß bei den neuen Bändern sowohl das Problem der Wickeleigenschaften als auch das der Funkenentladung zufriedenstellend gelöst wurde.

H.-J. KLEIMEIER

Kommerzielle Funktechnik

Die Entwicklung der beweglichen Landfunkdienste in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1973

Der Steigerungssatz von 19,2%, der einem Realzuwachs von 68647 Funkanlagen entspricht, bestätigt einen kontinuierlichen Entwicklungsverlauf der nichtöffentlichen beweglichen Landfunkdienste auch im Jahre 1973. Der Realzuwachs übertraf den des Vorjahres um 5790 Funkanlagen. Insgesamt waren nach dem Stand vom 31. 12. 1973 für 425260 Funkanlagen Betriebsgenehmigungen erteilt worden (Bild 1).

in normalen Grenzen. Der Zuwachs bei der Gruppe der „Industrie- und Nahverkehrsbetriebe“ betrug 4758 Funkanlagen (18,9%) und übertraf den des Vorjahres (15,8%) recht erheblich, wobei der größere Steigerungsanteil auf die Nahverkehrsbetriebe entfällt. Besonders stark war der prozentuale Zuwachs bei der Gruppe der „Sonstigen Bedarfsträger“ mit 30,9%, der einem Realzuwachs von 3627 Funkanlagen entspricht. Hier dürfte sich der schon seit geraumer Zeit erkennbare Nachholbedarf – besonders der für die Instandhaltung der Bundesstraßen zuständigen Behörden und Organisationen – ausgewirkt haben. Die Entwicklung bei den Elektrizitäts- und Versorgungsunternehmen verlief mit einem

Zuwachs von 2468 Funkanlagen (14,4%) normal und entspricht dem des Vorjahres (14,8%). Dieser über Jahre hinaus andauernde kontinuierliche Entwicklungsverlauf verdeutlicht den planvollen Ausbau der Funknachrichtennetze dieser Bedarfsträgergruppe. Etwas stärker als in den Vorjahren ist der Bestand an Funkanlagen bei der Polizei angestiegen. Der Realzuwachs betrug hier 7162 Funkanlagen. Die gegenüber dem Vorjahr (16,9%) erkennbare Steigerungsrate von 21,6% ist auf jenen Nachholbedarf zurückzuführen, der durch die Mittelbindung für den Ersatz von Funkgeräten mit veralteter Technik (50 kHz Kanalabstand) entstanden war und nun allmählich abgebaut werden konnte.

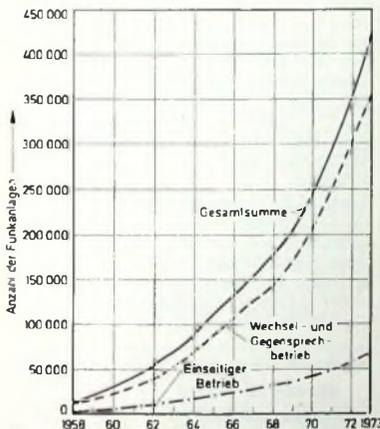


Bild 1 Entwicklung der nichtöffentlichen beweglichen Landfunkdienste (— Gesamtsumme, - - - Wechsel- und Gegengespriechbetrieb, einseitiger Betrieb)

Den zahlenmäßig größten Zuwachs hat die Gruppe der „Sprechfunkanlagen auf Gemeinschaftsfrequenzen“. Der Zuwachs betrug hier 18137 Funkanlagen (20,8%) und entspricht dem des Jahres 1972 (Tab. I). Die Entwicklung bei der Gruppe der „Kraftdroschken und Mietwagen“ hielt sich mit einem Zuwachs von 1964 Funkanlagen (6,1%)

Fernmeldeoberamtsrat Hans-Joachim Kleimeier ist Sachbearbeiter im Referat C16 (Funk- und Frequenzverwaltung) des Fernmeldetechnischen Zentralamts Darmstadt der Deutschen Bundespost.

Tab. I Anzahl der genehmigten Funkanlagen im nichtöffentlichen beweglichen Landfunkdienst (Stand jeweils 31. Dezember¹⁾)

	1963	1971	1972	1973	Zuwachs 1973 in %
Gegen- und Wechselsprechbetrieb					
Beweglicher Betriebsfunk:					
Sprechfunkanlagen auf Gemeinschaftsfrequenzen	3 917	67 812	87 760	105 897	20,8
Kraftdroschken und Mietwagen	11 885	29 504	32 028	33 992	6,1
Industrie- und Nahverkehrsbetriebe	2 628	21 707	25 053	29 811	18,9
Elektrizitäts- und Versorgungsunternehmen	3 649	14 975	17 105	19 573	14,4
Tragbare Sprechfunkanlagen auf Sonderfrequenzen	1 303	6 639	9 477	11 352	19,7
Sonstige Betriebsfunkanlagen (Bundesanstalt für Flugsicherung, Flughäfen, Bundesverkehrsministerium, Rundfunkanstalten usw.)	1 497	7 945	11 833	15 460	30,9
Sicherheitsbehörden:					
Polizei	11 371	20 386	23 837	30 999	21,6
Sonstige (DRK, Feuerwehr, Zoll, THW)	5 709	19 477	24 099	30 147	25,1
Bundesbahn	5 101	12 332	14 580	15 509	6,4
Vorführfunkanlagen	694	1 074	1 278	1 396	9,2
Sprechfunkanlagen kleiner Leistung im 27-MHz-Bereich	4 192	46 070	54 182	63 867	15,1
Einseitiger Betrieb					
Fernwirkfunkanlagen	9 649	35 511	43 934	53 098	17,2
Durchsage-Funkanlagen	1 489	6 042	6 912	8 218	15,9
Funkanlagen für sonstige Zwecke	949	2 039	2 688	3 915	41,9
Induktionsfunkanlagen	337	1 708	1 847	2 026	9,7
Summe	64 370	293 221	356 613	425 260	19,2

¹⁾ Die Zahlen für die Jahre 1964–1970 wurden bereits in den Heften 9/1972, S. 336, und 19/1973, S. 732, veröffentlicht.

Ähnlich wie bei der Polizei, verlief auch die Entwicklung bei den anderen Sicherheitsdiensten (Deutsches Rotes Kreuz, Feuerwehren, Technisches Hilfswerk). Der Zuwachs betrug hier 21,5%. Eine rückläufige Entwicklungstendenz scheint auf den ersten Blick bei der Deutschen Bundesbahn eingetreten zu sein; der Realzuwachs belief sich auf nur 929 Funkanlagen (6,4%). Dies dürfte sich jedoch mit der Inbetriebnahme des internationalen Zugbahnfunkdienstes in den nächsten Jahren wieder ändern.

Die Belegung des Frequenzbereichs 450 ... 470 MHz hat sich weiterhin verstärkt insgesamt werden nunmehr fast 12 000 Sprechfunkanlagen des beweglichen Betriebsfunks in diesem Frequenzbereich betrieben. Ausschlaggebend hierfür dürfte die Erkenntnis gewesen sein, daß dieser Frequenzbereich sich wegen der Ausbreitungsverhältnisse besonders gut für den Einsatz in Großstädten eignet. Bei geringeren Störreichweiten als im 2-m-Bereich kann eine etwas größere wirksame Antennenhöhe zugestanden werden, die insbesondere in den Bebauungsgebieten der Großstädte erhebliche Bedeutung für die Wahl des Frequenzbereichs und des Antennenstandortes hat. Hinzu kommt, daß der 2-m-Bereich – besonders in den Ballungsgebieten – voll belegt ist und als Ausweichbereich nur der Frequenzbereich 450 ... 470 MHz in Betracht kommt.

Die genannten Zahlen beziehen sich ausschließlich auf die Anzahl der erteilten Genehmigungen zum Errichten und Betreiben derjenigen Funkanlagen, die im Rahmen der nichtöffentlichen beweglichen Landfunkdienste betrieben werden. Sie haben keinen unmittelbaren Aussagewert bezüglich der Anzahl der von der Industrie hergestellten oder verkauften Funkgeräte. Bei der Ermittlung dieser Zahlen wird man zum Jahreszuwachs der erteilten Genehmigungen etwa 20 % hinzurechnen müssen, wenn man unterstellt, daß nach einer Betriebszeit von etwa 5 bis 6 Jahren eine Funkgeräte-Ersatzbeschaffung erforderlich wird.

Bei dem bisherigen starken Anwachsen der nichtöffentlichen beweglichen Landfunkdienste stellt sich zwangsläufig die Frage, ob der kontinuierliche Entwicklungsverlauf auch in den nächsten Jahren anhalten oder ob er infolge allmählicher Sättigung oder zunehmender Belegungsichte in den einzelnen Frequenzbereichen zum Stillstand gelangen wird. Ein Nachlassen des Bedarfs an Funknachrichtmitteln ist aber bisher noch bei keiner der Bedarfsträgergruppen zu erkennen. Vielmehr ist anzunehmen, daß bei Berücksichtigung einer gleichbleibenden Konjunkturlage für das Jahr 1974 wieder mit einem Zuwachs von etwa 60 000 Funkanlagen zu rechnen sein wird. Die zunehmende Belegungsichte der einzelnen Frequenzkanäle wird sich zahlenmäßig voraussichtlich nicht vor den Jahren 1976/77 auswirken. Es wird Aufgabe der Industrie und der Fernmeldeverwaltung sein, die gemeinsamen Überlegungen bezüglich einer noch besseren Frequenznutzung voranzutreiben. Man muß sich nämlich darüber klar sein, daß

eine in einigen Jahren möglicherweise realisierbare weitere Verringerung des Kanalabstandes von 20 kHz auf zum Beispiel 12,5 kHz nur eine vorübergehende Entlastung bringen kann, zumal die hierdurch gewonnenen Kanäle nicht in vollem Umfang dort, wo sie benötigt werden – nämlich in

den Verkehrsschwerpunkten – eingesetzt werden können. Zukunftssichere Lösungen werden nur in der Kombination von technischem Fortschritt – zum Beispiel neue Modulationsverfahren – und organisatorischen beziehungsweise betrieblichen Maßnahmen gefunden werden können.

Rechnergesteuerte Linienzugbeeinflussung im Eisenbahnverkehr

Die wachsenden Anforderungen an den Eisenbahnverkehr lassen sich nur durch höhere Fahrgeschwindigkeiten und größere Zugdichten bewältigen. Um dabei die unabdingbare Sicherheit zu gewährleisten, ist ein Signalsystem erforderlich, das dem Lokomotivführer nicht nur durch örtlich verteilte Zeichen Hinweise (Fahrbefehle) gibt, sondern ihn einerseits dauernd über die zulässige Geschwindigkeit und den verfügbaren Bremsweg informiert, andererseits aber auch überwacht. Dabei handelt es sich also um den Übergang von der „punktförmigen“ auf die „linienförmige“ Zugbeeinflussung (LZB). In enger Zusammenarbeit mit der Deutschen Bundesbahn entwickelte SFL das LZB-System „L72“ und rüstete Teststrecken in Deutschland und der Schweiz mit ersten Anlagen aus.

Zu den vorhandenen Signaleinrichtungen, die auch einen Betrieb mit Zügen ohne LZB-Ausrüstung erlauben, kommen für die Linienzugbeeinflussung Steuerzentralen, Fahrzeuggeräte und Übertragungseinrichtungen zwischen den stationären und mobilen Teilen der Anlage hinzu. Den LZB-Zentralen sind außer der Streckengeographie auch sämtliche Stellwerksinformationen (Signalstellungen, Weichenlagen usw.) sowie die jeweiligen Positionen und Geschwindigkeiten der Züge im überwachten Abschnitt bekannt. Sie ermitteln daraus die für jeden Zug maximal zulässige Geschwindigkeit und übertragen diesen Sollwert auf das Zugerät zum kontinuierlichen Vergleich mit der Ist-Geschwindigkeit. Ergibt sich dabei, daß der Zug zu schnell fährt, dann wird er automatisch abgebremst.

In den LZB-Zentralen stehen drei Rechner zur Verarbeitung der anfallenden Daten. Aus Sicherheitsgründen arbeiten dabei stets zwei Rechner im Parallelbetrieb. Nur wenn sie nach Durchlauf unterschiedlicher Programme zum gleichen Ergebnis kommen, werden Fahrbefehle an die Züge freigegeben. Der dritte Rechner dient als Reserve; daher kann das System auch bei Störung oder Ausfall eines Rechners seine Aufgabe noch mit voller Leistung sicher versehen. Verwendet werden freiprogrammierbare und deshalb wechselnden Systembedingungen leicht anzupassende Prozeßrechner aus dem üblichen Marktangebot.

Als Übertragungsweg für den Datenaustausch zwischen LZB-Zentrale und Fahrzeuggeräten dienen Linienleiterkabel, die entlang den Gleisen verlegt und mit Antennen unter den Fahrzeugen induktiv gekoppelt sind. Die Kabel bilden bis zu 12,7 km lange, im Fall von Überholgleisen usw. aber auch ver-

hältnismäßig kurze Schleifen. An eine Zentrale können zahlreiche Linienleiterschleifen angeschlossen werden, beispielsweise die Ausrüstung einer zweigleisigen Strecke von rund 40 km Länge. Darüber hinaus muß jede Zentrale Daten mit den zugehörigen Stellwerken, mit LZB-Zentralen benachbarter Streckenabschnitte und mit Bezirkssteuerzentralen austauschen.

Stromschienen für Wire-Wrap-Verdrahtungstechnik

Stromschienen bringen Vorteile in der Montage, bei der Prüfung und beim Service. Sie gewährleisten gleichzeitig gute elektrische Eigenschaften. Als Horizontalstromschiene zum Anbau an Baugruppenträger (Kartenmagazine) bietet Schroff jetzt vier Versionen an: 2- und 3polig für Mini-Wire-Wrap-Verdrahtungstechnik sowie 2- und 4polig für Midi-(Standard-)Wire-Wrap-Verdrahtungstechnik. Die Wire-Wrap-Pfosten sind in Vielfachen des Grundrasters (2,54 mm) auf die Schienenlänge verteilt. Die einzelnen Anschlußpfosten lassen sich mit einem Selbstklebestreifen markieren. Der Anschluß der Stromschienen erfolgt über Faston-Flachstecker (6,35 mm) mit konventioneller Verdrahtung oder mit Vertikalstromschienen.

Vertikalstromschienen zum Einbau in 19"-Schränke und für den allgemeinen elektronischen Anlagenbau sind in 3poliger Ausführung lieferbar. Die Anschlüsse für die Einschubversorgung sind für Faston-Flachstecker (6,35 mm) im Abstand von 133,35 mm angeordnet.

Wichtig für unsere Postabonnenten!

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

FUNK-TECHNIK
Vertriebsabteilung

Funktion und Schaltungstechnik getasteter Gleichspannungsregler

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 29 (1974) Nr. 11, S. 404

3.3 Wirkungsweise der Speicherdrossel und des Speicherkondensators als Filter

Ein wesentlicher Bestandteil getasteter Gleichspannungsregler ist die Filterkombination aus der Induktivität L und der Kapazität C . Für dieses Filter, das im gesperrten Zustand des Längstransistors oder Stellgliedes $T1$ als Speicher arbeitet, sind grundsätzlich drei Schaltungsarten möglich:

- ▶ die kapazitive Schaltung mit dem Festwiderstand R_f und einem Kondensator C (Bild 4a);
- ▶ die induktive Schaltung mit der Drossel L (Bild 4b);
- ▶ die induktiv-kapazitive Schaltung mit L und C (Bild 4c).

Die Nachteile der Schaltungsarten nach den Bildern 4a und 4b sind folgende:

Der Längswiderstand R_f muß hoch belastbar sein, weil er die durch den

▶ Geringes Rauschen, große Induktivitätskonstanz und ein weiter Regelbereich werden verlangt

Solche Anforderungen erfüllen zum Beispiel Ringkern- oder Schnittbandkern-Drosseln aus dem Magnetwerkstoff „Permenorm 5000 H 2“ (Vacuum-schmelze GmbH, Hanau), aus Nickel-Eisen bestehende „Moly-Permalloy“-Pulverringkerne (BPI Elektronik GmbH, Frankfurt/M.) usw. Die Elemente sind unbewickelt, bewickelt, unvergossen oder als Kunststoffgießlinge mit festen Anschlüssen im Handel lieferbar.

Nachstehend wird an Hand eines Beispiels berechnet, welche Induktivität die Speicherdrossel unter Zugrundelegung der auch im Abschnitt 2.1. gewählten Daten haben soll

Daten: Eingangsspannung $U_E = 50$ V; Ausgangsspannung $U_A = 9$ V; Dauerstrom $I = 0,5$ A; maximal zulässiger Laststrom $I_{max} = 1,0$ A; Schaltfrequenz des Transistors $f = 20$ kHz.

einer starken Gleichstromvormagnetisierung entspricht, werden die Speicherdrosseln mit mehr oder weniger großen Luftspalten versehen. Die Luftspalten liegen – je nach Kernmaterial – bei $0,2 \dots 1,0$ mm.

Für die Kapazität C des Filters eines getasteten Reglers mit einer Laststromänderung ΔI gilt bei einer zulässigen, durch die Verbraucherlaständerung vorgegebenen und gegenüber dem Sollwert kleinen Abweichung ΔU der Ausgangsspannung

$$C = \frac{\Delta I}{\Delta U \cdot t}$$

Die Zeit t , in der der Ausgangskondensator die Laststromänderung ausgleichen muß, kann gleich der Einschwingzeit des Filters gewählt werden. Bei $\Delta I = 0,5$ A, $\Delta U = 20$ mV und einer Schaltfrequenz $f = 20$ kHz ist die Kapazität C des Speicherkondensators

$$C = \frac{0,5}{0,02 \cdot 20 \cdot 10^3} \approx 0,001 \text{ F.}$$

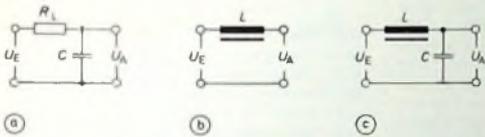


Bild 4. Mögliche Filterkombinationen: a) kapazitive Schaltung mit R_f und C , b) induktive Schaltung mit L , c) induktiv-kapazitive Schaltung mit L und C .

3.4 Wirkungsweise des Regelverstärkers

Die unregelte Eingangsspannung U_E gelangt über das Stellglied $T1$ und wird im Filter L und C stabilisiert und gesiebt. Weil der Transistor als Stellglied nur zwei Zustände einnehmen kann (entweder Transistor leitend; Stromkreis geschlossen; oder Transistor gesperrt; Stromkreis geöffnet), muß das Verhältnis zwischen geschlossener und offener Periode variabel sein. Dieses Tastverhältnis wird vom Ausgang her über einen Regelverstärker oder Komparator $V1$ (Bild 3) beziehungsweise über einen rückgekoppelten Verstärker als Kippgenerator oder Multivibrator M so geregelt, daß die Verbraucherlast R_B am Ausgang mit konstanter Spannung gespeist wird.

Als es noch keine Rechen- oder Operationsverstärker gab, wurden in der Regel- und Steuerungstechnik die Verstärker und Multivibratoren in meist aufwendigen Schaltungstechniken diskret ausgeführt. Heute werden vorwiegend integrierte Schaltungen verwendet, die einen äußerst wirtschaftlichen Aufbau getasteter Gleichspannungsregler ermöglichen. Hierfür eignen sich zum Beispiel die integrierten Spannungsstabilisatoren CA3055 von RCA, TVR1723 und TVR2000 von Transistron, SCF2305 und SCF2723 von Sescosem, MIC723 von Intermetal.

Bild 5 zeigt die Blockschaltung eines dieser Spannungsregler, die sowohl für den Einsatz stetiger als auch getasteter Regler geeignet sind. Diese Regler sind bis etwa 150 mA Laststrom für Spannungsbereiche von etwa 2...40 V anwendbar. Für höhere Ausgangsströme können die Spannungsregler mit Leistungstransistoren beschaltet werden. Ihre Einsatzfähigkeit ist für Temperaturbereiche $0 \dots 70^\circ\text{C}$ oder bei speziellen Anwendungen von -50 bis et-

maximal zu entnehmenden Strom erzeugte Wärme abführen muß. Dadurch entstehen zusätzliche Leistungsverluste, die die Vorteile der getasteten Regelung aufheben. Nachteilig ist bei der induktiven Schaltung (Bild 4b) ferner die Tatsache, daß durch den fehlenden Speicherkondensator C die Ausgangsspannung nicht konstant gehalten werden kann. Um die zur Wechselmagnetisierung der Drossel L notwendigen Stromschwankungen vom Verbraucher fernzuhalten, sollte in jedem Fall ein Kondensator parallel geschaltet werden, der dann praktisch reine Gleichspannung gewährleistet.

Durch eine LC-Kombination nach Bild 4c (und Bild 3) werden die genannten Nachteile der kapazitiven und induktiven Schaltungen vermieden. In jedem getasteten Gleichspannungsregler muß ein Filter vorgesehen werden, das die rechteckförmigen Spannungsimpulse in eine Ausgangsgleichspannung U_A mit nur geringer Restwelligkeit umformt. Ferner muß – hauptsächlich bei stark schwankenden Verbraucherlasten – das Filter an den Lastkreis angepaßt werden.

Die in den Filtern für getastete Regler zur Anwendung kommenden Speicherdrosseln müssen hohen Anforderungen gerecht werden:

- ▶ Sie sollen einen hohen Wirkungsgrad bei kleiner Bauform und hoher Schaltfrequenz haben.
- ▶ Sie dürfen nur geringe Hysteresen und kleine Gleichstromwiderstände aufweisen.

Für die Induktivität gilt

$$L = \frac{U_E - U_A}{2(I_{max} - I)} \cdot \frac{U_A}{U_E} \cdot \frac{1}{f}$$

$$= \frac{50 - 9}{2(1,0 - 0,5)} \cdot \frac{9}{50} \cdot \frac{1}{20 \cdot 10^3}$$

$$= 0,37 \text{ mH.}$$

Bei der Auswahl der Kerne für die Speicherdrosseln müssen die Eisenverluste, die sich aus Wirbelstrom-, Hysterese- und Remanenzverlusten zusammensetzen, berücksichtigt werden. Vor allem die Wirbelstromverluste können die Anwendungsfähigkeit für hohe Frequenzbereiche beschränken.

Nach dem folgenden Rechenbeispiel kann bei Kenntnis der Kernkonstante K , der Induktion B und des Spulenwiderstandes R die Verwendbarkeit des Drosselkernes bis zu einer maximalen Frequenz F überschläglich berechnet werden.

Die Kernkonstante sei $K = 100$, die Induktion $B = 3000$ Gauß und der Drosselgesamtwiderstand $R = 50$ Ohm. Die maximal zulässige Frequenz ist dann

$$F = K \cdot B^2 \cdot R \cdot 10^{-6}$$

$$= 100 \cdot 3000^2 \cdot 50 \cdot 10^{-6} = 45 \text{ kHz.}$$

Bei dem größten vorgesehenen Laststrom I_{max} darf die Speicherdrossel noch nicht in die magnetische Sättigung geraten, weil das einen Permeabilitätsabfall bedeutet und Regelschwierigkeiten auftreten können. Weil die Strombeaufschlagung der Drossel

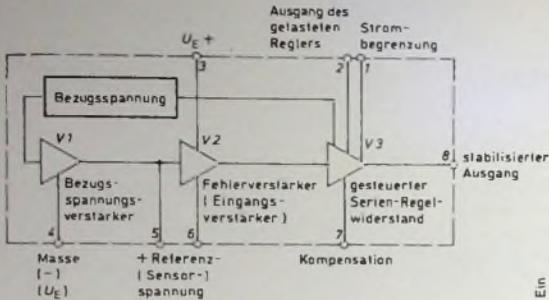


Bild 5. Blockschaltung des Reglers CA 3055 (RCA)

wa +125°C bestimmt. Die Lastregelung erfolgt mit etwa 0,03% Genauigkeit. Die Spannungsregler sind meistens intern oder extern kurzschlußsicher ausgelegt.

Bild 6 zeigt die Schaltung eines getasteten Reglers mit dem Spannungsstabilisator SG 305 (V1) von SGS Ates. Dieser Stabilisator ist als Serienregler für stetige Gleichspannungsversorgungen konzipiert worden. Mit ihm können Ausgangsspannungen mittels externer Widerstände zwischen 4 und 40 V eingestellt werden. Bei direktem Lastanschluß ist ein Ausgangsstrom bis zu 20 mA möglich, der aber (durch Zuschalten eines oder mehrerer Leistungstransistoren) auf jeden gewünschten Wert vergrößert werden kann. Die Schaltung zeigt diesen Stabilisator im Einsatz als getasteten Gleichspannungsregler mit dem PNP-Leistungstransistor 2N4919. Der Schaltzustand dieses Transistors T1 als Stellglied wird folgendermaßen bestimmt:

Wenn der invertierende Eingang (Punkt 6) negativer ist als die Bezugsspannung am nichtinvertierenden Eingang (Punkt 5 des SG 305), dann wird das Stellglied T1 über seine Basis leitend. Ist jedoch die innere Bezugsspannung des SG 305 negativer als die Spannung am Spannungsteiler R1 und R3, dann wird T1 gesperrt. Die Gesamtanordnung arbeitet somit als Kippgenerator mit der Rückkopplung über den Widerstand R4. Der Spannungsteiler aus R1, R2, R3 setzt die gewünschte Ausgangsspannung U_A auf die Größe der Bezugsspannung (Punkt 6 des SG 305) herab. Wird an Stelle eines Festwiderstandes R1 ein Potentiometer verwendet, dann läßt sich die Ausgangsspannung auf jeden Wert zwischen 4,8 und 40 V einstellen. Der Widerstand R5 dient zur Begrenzung des Ausgangsstromes. Die Kondensatoren C1 und C2 bewirken eine Siebung beziehungsweise Stabilisierung der Bezugsspannung und Gegenkopplung. Ist der Transistor T1 durchgeschaltet, dann wird die Freilaufdiode D1 negativ vorgespannt und sperrt. Durch die Speicherdrossel L1 und die Verbraucherlast R_B fließt ein Strom und lädt den Speicher- und Siebkondensator C3 auf. Da der Gegenkopplungswiderstand R4 wesentlich größer ist als der Eingangswiderstand des Stabilisators beziehungsweise Reglers SG 305, ist die Spannung am nichtinvertierenden Eingang größer als die innere Bezugsspannung. Diese sogenannte Hysteresespannung

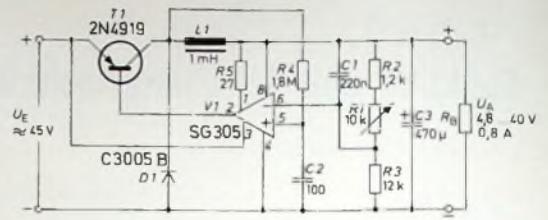


Bild 6. Getasteter Gleichspannungsregler

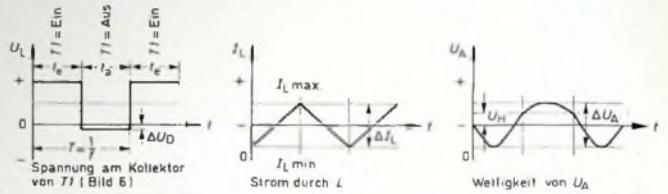


Bild 7. Schaltvorgänge im getasteten Regler; t_e Einschaltzeit, t_s Ausschaltzeit, T Impulsdauer, U_A Hysteresespannung

bestimmt den Gegenkopplungsgrad und damit die Schaltfrequenz. Wird nun die Bezugsspannung am invertierenden Eingang um den Wert der Hysteresespannung größer – also größer als die innere Bezugsspannung des Stabilisators – dann schaltet sein Verstärker (der sogenannte Fehlervverstärker) das Stellglied T1 aus. Der Strom fließt jetzt über die leitende Diode D1 und nimmt ab. Der Strom der Speicherdrossel L1 fließt weiter über den Verbraucher R_B , den Kondensator C3 und entlädt sich. Da die Ausgangsspannung jetzt ebenfalls unter den Sollwert sinkt, schaltet der Verstärker das Stellglied wieder ein. Die Pendelung um den Soll- und Istwert ergibt eine Welligkeit der Ausgangsspannung. Der Spitzenwert dieser Welligkeit ist größer als der Hysteresewert, da die Drossel den Speicherkondensator auch nach dem Abschalten des Stellgliedes kurzzeitig nachlädt.

Bild 7 zeigt diese Schaltvorgänge im getasteten Regler. Vernachlässigt man die Verluste im Stellglied, an der Diode, in der Drossel und am Kondensator, so ist die Ausgangsspannung

$$U_A = U_E \cdot \frac{t_e}{T}$$

Durch Beeinflussung der Impulsbreite t_e des Tastverhältnisses t_e/T oder der Schaltfrequenz des Stellgliedes lassen sich die periodischen Ausgangsspannungsschwankungen positiv beeinflussen.

4. Schlußbetrachtung

Hohe Ausgangsspannungen mit großen Eingangs-/Ausgangsspannungsdifferenzen sind gleichbedeutend mit schlechten Wirkungsgraden und großen Leistungsverlusten. Bei Verwendung getasteter Regelschaltungen werden diese Nachteile auf ein Minimum gesenkt. Das Schaltungsprinzip ist hierbei das Ein- und Ausschalten eines Stellgliedes durch Rechteckimpulse, die über einen rückgekoppelten Verstärker unter ständiger Soll-/Istwertkontrolle der Ausgangsspannung erzeugt werden. Bei der Inbetriebnahme getasteter Reglergeräte sollte grundsätzlich auf die gesetzlichen Bestimmungen geachtet werden, weil solche Anlagen Funkstörungen verursachen können.

Autonome Reporter-Farbkamera „KCN“ in Studioqualität

Eine neue von jeder äußeren Kontrolle und Versorgung unabhängige tragbare Reporter-Farbkamera zeigte die Robert Bosch Fernsehanlagen GmbH, Darmstadt, auf der NAB Convention in Houston/Texas. Mit der Erweiterung der Farbkamerafamilie um die batteriebetriebene „KCN“, in der Kamerakopf, Elektronik, automatische Kontrolle und Stromversorgung zu einer autonomen Aufnahmeeinheit zusammengefaßt sind, gelang ein entscheidender Schritt zur vollelektronischen Reportage. Ohne Kompromisse hinsichtlich der Bildqualität eingehen zu müssen, bietet die kompakte und leichtgewichtige „KCN“ dem Kameramann eine bisher nicht gekannte Beweglichkeit und Freiheit der Bildgestaltung. Die Bildsignale



der Kamera können über tragbare Sender oder Richtfunkstrecken weitergegeben werden. Ebenso ist die Aufzeichnung auf Magnetband möglich.

Lichtdimmer für Unterputzmontage

Technische Daten

Betriebsspannung: 220 V.
 Maximale Leistung: 300 W
 Steuerung: stufenlos

Mit dem nachstehend beschriebenen Lichtdimmer für Unterputzmontage kann man stufenlos 220-V-Glühlampen bis zu einer Leistung von 300 W regeln. Die kleine Bauform ermöglicht den Einbau in genormte Schalterdosen. Die Steuerung erfolgt mit einem Triac. Sein Vorteil ist, daß - im Gegensatz zum Thyristor - beide Halbwellen ausgenutzt werden. Zusätzlich zum RC-Glied für die Entstörung wurde noch

der Last entnehmen kann, geringer. Bei kleiner werdendem Widerstand *P 1* ist es möglich, größere Leistungen zu entnehmen. Dadurch läßt sich die Lampe *La* von hell bis dunkel regeln. Das RC-Glied *R 2, C 2* dient zur Entstörung und schützt den Triac *T 1* beim Regeln von induktiven Lasten. Zusätzlich wurde noch ein Entstörfilter eingebaut, das Rundfunkstörungen unterdrücken soll. Der doppelpolige Schalter *S 1a, S 1b* unterbricht den Stromkreis.

2. Aufbau des Lichtdimmers

Das Gerät ist auf einer gedruckten Schaltung mit den Abmessungen 65

Kupferbeschichtung am Rand beschädigt werden könnte. Die Anschlußdrähte der einzelnen Bauelemente sind mit Isolierschläuchen zu überziehen, damit Kurzschlüsse vermieden werden. Für die Anschlüsse *I* und *II* wurden Gewinde in die Platine geschnitten, damit man die Anschlußdrähte mit einer Schraube festkleben kann. Es ist aber auch möglich, Lötösen anzubringen.

Die Drosselspule *L 1* kann man leicht selbst herstellen. Dazu benötigt man einen 34 mm langen Ferritkern von 9 mm Durchmesser. Um diesen Kern wickelt man 100 Windungen 0,6-mm-CuL-Draht. Damit der Draht festliegt, klebt man auf jeder Seite des Kerns einen Pertinaxring von 15 mm Durchmesser auf den Kern.

3. Einbau in eine Unterputzdose

Die Abmessungen der Platine wurden so gewählt, daß der Lichtdimmer in jede genormte Schalterdose eingebaut

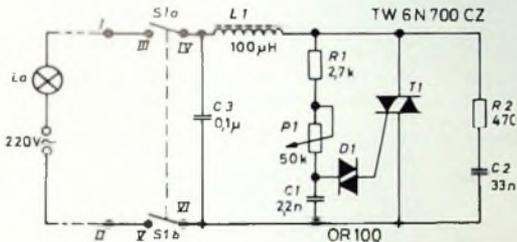


Bild 1: Schaltung des Lichtdimmers

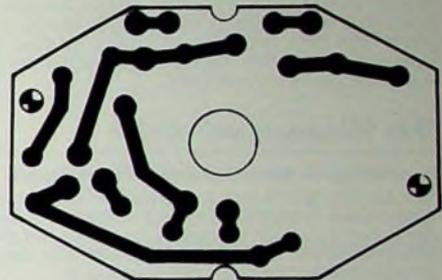


Bild 2: Printplatte für den Lichtdimmer (Maßstab 1:1)

ein Entstörfilter eingebaut. Dadurch kann man den Lichtdimmer auch in unmittelbarer Nähe eines Rundfunk- oder Fernsehempfängers betreiben.

1. Schaltung

Die Schaltung des Lichtdimmers für Unterputzmontage zeigt Bild 1. Zu Beginn der Halbwelle ist der Triac *T 1* außer Betrieb, und die gesamte Spannung fällt an ihm ab. Wenn sich der Kondensator *C 1* über den Widerstand

R 1 × 43 mm aufgebaut. Bild 2 zeigt die Printplatte für den Lichtdimmer im Maßstab 1:1 und Bild 3 den Bestückungs- und Verdrahtungsplan. Die genaue Form der Platine sollte man erst nach dem Ätzen herstellen, weil sonst die

werden kann. Zuerst entfernt man aus einer UP-Steckdose den Kunststoff-einsatz mit den Kontaktfedern. Es bleibt dann nur noch der äußere Metallring mit den Halteklammern übrig. Wenn die Muttern zur Befestigung der Halte-

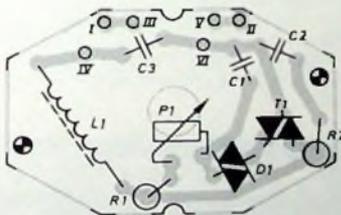
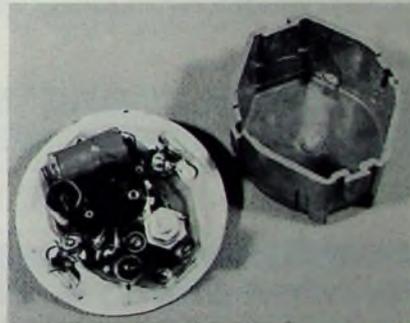


Bild 3: Bestückungs- und Verdrahtungsplan

Bild 4: Ansicht der bestückten Printplatte des Lichtdimmers



R 1 und das Potentiometer *P 1* aufgeladen und die Kondensatorspannung den Wert der Kippspannung des Diac *D 1* erreicht hat, wird *D 1* leitend und zündet den Triac *T 1*. Während dieses Vorgangs entlädt sich *C 1* wieder. Dadurch sperrt *D 1* so lange, bis sich *C 1* erneut aufgeladen hat. Dieser Vorgang wiederholt sich bei jeder Halbwelle. Mit dem Potentiometer *P 1* kann man die Aufladezeit des Kondensators *C 1* steuern.

Bei größer werdendem Widerstand von *P 1* dauert es länger, bis die Kippspannung des Diac *D 1* erreicht ist. Somit wird die Leistung, die man an

Einzelliste

Widerstand, 0,5 W (<i>R 1</i>)	(Resista)
Widerstand, 1 W (<i>R 2</i>)	(Resista)
Potentiometer „Preostat 16“ 50 kOhm lin. (<i>P 1</i>)	(Preh)
Kondensator, 1000 V, (<i>C 1</i>)	(Wima)
Kondensatoren, 630 V, (<i>C 2, C 3</i>)	(Wima)
Triac TW 6N 700	(AEG-Telefunken)
Diac OR 100	(AEG-Telefunken)
kupferbeschichtetes Epoxid-Glashartgewebe, Best-Nr 35-58-686	(Rim)
Gewindekern „Gw 5/33 × 1 FC I“	(Vogt)

Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel

klemmen nicht mehr halten, muß man sie an der Halterung festlöten.

Die Platine wird mit zwei Schrauben am Metallring befestigt. Damit keine Leiterbahn den Metallring berührt, sollte noch ein Abstandsisolator von etwa 5 mm Länge zwischen die Platine und den Metallrahmen gesetzt werden. Man muß ferner darauf achten, daß die Schrauben oder Lötösen für die Anschlüsse genügend Abstand zum Metallring haben. Die Abdeckplatte kann man ebenfalls am Metallring befestigen. Als Material eignet sich weißes Resopal. Bild 4 zeigt die bestückte Platine des Lichtdimmers. Die

Unterdrückung der vorlaufenden Null in der Stunden- und Minutenanzeige von Digitaluhren

Im Heft 18, 1972, S. 671-676, der FUNK-TECHNIK wurde die Bauanleitung für eine Digitaluhr in TTL-Technik mit 7-Segment-Anzeige veröffentlicht. Für diese Uhr wurde im Heft 23 1973, S. 905-906, eine Zusatzschaltung beschrieben, durch die die vorlaufende Null in der Stundenanzeige unterdrückt, also an Stelle von 00 bis 09 Uhr nur 0 bis 9 Uhr angezeigt wird. Dieser Schaltungsvorschlag erfordert jedoch ein NOR-Gatter, einen Transistor und einen Widerstand sowie eine zusätzliche Platine.

Da der in der Schaltung der Digitaluhr verwendete BCD-zu-7-Segment-Decoder SN 7447 N aber bereits die Möglichkeit bietet, die Null in der Anzeige zu unterdrücken, ist der genannte Aufwand überflüssig. Bei diesem Decoder liegen nämlich alle Ausgänge auf L, wenn an den Eingängen die Zahl 0 im BCD-Code liegt und der Ripple-Blanking-Eingang (Anschluß 5) auf O (Masse) liegt. L an allen Decoderausgängen bedeutet aber, daß alle Segmente des Minitrons 3015 F dunkel bleiben, das heißt, daß die Null nicht angezeigt wird. Um die vorlaufende Null in der Stundenanzeige zu unterdrücken, ist also nur eine Lötbrücke vom Anschluß 5 des Zehner-Stunden-Decoders nach Masse (Anschluß 8) erforderlich.

Ebenso kann man auch in der Minutenanzeige die vorlaufende Null unterdrücken, also an Stelle von 00 bis 09 Minuten nur 0 bis 9 Minuten anzeigen. In diesem Fall ist eine Lötbrücke zwischen den Anschlüssen 5 und 8 des Zehner-Minuten-Decoders erforderlich.

D. Wiechert

Für Werkstatt und Labor

Reparaturen an durchkontaktierten Leiterplatten

Bei durchkontaktierten Leiterplatten sind auch die Wandflächen der Durchführungs Löcher für die Anschlußdrähte der Schaltelemente verkupfert. Dadurch wird die Fläche zur Herstellung der Lötverbindung wesentlich vergrößert und die Qualität der Lötstelle verbessert.

Beim Auslöten eines Schaltelements aus einer derartigen Platine muß beachtet werden, daß auch das Lötzinn aus dem Durchführungsloch vollständig abgesaugt oder die Lötstelle so stark erwärmt wird, daß auch das Lötzinn im Durchführungsloch flüssig ist, damit man den Anschlußdraht ohne Beschädigung der Leiterbahn herausziehen kann. Bei nicht genügend sorgfältiger Arbeit wird nämlich die Kupferhülse zusammen mit dem Anschlußdraht herausgezogen und damit die Leiterbahn beschädigt, so daß die Leiterplatte unbrauchbar wird.

Immer saubere LötKolbenspitzen

Verschmutzte und oxydierte LötKolbenspitzen haben lange Lötzeiten und schlechte Lötstellen zur Folge. Um das zu verhindern, hat die Solder Removal Company die Selbstreinigungspaste „Re-Tip“ herausgebracht (Vertrieb: Neumüller GmbH, München), in die man die heiße LötKolbenspitze zur Reinigung hineinsteckt. Sofort nach dem Herausziehen ist die Spitze des LötKolbens völlig sauber. Dabei bleibt die

Verzinnung erhalten, und die LötKolbenspitze kühlt sich nicht ab, so daß sofort weitergearbeitet werden kann. Die Selbstreinigungspaste wird in einem praktischen, standfesten Behälter geliefert.

Lehrgänge

Kurse des VDI-Bildungswerks

Das VDI-Bildungswerk, 4 Düsseldorf 1, Postfach 1139, Telefon (0211) 62141, führt von Juni bis Dezember 1974 unter anderen folgende Lehrgänge durch:

- | | |
|-----------------|--|
| 21. 6. | Anwendung der Entscheidungstechnik in der Programmierung; in Düsseldorf |
| 24. - 28. 6. | Prozeßrechner in der Verfahrenstechnik; in Karlsruhe |
| 26. - 28. 6. | Grundlagen der Digitaltechnik; in Karlsruhe |
| 1. - 4. 7. | Prozeßrechnerprogrammierung; in Karlsruhe |
| 16. - 20. 9. | Grundlagen der Elektronik und der elektronischen Schaltungstechnik; in Karlsruhe |
| 23. - 27. 9. | Prozeßrechnerprogrammierung; in Karlsruhe |
| 23. - 27. 9. | Elektronisches Praktikum mit Grundbausteinen der Steuerungstechnik; in Saarbrücken |
| 30. 9. - 5. 10. | Grundlagen für das elektrische Messen nichtelektrischer Größen; in Karlsruhe |
| 14. - 16. 10. | Supraleitungstechnik; in Karlsruhe |
| 21. - 25. 10. | Elektronische Steuerungen; in Stuttgart |
| 23. - 25. 10. | Digitale Automatisierungstechnik; in Karlsruhe |
| 4. - 7. 11. | Technik der Prozeßdatenverarbeitung; in Nürnberg |
| 10 u. 11. 12. | Planung und praktische Durchführung des elektrischen Messens mechanischer Größen; in Düsseldorf. |

Neue Druckschriften

Brimar-Katodenstrahlröhren-Katalog

Die britische Firma Brimar-Thorn Radio Valves & Tubes Ltd. brachte für 1974 ihren Katalog „Industrial Cathode Ray Tubes“ heraus. Er enthält neben den technischen Daten der Katodenstrahlröhren auch eine Übersetzung der wichtigsten englischen Fachwörter ins Französische, Deutsche, Italienische und Spanische.

Übersicht über RCA-Applikationsberichte

Alfred Neye-Enatechnik GmbH, Quickborn, gab ein Verzeichnis von RCA-Applikationsberichten heraus. Es enthält 145 Titel aus den Bereichen Integrierte Linearschaltungen, MOS-Feldefekttransistoren, COS/MOS-Schaltungen, NF-Leistungstransistoren, Hybridschaltungen, HF-Leistungstransistoren, Thyristoren, Triacs, Diacs, Gleichrichter und GaAs-Laserdioden. Das Verzeichnis wird auf Anforderung kostenlos abgegeben.

Halbleiter-Elektronik

Nutzen Sie die Erfahrungen eines weltweiten Elektronikunternehmens (über 400.000 Mitarbeiter) für Ihre berufliche Weiterbildung.

Lehrgang Halbleiter-Elektronik:

16 Lehreinheiten mit umfangreichem Experimentiermaterial für 93 Versuchsaufbauten. Auf Wunsch 2 x 1 Woche Laborunterricht. Kostenerstattung über Ihr Arbeitsamt möglich.

Fordern Sie kostenlos und unverbindlich umfangreiches Informationsmaterial an über die Lehrgänge:

- Halbleiter-Elektronik (Gewünschtes bitte ankreuzen)
 Digital-Elektronik
 Elektronik-Seminare

ITT Fachlehrgänge, 7530 Pforzheim, Abt. C1, Postf. 1570

ITT

ITT HOBBY-KITS

präsentiert elektronische Bausätze für alle und alles aus Heim · Werkstatt

Auto · Musik

Elektronisches Piano
 Alarmanlage · Light Dimmer
 Elektronisches Schlagzeug
 Oszilloscope · Digital-Voltmeter, stabilisierte Netzteile, Verstärker.



Fordern Sie kostenlos und unverbindlich unseren Katalog mit über 80 Bausätzen an.

ITT Hobby-Kits-Abteilung c s
 7530 Pforzheim, Postfach 1570

ITT

HF 65 UKW-Sender

Betriebsspannung 4,5-40 V Frequenzbereich 60 MHz bis ca. 145 MHz Mikrofonanschluß Reichweite bis 10 km Achtung: Das fertige Gerät darf nur von Amateurlizenzinhabern betrieben werden und muß von der Bundespost zugelassen werden!
Nr. 96 10400 DM 23,75



HF 75 KW- und UKW-Empfänger 25-200 MHz

Das fertige Gerät wird mit einer 9-V-Batterie betrieben und kann mit dem Bastelsatz AF 20 als Verstärker versehen werden. Anschlußmöglichkeit für Kopfhörer und Tonbandgerät.
Nr. 96 10500 DM 26,90



4-Kanal-Fernsteuersender

Etwas für die „Funkfernsteuerer“ – ein volltransistorisierter 4-Kanal-Sender für die Funkfernsteuerung von Flug-, Schiffs- und Automodellen. Technische Daten: Frequenzbereich: 27... 28 MHz Modulationsfrequenzen: 400... 6500 Hz, Stromversorgung: 9 V =
Nr. 99 300 DM 49,35



Quarzkontrollierter Fernsteuerempfänger

Technische Daten: Stromversorgung: 6 V – ca. 5 mA Quarzfrequenz: 26,670 bis 27,125 MHz Zwischenfrequenz: 455 kHz Transistoren: 4 x BF 233/3, Diode: OA 200.
Nr. 99 34500 DM 42,50



Die aufgeführten Preise verstehen sich netto ab Straubing einschließlich Mehrwertsteuer. Porto und Verpackung werden zum Selbstkostenpreis berechnet.

TECHNIK-VERSAND KG.

Friedrich R. Weber · Abt. Ft.
844 Straubing, Imhoffstraße 10
Postfach 900 · Telefon (0 94 21) 20 31



Deutsche Welle



Information aus Deutschland
– weltweit – über Kurzwelle
89 Programme in 33 Sprachen

Die Frequenzplanung für unsere 5 Stationen mit insgesamt 24 Kurzwellensendern ist eine vielseitige Aufgabe. Hierfür suchen wir einen

Dipl.-Ingenieur oder Ingenieur (grad.)

Seine Tätigkeit wird sich auf Kurzwellen-Ausbreitungsrechnungen, Funkprognosen und die Überprüfung von deren Wirksamkeit anhand von Empfangsberichten erstrecken. Auch müssen Verfahren für die Behebung von Empfangsschwierigkeiten entwickelt werden.

Da die Möglichkeit zu einer gründlichen Einarbeitung gegeben ist, sind Erfahrungen auf diesem Spezialgebiet nicht unbedingt erforderlich, doch müssen ausbaufähige englische Sprachkenntnisse vorhanden sein. Grundkenntnisse des EDV-Wesens sind erwünscht.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung an

Deutsche Welle, Personalabteilung
5 Köln 1, Postfach 10 04 44

● BLAUPUNKT

Auto- und Kofferradios

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

Ich möchte Ihre überzähligen

RÖHREN und TRANSISTOREN

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

Isolierschlauchfabrik

gewebshaltige, gewebelose, Glasfaserdarm- und Silikon-Kautschuk-

Isolierschläuche

für die Elektro-,
Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, HuMenstr. 41-44
Tel: 030 / 3917004 – FS: 0181 885

Zweigwerk: 8192 Geretsried 1
Rotkehlchenweg 2

Tel: 08171 / 60041 – FS: 0526330

Wir entwickeln, produzieren und vertreiben Flugfunk-, Autofunk- und Autotelefonanlagen.

Wir suchen

Rundfunk- und Fernsehtechniker – Elektrotechniker – Elektromechaniker – Mechaniker

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

BECKER AUTOTELEFON **BECKER** AUTOFUNK **BECKER** FLUGFUNK

BECKER Flugfunkwerk GmbH 7570 Baden-Baden-Oos, Flugplatz Telefon 07221/61008

Ein Unternehmen der BECKER-GRUPPE

Für jede professionelle Anwendung gibt es das passende Dolby Gerät zur Rauschverminderung

Professionelle Aufnahme- und Übertragungstechnik



360

Das Dolby 360 ist ein einkanaliges Gerät zur Rauschverminderung nach dem Dolby-Verfahren. Funktion von Hand umschaltbar zwischen Kodierung und Dekodierung. Das 360 wird dort eingesetzt, wo praktisch permanent eine oder die andere Funktion benötigt wird, z. B. im Schallplattenschneideraum oder für Rundfunkleitungen.



361

Das Dolby 361 ist ein einkanaliges Gerät zur Rauschverminderung nach dem Dolby-A-Verfahren, ähnlich dem 360 jedoch mit fernsteuerbarer Relaisumschaltung der Funktion und der Eingangs- und Ausgangssignale. Dadurch ist automatische Steuerung durch das Bandgerät möglich.



M-Serie

Das Dolby M16 ist ein 16-kanaliges Gerät zur Rauschverminderung nach dem A-Verfahren in einem kompakten nur 267 mm hohen Gestelleinschub. Es ist speziell für die professionelle Mehrspur-Aufnahmetechnik entwickelt. Das M8 ist ein ähnlich aufgebautes 8-kanaliges Gerät, das nachträglich zum M16 erweitert werden kann. Das M8X ermöglicht die Erweiterung des M16 für 24-Spurbetrieb.

Kernbaustein



Cat. Nr. 22

Der Einschub Cat. Nr. 22 ist der Kernbaustein aller professionellen Dolby Geräte zur Rauschverminderung nach dem A-Verfahren. Für Wiedergabe mit halber Aufnahmegeschwindigkeit ist ein spezieller Einschub (Cat. Nr. 40) anstelle des Cat. Nr. 22 zu verwenden.

Tonwiedergabe im Filmtheater



364

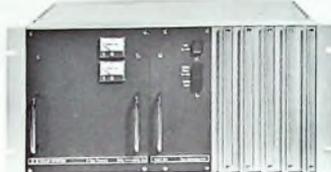
Das Dolby 364 ist hauptsächlich für die Wiedergabe von Dolby Lichttonproduktionen bestimmt. Es enthält zusätzlich ein Tiefpaßfilter für herkömmlichen Lichtton, eine „clean-up“ Elektronik für alte oder stark benutzte Kopien, sowie Schaltungen für die Wiedergabe von Magnettonproduktionen mit oder ohne Dolby System.



E2

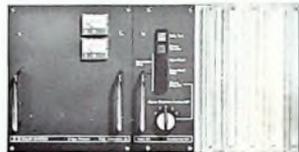
Der Dolby E2 gehört zum 364. Er ist ein Entzerrer, der speziell für die Frequenzgangprobleme in Filmtheatern zugeschnitten ist. Mit dem 364 bei Dolby Lichttonproduktionen eingesetzt, ermöglicht der E2 moderne Tonqualität in den meisten Kinos ohne daß zusätzliche Neuanschaffungen notwendig werden.

Professionelle Signalvorbereitung für Consumer-Medien



320

Das 320 ist ein professionell ausgeführtes zweikanaliges Gerät zur Rauschverminderung nach dem B (Consumer)-Verfahren. Das 320 wird im professionellen Kopierbetrieb bei der Herstellung der Mutterbänder für Dolbyisierte Cassetten, Endlosband- und Spulentonbändern verwendet.



324

Rundfunkstationen können mit Hilfe des Dolby 324 Dolbyisierte UKW Stereosendungen ausstrahlen. Zusätzlich bietet das Gerät die Möglichkeit, die Vorentzerrung zu verringern. Dadurch wird eine verbesserte Übertragung moderner Programme erreicht, die häufig mehr Höhen aufweisen als früher üblich und möglich.

Dolby Vertretungen in Europa:

Belgien und Luxemburg
N.V. Delta Equipment S.A. Brüssel 5,
Tel.: (02) 76 30 41

Dänemark und Finnland
Quali-Fi Import Radgönde-Elektronik,
2830 Klampenborg, Tel.: (01) 63 17 11

Deutschland:
Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH,
334 Wolfenbüttel, Tel.: (053 31) 83 31

Frankreich:
Ets. Schaeffer Riesser & Cie, Paris 8,
Tel.: (01) 2 25 00 24

Griechenland:
Audiolab Hellas, Athen, Tel.: (21) 82 82 22

Italien:
Neumannacustic di Roberto Beccardi,
20134 Maland, Tel.: (02) 28 24 78

Niederlande:
N.V. Electriciteits Maatschappij AEG,
Amsterdam Slotervaart, Tel.: (20) 5 1 28 33

Norwegen
Morgenstjerne & Co. A/S, Oslo 5, Tel.: (02) 37 29 40

Österreich:
AEG Telefunken, 1211 Wien, Tel.: 38 36 01

Östliches Europa:
Denis Tyler Ltd., West Drayton, England,
Tel.: (81) 4 36 81

Portugal:
Casa Serras, Lissabon 2, Tel.: 32 01 33

Schweden:
ELFA Radio & Television AB, 17117 Solna,
Tel.: (08) 7 30 07 00

Schweiz:
EMT Wilhelm Franz, 5430 Wettingen,
Tel.: (56) 26 05 50

Spanien:
Singleton Productions, Barcelona 6, Tel.: 2 28 38 00

Tester



Cat. Nr. 35

Die Prüfeinheit Cat. Nr. 35 ermöglicht eine zeit-sparende Funktionsüberprüfung des Cat. Nr. 22 Einschubs an Ort und Stelle, ohne zusätzliche Meßgeräte.

DolbyTM

Dolby und das doppelte D sind eingetragene Warenzeichen der Dolby Laboratories Inc.

346 Clapham Road
London SW9
Telephone 01-720 1111
Telex 919109

Z 95496