

BERLIN

# FUNK- TECHNIK

17 1974

1. SEPTEMBERHEFT

# Unsere Farbe ist unser Erfolg.

## Goya royal 465

Farbwiedergabe,  
brillant und detailgetreu bis in die feinste  
Farbnuance – das ist die sprichwörtliche  
Philips Farbqualität.

Zukunftsweisende Technik: Philips K9-  
Transistor-Electronic-Chassis. 8fach Sensor,  
2 Lautsprecher. Klangregelung durch Baßtaste  
und stufenlosen Höhenregler. 7-Segmentanzeige  
für die Programmwahl. Sensor 8 als AV-Taste  
ausgebildet. Der Adapter zur Umschaltung  
der Zeit-Konstante der Horizontalsynchroni-  
sation ist beim 465 fest eingebaut.  
5pol-DIN-Buchse zum Anschluß von Tonband-  
geräten oder HiFi-Anlagen eingebaut.  
Zusätzlicher Außenlautsprecheranschluß.

Außerdem fest  
eingebaute Ultraschall-Fernbedienung für  
Direktwahl von 8 Stationen. Ferneinstellung  
von Lautstärke, Helligkeit und Farbsättigung  
sowie Ein/Aus-Schaltung des Farbfernsehgerätes.  
Stand by-Anzeige durch beleuchteten Mittelbal-  
ken der 7-Segmentanzeige.  
Lieferbar in weiß seidenmatt und hell matt,  
Front dunkel matt.

# Philips

## Farbfernsehen



gelesen · gehört · gesehen .....	582
FT meldet .....	594
Wünsche an die Gerätehersteller .....	595
FT-Informationen .....	596
Fernsehen	
Vom Schwarz-Weiß-Fernsehchassis „211“ zum Chassis „211 A“ .....	597
Rundfunk	
Dolby B ermöglicht bessere FM-Rundfunkübertragung .....	601
Professor Dr. Richard Theile zum Gedenken .....	605
CEEFAX – das Bildschirmmagazin der BBC .....	608
Seenot-Funkanlage „7500“ .....	608
Lautsprecher	
Neue Lautsprechersysteme für den Hi-Fi-Amateur .....	609
Bereichsstrukturen in Supraleitern .....	610
Angewandte Elektronik	
Tyristor- oder Triac-Ansteuerung mit integrierten Null- spannungsschaltern .....	611
VDE-Zeichen bleibt das Sicherheitszeichen für elektrotechnische Erzeugnisse .....	612
Persönliches .....	612
Elektronische Orgeln	
Orgeltongenerator im Europakartenformat .....	613
Heizelemente aus glasartiger Kohle .....	615
Elektronisch erzeugte Musik ohne Tastendruck .....	616
Antriebsriemen aus Polychloropren-Kautschuk .....	618
Stromversorgung	
Netzgerät für positive und negative Spannungen .....	619
Neue Bücher und Druckschriften .....	621
Lehrgänge .....	622

Unser Titelbild: Zum torsionsfreien Verseilen von Telefonbündeln zu Kabeln und von koaxialen Kabelpaaren, sogenannten Tuben, entwickelte *Krupp* eine neue Verseilmaschinenvariante. Das Bild zeigt die Maschine von der Aufwickelseite; im Vordergrund erkennt man den rotierenden Raupenzug, dahinter die Abläufe (s. a. S. 592).  
Aufnahme: *Fried. Krupp GmbH*

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1. Berlin 52 (Borsigwalde) 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 Racke, sämtlich Berlin  
Chefkorrespondent Werner W. Dieffenbach, 896 Kempten 1, Postfach 1447, Tel. (08 31) 6 34 02 Anzeigenleitung: Dietrich Gebhardt, Chefgestalter E. 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 Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck – auch in fremden Sprachen – und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. – Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof, 1. Berlin 42.

Wenn es um  
Gemeinschaftsantennen  
geht – wählen Sie  
eine dieser  
Nummern\*  
und Ihre  
Probleme  
sind  
in guten  
Händen



Berlin (West) 61 .....	Tel. (0 30) 2 51 90 41
Berlin (West) 61 .....	Tel. (0 30) 2 51 80 97
Bielefeld .....	Tel. (05 21) 6 56 41/6 50 48
Bremen .....	Tel. (04 21) 50 17 71, 50 07 33
Dortmund .....	Tel. (02 31) 59 90 05, 59 90 06
Düsseldorf .....	Tel. (02 11) 72 20 86/87/88
Sprendlingen bei Frankfurt .....	Tel. (0 61 03) 6 35 79/6 36 06
Frankfurt (Main) .....	Tel. (06 11) 43 25 78, 44 40 84
Freiburg/Br. ....	Tel. (07 61) 8 40 30
Hamburg 1 .....	Tel. (0 40) 24 37 67/24 38 84
Hannover .....	Tel. (05 11) 31 30 77
Kassel .....	Tel. (05 61) 1 81 17, 1 81 18
Kiel 1 .....	Tel. (04 31) 68 44 65
Köln .....	Tel. (02 21) 23 58 25, 23 58 26
Mannheim .....	Tel. (06 21) 44 77 07/44 33 07
München 2 .....	Tel. (0 89) 53 95 73, 53 95 74
Nürnberg .....	Tel. (09 11) 46 60 51, 46 60 52
Stuttgart 13 .....	Tel. (07 11) 28 33 01/02

★

immer wenn es darum geht, eine funktionssichere und zukunftsorientierte Gemeinschaftsantennenanlage zu planen und zu bauen, meldet sich hier der richtige Mann – von fuba





## Visodata 74

In München findet vom 29. Oktober bis zum 1. November die Visodata 74, Mediensysteme in Bildungswesen, 2. Konferenz mit Sonderschau, statt.

### „220 000 Farbfernsehergeräte türmen sich ...“

In der ersten August-Dekade war in der Tagespresse unter Berufung auf die seriöse Nachrichtenagentur DPA zu lesen, daß der Farbfernsehergeräteverkauf (vgl. auch FUNK-TECHNIK, Heft 16/74, S. 558) nach Ende der Übertragungen von der Fußball-Weltmeisterschaft ins Stocken geraten ist; „in den Lägern der Händler türmen sich rund 220 000 Geräte.“ Nicht hingegen war zu lesen, daß es sich bei dieser Zahl um nicht viel mehr als eine Monatsproduktion handelt.

Eine Monatsproduktion ist ein Lagervorrat, von dem man – auch unter Berücksichtigung der nicht über den Handel gehenden Exportquote – wohl nicht als „sich türmend“ sprechen kann. Erst die letzten Monate des Jahres werden zeigen, ob die Käufe zur Fußball-Weltmeisterschaft tatsächlich nur das Weihnachtsgeschäft um ein halbes Jahr vorverlegt haben und ob nichtabgesetzte Ware sich „türmt“.

### Fernsehempfängergehäuse aus Strukturschaum

*Baq & Olufsen* verwendet für das Gehäuse des neuen Farbfernsehgeräts „Beovision 3500“ das schäumbare „Noryl FN 215“ der *General Electric Plastics BV*. Dies ist sowohl für die beiden Gesellschaften als auch für die Industrie ein Novum. Mit „Noryl FN 215“ erhält man ein Gehäuse, das besonders widerstandsfähig gegen Vibrationen und Störungen ist. Die Rückwand, die Seitenwände und die Oberseite werden in einem einzigen Stück hergestellt. Weitere Vorteile sind nach

### Torsionsfrei verseilte Tubenkabel

In der Fernmeldetechnik verwendet man als Telefonkabel koaxiale Kabelpaare, sogenannte Tuben. Sie bestehen aus isoliertem Kupferdraht als Innenleiter und schlauchförmiger Metallfolie als Außenleiter. Aufgesteckte Ringscheiben in etwa 15 cm Abstand sorgen für gleichbleibende Distanz zwischen Innen- und Außenleiter. Die Ringscheiben sollen annähernd senkrecht zur Kabelachse stehen, das heißt, das Kabel darf bei der Herstellung so wenig wie möglich gekrümmt werden. Die dafür notwendigen Verseilmaschinen müssen daher zum Aufspulen des verseilten Kabels Trommeln mit möglichst großem Durchmesser und insgesamt größere Abmessungen haben als sonst üblich.

Bisher wurden derartige Telefonkabel auf Korbverseilmaschinen hergestellt, die aber nur einen begrenzten Trommeldurchmesser zulassen und bei größeren Abmessungen unwirtschaftlich arbeiten. Für Universalkabelverseilmaschinen gelten dagegen derartige Beschränkungen nicht. Auf der Basis dieses Maschinentyps hat *Krupp Industrie- und Stahlbau*, Rheinhausen, daher eine Maschine zum Verseilen von Telefonbündeln zu Kabeln und von koaxialen Kabelpaaren entwickelt. Dabei war gefordert, daß während des Verseilens keine scharfen Knicke im Tubenkabel entstehen, der Einlaufwinkel für die Tuben nicht größer als  $12 \dots 15^\circ$  ist und die Tuben selbst beim Verseilen vollkommen torsionsfrei bleiben.

Die Maschine (s. Titelbild) hat einen rotierenden Aufwickler mit 2400 mm Spulendurchmesser, einen Zentralablauf mit 1400 mm Trommeldurchmesser, sechs Abläufe mit 1400 mm und sechs Bei-Abläufe mit 600 mm Trommeldurchmesser in Gabelform. Bei Bedarf kann man später noch weitere Abläufe hinzufügen. Verseilt werden Kabel mit 10 bis 80 mm Außendurchmesser bei einer Drehzahl von maximal 100 U/min. Die Abzugsgeschwindigkeit beträgt maximal 100 m/min. Über 54stufige Getriebe sind die Schlaglängen einstellbar.

Um die Tuben torsionsfrei zu verseilen – der Rückdrehbereich liegt zwischen 98 und 100 % –, wurde ein 36stufiges Differentialgetriebe mit einem Stufensprung von weniger als 0,1 % entwickelt. Über einen Monitor wird das einwandfreie Verlegen der Kabel am rotierenden Aufwickler überwacht. Fein einstellbare pneumatische Scheibenbremsen in den Ablauftrommeln sorgen dafür, daß alle koaxialen Kabelpaare gleichmäßig abgezogen werden. Die Aufwickel- beziehungsweise Ablaufbremskraft wird von einem zentralen Steuerpult aus gesteuert.

Mitteilung des Herstellers: Wärmeformbeständigkeit von 80 °C, hohe Schlagzähigkeit, leicht zu verarbeiten, schnellere Zykluszeiten als bei Konkurrenzmaterialien, weniger kratzempfindlich, geringerer Materialverlust.

### Wire-Wrap-Drahtmagazin

Die Firma *Augat Inc.*, USA, bietet ein Wire-Wrap-Drahtmagazin an, das 8900 Leitungen mit neun verschiedenen Längen enthält. Die Leitungsdrähte sind an den Enden bereits abisoliert. Das Magazin enthält außerdem eine Spule mit 152 m Verbindungsleitung und eine Abisolierzange. Der Preis für das Wire-Wrap-Magazin, das von der *Neumüller GmbH* vertrieben wird, liegt je nach bestellter Stückzahl zwischen 685 und 745 DM.

### Aktive Empfangsantennen im Bausteinsystem

Durch Integration von aktiven Bauelementen in die Antennenstruktur ist es möglich, die Abmessungen von HF-Empfangsantennen bei gegebenem Signal-Rausch-Abstand gegenüber konventionellen Systemen wesentlich zu verringern. Nach diesem Prinzip entstand bei *Rohde & Schwarz* für den Frequenzbereich 1,5 ... 30 MHz ein Bausteinsystem aktiver Empfangsantennen, deren Abmessungen gegenüber passiven Antennen bei gleicher Systemempfindlichkeit auf weniger als  $\frac{1}{3}$  reduziert werden konnten. Die Antennenbausteine lassen sich den jeweiligen Anforderungen entsprechend zur „Antenne nach Wahl“ zusammenstellen.

Mit der 1,5 m hohen aktiven Stabantenne „HE 001“ werden vor allem Bodenwellen und flach einfallende Raumwellen mit vertikaler Polarisation empfangen. Der 3 m lange aktive Empfangsdipol „HE 002“ eignet sich besonders für Funkverbindungen über geringe und mittlere Entfernungen. Kombiniert man zwei gekreuzte Empfangsdipole „HE 002“ und eine Stabantenne „HE 001“ auf einem Mast zum aktiven Dreifachsystem „HE 003“, so wird ein Empfang aus allen Richtungen und Entfernungsbereichen ermöglicht. Da das System für Wellen beliebiger Polarisation immer eine optimal orientierte Antenne enthält, ist Polarisations-Diversity-Betrieb möglich. Zur Stromversorgung kann das *Rohde & Schwarz*-Stromversorgungsgerät „IN 014“ in die Leitung Antenne-Empfänger eingeschleift werden.

### Integrierte Schaltung TDA 220 mit 20 W NF-Ausgangsleistung

Die neue integrierte Schaltung TDA 220 von *SGS-Ates* liefert bei  $\pm 17$  V Betriebsspannung die erstaunlich hohe NF-Ausgangsleistung von 20 W. Bei dieser Leistung ist der Klirrfaktor maximal 1 %, und er soll bei 10 W Ausgangsleistung auf 0,1 % absinken. Die betriebsmäßige Verstärkung liegt bei etwa 30 ... 36 dB, so daß für Vollaussteuerung eine Eingangsspannung zwischen 250 und 300 mV genügt. Bei Überlastung der Endstufentransistoren sowie bei Erreichen der maximal zulässigen Temperatur schaltet die TDA 220 automatisch ab. Die beiden Leistungstransistoren der quasikomplementären B-Endstufe sowie weitere Halbleiterbauelemente für die Vorstufen und andere Funktionen, beispielsweise Temperaturüberwachung, sind auf einem etwa 1,7 mm  $\times$  2,5 mm (70 mil  $\times$  100 mil) großen Chip untergebracht, das direkt mit einem zur Wärmeableitung dienenden Kupferstück verbunden ist. Das Ganze ist in einem Plastikgehäuse derart untergebracht, daß die beiden Leistungstransistoren entgegen sonst üblichen Anordnungen senkrecht zur Längsachse des Gehäuses stehen.

Wenn es gelingt, nach Aufnahme der für die zweite Hälfte 1975 geplanten Großserienfertigung den angekündigten Stückpreis von etwa 3 US-Dollar (bei Abnahme großer Stückzahlen) zu erreichen, eröffnen sich mit der TDA 220 neue Perspektiven für Hi-Fi-Verstärker der unteren Preisklasse, aber auch für andere Anwendungen wie Phono- und Tonbandgeräte sowie kleine Motorsteuerungen.

### Mikro-Sammelschienen für gedruckte Schaltungen

Neu bei der *Auriema Distribution GmbH*, Heilbronn, sind Mikro-Sammelschienen für gedruckte Schaltungen. Sie eignen sich besonders für die Stromversorgung von integrierten Schaltungen mit Dual-in-line-Gehäusen in gedruckten Schaltungen und bestehen aus zwei durch Mylarfolien voneinander isolierten und in Epoxidharz vergossenen Messingleitern. Die um 102 mm gegeneinander versetzt angeordneten Anschlußfahnen haben einen Abstand von 25,4 mm. Technische Daten: Kapazität 25 pF/Zoll bei 1 Hz, Nennspan-



nung maximal 50 V, Durchschlagspannung > 100 V, Nennstrom 2 A, Temperaturbereich -10... +75 °C. Die Sammelschienen haben einen Querschnitt von 3,8 mm X 1,4 mm und Längen von 150 und 300 mm. Kürzungen sind ohne Kurzschlußgefahr möglich.

#### **Metall-Beschriftungs-Stift**

Neu im Sortiment der *Kager Verfahrenstechnik* ist ein Metall-Beschriftungs-Stift in Füllhalter-Form, mit dem man auf Metall zeichnen und signieren kann, als wenn man auf Papier schreibt. Zu dem Metall-Beschriftungs-Stift gehören austauschbare Minen mit einer Atzlösung. Es gibt zwei verschiedene Minenfüllungen, und zwar intensiv wirkend für Schwermetalle, deren Legierungen und rostfreie Edelmetalle sowie milder wirkend für Konstruktions- und Werkzeuge stähle sowie andere korrosionsanfällige Schwermetalle

#### **„Euroquarz“ von ITT Bauelemente**

Als europäisches *ITT*-Entwicklungsprojekt wird vom Berliner Quarzwerk der „Euroquarz“ für Anwendungen in Fahrzeug- und Tischuhren oder sonstigen autonomen Uhren mit kleinen Abmessungen gefertigt. Besonderes Kennzeichen ist der gegenüber bisherigen Ausführungen um etwa 80 % reduzierte Raumbedarf. In einem Metallgehäuse von 10,1 mm X 3,7 mm X 13,4 mm ist das Bauvolumen nur noch 0,6 cm<sup>3</sup> (gegenüber bisher 3,2 cm<sup>3</sup>). Es wird eine Schwinggüte von > 50 000 garantiert. Dieser Quarz mit den Nennfrequenzen 4194,304, 4194,812, 3392,160 oder 3276,800 kHz wurde für hohe mechanische und klimatische Beanspruchungen konzipiert. Wegen der kleinen dynamischen Kapazität von 8 fF ist es möglich, Oszillatorschaltungen mit höherer Frequenzkonstanz aufzubauen. Der Temperaturbereich ist -40... +80 °C. Zusätzliche Lastkapazitäten entfallen bei Anwendungen in Schaltungen mit elektronischem Frequenzabgleich. Bei Serienresonanz beträgt der C<sub>1</sub>-Wert 12 beziehungsweise 17 pF

#### **„PDP-8/A“-Miniprocessor für Industriesysteme**

Als jüngstes Mitglied der „PDP-8“-Rechnerfamilie kündigte *Digital Equipment* das Modell „PDP-8/A“ an, einen 12-bit-Miniprocessor, der speziell für den Einbau in Industriesysteme (OEM-Markt) bestimmt ist. Sein Hauptanwendungsbereich liegt vor allem dort, wo die volle Leistungsfähigkeit bisheriger Minicomputer nicht notwendig ist und wo der Preis eine wesentliche Rolle spielt, das heißt der Einsatz in großen Stückzahlen erfolgt. Die „PDP-8/A“-Paketversion umfaßt in der Grundausstattung Zentraleinheit (Processor), 1-K-Worte-Arbeitsspeicher (RAM), Programmier- und Bedienungskonsole, separate Stromversorgung, Batteriean-

schluß und Gestelleinschub. Es ist der erste Miniprocessor, bei dem im Gerät selbst Programme entwickelt und getestet werden können. Er ist mit allen Rechnern der „PDP-8“-Familie soft- und hardware-kompatibel. Die interne Datensammelschiene ermöglicht den direkten Anschluß von über 60 verschiedenen „PDP-8“ Zusätzen und Peripheriegeräten. Für kundenspezifische Anschlußtechnik stehen zwei Standard-Steckkarten mit Echtzeituhr, parallelem Ein-/Ausgaberegister, Terminalsteuerung usw. zur Verfügung

#### **Leistungsstarker Kompakt-Stelltransformator**

Einen leistungsstarken Stelltransformator in Sparschaltung entwickelte die *Philips Elektronik Industrie GmbH*. Er eignet sich zum Beispiel für den Einsatz als Stellglied für Drehzahlsteuerungen. Der Transformator (primär: 220 V, 50... 400 Hz; sekundär: 0... 220 V, 5 A) kann auf einem Chassis oder unter einer Frontplatte montiert werden, da die Achse verstellbar und so von beiden Seiten bedienbar ist.

#### **Thyristorsteuerung für Züricher Stadtbahnwagen**

Etwa gleichzeitig mit der Aufnahme des Probebetriebs ihres ersten Obusses mit Thyristorsteuerung bestellten die Züricher Verkehrsbetriebe im Juni 1974 60 sechssachsige Gelenktriebwagen in der gleichen Steuerungsart. Dieser zukunftsorientierte Stadtbahntyp, dessen elektrische Ausrüstung *Brown, Boveri & Cie* liefern wird, stellt für Zürich gleichzeitig den Übergang zum allelektrischen Wagen dar. Die generatorische, gleichstromstellergesteuerte Widerstandsbremse wird um eine kontinuierlich beeinflussbare Federstreicherbremse ergänzt, die als Halte- und Notzusatzbremse wirkt

#### **Koaxialkabelverbindung für südafrikanische Eisenbahnstrecke**

Die 1600 km lange Eisenbahnstrecke zwischen Johannesburg und Kapstadt wurde Mitte 1974 auf elektrischen Zugbetrieb umgestellt. Dazu mußten auf der ganzen Strecke die bisherigen Nachrichten-Freileitungen durch unterirdische Kabel ersetzt werden. *Siemens* hat die gesamte Kabelanlage geliefert, die von der eigenen örtlichen Montageorganisation entsprechend dem Elektrifizierungsfortschritt in mehrjähriger Arbeit abschnittsweise fertiggestellt wurde. Die 2 bis 18 koaxialen Paare 1,2/4,4 in den Streckenfermeldekabeln sind für den bahneigenen Fernsprechweitverkehr zur Zeit mit 300-Kanal-TF-Systemen belegt; sie enthalten aber noch große Sprechkreisreserven, und zur Sicherung des unterbrechungsfreien Nachrichtenbetriebes dient zusätzlich ein Druckgasüberwachungssystem, mit dem die Kabel ausgerüstet sind.

# Romen: Membranen für die Ohren der Welt.

Romen: Das Know How für Lautsprecher-Membranen und -Zentrierungen. Fast 1000 verschiedene Typen. Und Sonderanfertigungen. Nach dem Motto: Der Kunde ist König.



Romen: Die Erfahrung des Spezialisten. Modern aber flexibel. Mit neuen Kapazitätsreserven. Für Kunden in Deutschland, in Europa, in aller Welt. Nennen Sie uns Ihr Problem. Wir werden es gemeinsam lösen.



Romen KG · Faser- und Kunststoff-Preßwerk  
8540 Amberg/Opt. · Tel. 09621/12041-2 · Telex 0631214 D

### Das 1973er Ergebnis der Bosch-Tochter Blaupunkt

Die *Blaupunkt Werke GmbH*, Hildesheim, veröffentlichten für 1973 erstmalig einen Jahresabschluss. Danach erhöhten sich die Umsatzerlöse gegenüber 1972 um 14 % auf 821,5 Mill. DM. Der Exportanteil stieg von 22 auf 25 %. Im Jahresmittel waren bei der Gesellschaft 12 500 Mitarbeiter beschäftigt.

Über die Ergebnisse der einzelnen Erzeugnisgebiete war zu erfahren:

Bei Autoradios und Verkehrsfunkgeräten hielt man im Inland die Marktstellung. Die Lieferengpässe bei den gängigen Typen begrenzten im Frühjahr und Sommer den Umsatz. Man steigerte besonders die Fertigung von Auto-Tonbandgeräten und Autoradio-Tonband-Kombinationen. Die seit Herbst 1973 deutlich veränderte Konjunkturlage und die rückläufigen Kfz-Zulassungen führten besonders bei Autoradiogeräten zu einer verminderten Nachfrage. Um die damit verbundenen Risiken zu begrenzen, führte *Blaupunkt* Kurzarbeit durch. – Wegen geringer Lagerbestände zum Jahresbeginn bei Farbfernsehgeräten und trotz der im Frühjahr durchgeführten Fertigungsausweitung konnte man im 1. Halbjahr der Nachfrage nicht immer zügig nachkommen. Die Verkaufsstückzahlen übertrafen insgesamt die Werte des Vorjahres erheblich. Bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten wurden nahezu die gleichen Stückzahlen wie im Vorjahr abgesetzt. – Der Markt für Heimradiogeräte ist durch ein vielfältiges und preisgünstiges Angebot gekennzeichnet. Die *Blaupunkt*-Geräte bewährten sich im harten Wettbewerb. – Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit verstärkte *Blaupunkt* den Zukauf von Kofferradiogeräten aus Fernost. Die Eigenfertigung ging entsprechend zurück, da die Fertigungskosten in der Bundesrepublik zu Preisen zwingen, die der Markt nur noch bei geringen Stückzahlen annimmt. Der Umsatz war daher rückläufig. – Die Nachfrage nach Cassetten-Tonbandgeräten konzentrierte sich auf die höhere Preisklasse. Bei preisniedrigeren Typen verlagerte sich der Absatz zugunsten der Radio-Recorder.

Das Dachunternehmen, die *Bosch*-Gruppe, erhöhte ihren Umsatz im Geschäftsjahr 1973 um 12 % auf 6,461 Mrd. DM (ohne MwSt). Das Auslandsgeschäft erreichte 48 % mit steigender Tendenz.

### Nordmende: 1973 war sehr positiv

Mit der Veröffentlichung der *Nordmende*-Bilanz für 1973 wurde offenbar: Das Bremer Unternehmen, nun im 26. Geschäftsjahr, kann sich zu den 150 umsatzgrößen deutschen Industriefirmen und zu den Großen in der deutschen Unterhaltungselektronik zählen.

Die Steigerung des Gruppen-Umsatzes um 98,35 Mill. DM auf 617,6 Mill. DM übertraf noch die vom Berichtsvorjahr (93,36 Mill. DM). Diese 1973er Umsatzsteigerung von 19 % lag wieder über dem Durchschnitt in der Branche. Die KG wies bei einer Steigerungsrate von 20,2 % einen Umsatz von 571,9 Mill. DM aus. Der Exportanteil wurde mit 22 % (1972: 18 %) genannt. Die Mitarbeiterzahl beläuft sich auf 6300.

Zum Thema Rendite erklärte Mitinhaber *Karl Mende*, „daß 2 % vom Umsatz in der Heimelektronik ein sehr gutes Ergebnis wären“; das *Nordmende*-Ergebnis sei deutschen Verhältnissen entsprechend „angemessen“, im internationalen Vergleich sei man nicht zufrieden.

Über den Geschäftsverlauf und die Situation war unter anderem folgendes zu erfahren: Die Marktanteile von *Nordmende* liegen in den verschiedenen Produktgruppen zwischen 10 und 20 % und in Unterbereichen, wie bei Fernsehportables, darüber. Bei Farbfernsehgeräten erreichte man einen über 30prozentigen Umsatzanstieg. Bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten gab es statt des allgemein erwarteten Absatzrückganges für *Nordmende* eine Ausweitung des Marktgebietes; bei 31-cm-Geräten kam man auf einen 25prozentigen Anteil, und mit 51-cm-Geräten hielt man die Spitzenposition. Auf dem Sektor Rundfunkgeräte, Stereo-Anlagen und Hi-Fi-Ware stieg der Marktanteil so an, daß er sich dem im Fernsehgeschäft fast anglich. Das traditionell starke Kofferempfänger-Geschäft wurde entsprechend den Marktmöglichkeiten vorwiegend mit kleinen Geräten und mit Radio-Recordern ausgebaut. Das Cassettengeräte-Geschäft erbrachte einen über 50prozentigen Umsatzanstieg. Auf dem AV-Sektor wurde der Super-8-Film-Abtaster in die Serienproduktion aufgenommen. Bei den Meßgeräten stieg der Umsatz überproportional.

Ständig steigende Löhne und Gehälter bereiten für die Inlandsproduktion Sorgen, desgleichen Bauelemente-Kostensteigerungen sowie die Abgabenprogression, die – wenn die regierungsseitig angesteuerte Vermögensbildung kommt – zur 90-%-Grenze tendiert und die Investitionsmittel wettbewerbsgefährdend verknappt.

Davon abgesehen, spricht man bei *Nordmende* doch von einer sehr positiven Entwicklung im Jahre 1973. Für 1974 erwartet man einen Gruppen-Umsatz, der über der 700-Mill.-DM-Grenze liegt.

### Zwischenergebnis von CEC Europe

Die *CEC Europe Marketing- und Vertriebsgesellschaft mbH*, Hamburg, konnte in den ersten 9 Monaten ihrer Tätigkeit einen Umsatz von über 7 Mill. DM erreichen; sie erwartet einen Jahresumsatz von 10 Mill. DM. Im Vertriebsprogramm stehen zunächstausschließlich Hi-Fi-Plattenspieler, von denen bisher mehr als 30 000 Stück verkauft wurden, davon 60 % allein auf dem deutschen Markt. Die Firma wird von *Holger Dahl* und *Uwe Stöhrmann* als Geschäftsführer geleitet, verantwortlich für das Marketing ist *Jürgen Stegner*. Sie vertreibt ihre – japanische – Ware in Deutschland über ihre Tochtergesellschaft *Scan Dyna Elektrogerätevertriebsgesellschaft mbH*, Hamburg, und deren 14 selbständige Handelsvertretungen.

### Wifona baute aus

Ende Juli 1974 wurde bei dem Phonogerätehersteller *Wifona Gerätebau GmbH & Co KG*, Wiesau, die erste Ausbaustufe eines Erweiterungsbaues eröffnet. Der Gesamtgebäudekomplex umfaßt 10 500 m<sup>2</sup>; zwei weitere Ausbaustufen sind geplant.

Das 1972 gegründete Unternehmen produziert seine Geräte zur Zeit mit der deutlichen Bestimmung „Phonogeräte für junge Leute“. Beschäftigt werden heute statt anfangs 6 bereits 120 Mitarbeiter. Kaufmännischer Leiter des Unternehmens ist der Gesellschafter *Kurt Steffen*, technischer Leiter ist der Gesellschafter *Arnold Schmah*. Mit der benachbarten Firma *Wiesaplust* besteht Kooperation; sie liefert Kunststoff-Geräteile.

*Wifona* erklärt, bis Mitte nächsten Jahres ausverkauft zu sein. Das deutsche Vertriebsnetz haben 10 Generalvertretungen inne. Die Produktion geht auch in die EG-Länder und nach Übersee. Mit den Comecon-Ländern besteht Kooperation; *Wifona*-Geräte werden dort in Lizenz gebaut. Lizenzverträge mit überseeischen Ländern sind in Vorbereitung.

### Vom Tonträgergeschäft der BASF

Bis 1965 stellte die *BASF* nur ¼-Zoll-Spulentonbänder für Amateure und für den Rundfunk her. Seitdem ist das Angebot ausgeweitet worden. Von 1966 ab kamen nacheinander viele Produktgruppen neu hinzu – vom Computerband über Compact-Cassetten, Magnetplattenlaufwerke für die Datenverarbeitung, Schallplatten usw. bis zu den neuen Hi-Fi-Stereo-Tape-Decks für Compact-Cassetten. Im Jahr 1966 wurde auf diesem Gebiet ein Umsatz von etwa 75 Mill. DM erreicht. Bis 1973 stieg diese Zahl auf 514 Mill. DM. Fast die Hälfte dieser Erzeugnisse wird heute im Ausland verkauft und zum großen Teil auch im Ausland hergestellt.

In den letzten Jahren ergab sich eine Verschiebung der Akzente auf dem Tonbandmarkt: Die kräftigen jährlichen Steigerungsraten verlagerten sich vom ¼-Zoll-Tonband mehr und mehr auf die Compact-Cassetten. Die Cassetten-Recorder haben inzwischen die Spulentonbandgeräte der untersten Preisklasse weitgehend ersetzt. Der Schwerpunkt des Marktes für Spulentonbänder liegt heute bei den hochwertigen Tonbandgeräten. Zur Zeit entfällt bei der *BASF* auf dem Gebiet der unbespielten Audiobänder etwa die Hälfte des Umsatzes auf Compact-Cassetten. Dem Wunsch nach hochwertigen Cassetten kam man mit der Spezial-Mechanik „SM“ und der Chromdioxid-Cassette entgegen.

Der starke Wettbewerb auf dem Tonbandmarkt führte zu Preisminderungen. In den letzten 8 Jahren fiel der Compact-Cassetten-Preis auf etwa 30 % des ursprünglichen Verkaufspreises; die Preise für Spulentonbänder fielen um etwa 8 %. Auf Grund der starken Preiserhöhung für Kunststoff-Rohstoffe muß jetzt aber wieder mit Preiserhöhungen für Bänder und Cassetten gerechnet werden.

Chefredakteur WILHELM ROTH

Chefkorrespondent WERNER W. DIEFENBACH


 FUNK-  
TECHNIK

## Wünsche an die Gerätehersteller

Die heutigen Fernseh- und Rundfunkempfänger, seien sie nun für stationären oder portablen Einsatz, haben insbesondere durch die ausschließliche Bestückung mit Halbleiterbauelementen eine so hohe technische Perfektion erreicht, daß außer hinsichtlich der Formgestaltung kaum noch Wünsche nach wesentlichen Verbesserungen offenbleiben. Weil aber interessante Neuheiten bei Geräten der Unterhaltungselektronik immer einen Kaufanreiz ausüben, seien nachstehend einige Betrachtungen darüber angestellt, was man in dieser Hinsicht dem Verbraucher an Features noch bieten könnte.

Bei Heim-Fernsehempfängern wird immer wieder der Wunsch nach besserer Wiedergabequalität laut. Gründe für den unbefriedigenden Klang sind einmal die ungünstigen akustischen Verhältnisse des Empfängergehäuses und zum anderen die zu kleinen Abmessungen des eingebauten Lautsprechersystems, letztere unter anderem auch bedingt durch den Platzmangel an der Frontseite neben der Bildröhre. Weil ein großer Teil der Fernsehgeräte sowieso auf oft wenig schönen Trompetenfüßen oder sonstigen Untergestellen steht, liegt es nahe, einen geschmackvollen Lautsprecher Tisch zu schaffen, an den der darauf gestellte Empfänger angeschlossen wird. Hier kann man dann den Lautsprecherraum mit Dämpfungsmaterial — wie bei Hi-Fi-Boxen — akustisch optimal auslegen und mit einem oder mehreren hochwertigen Lautsprechersystemen arbeiten. Allerdings sollte man dann auch die NF-Ausgangsleistung des Gerätes erhöhen. Das ist aber heute kein Problem mehr, seit es integrierte NF-Schaltungen mit 10 W Ausgangsleistung gibt und 1975 entsprechende Schaltungen mit sogar 20 W Ausgangsleistung zu erwarten sind (s. a. Seite 592). Ausdrücklich sei aber darauf hingewiesen, daß sich beim Fernsehempfang die gewohnte UKW-Tonqualität solange nicht erreichen läßt, wie man empfängerseitig mit Intercarrier arbeitet.

Gute Verkaufserfolge haben in der letzten Zeit Uhrenradios. Nichts läge näher, als gerade in Fernsehempfänger eine Schaltung mit digitaler Zeitanzeige einzubauen, die zur gewünschten Zeit das Fernsehgerät ein- und gegebenenfalls nach einer vorgewählten Zeit auch wieder ausschaltet.

Das Angebot an tragbaren Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten in den verschiedensten Bildschirmgrößen ist heute sehr umfangreich, so daß hier wohl jeder Käufer die für ihn passende Ausführung finden kann. Unbefriedigend ist hingegen noch das Angebot an portablen deutschen Farbfernsehempfängern, die es im Augenblick nur mit 37-cm- und größerer Bilddiagonale gibt. Wer sich einmal an das Farbbild gewöhnt hat, möchte es auch im Urlaub nicht missen. Für bestimmte Kreise besteht deshalb Interesse an handlichen Farbfernsehempfängern mit Bildschirmdiagonalen von 20 bis 30 cm, die man auch ohne Auto mitnehmen kann. Eine markgerechte Konzeption könnte auch die Kombination mit einem UKW-Rundfunkempfänger sein.

Bei Heim-Rundfunkempfängern ist vor allem eine Verbesserung der UKW-Eingangsselektion erwünscht, denn es liegen schon heute Störmeldungen durch Eurosignalsender (87,340 MHz und 87,365 MHz) vor, die im Nahbereich Kreuzmodulationsstörungen in UKW-Empfängern verursachen. Deshalb war es beispielsweise nicht möglich, einen Eurosignalsender auf dem Fernmeldeturm Stuttgart aufzustellen, weil sonst viele UKW-Empfänger mit mangelhafter Eingangsselektion im Stuttgarter Raum von diesem Sender gestört worden wären.

Auch hinsichtlich des Bedienungskomforts könnte man bei UKW noch etwas mehr tun. Hier reichen oftmals die fünf und, wenn es hoch kommt, sieben Programmtasten nicht aus, zumal in

weiten Teilen der Bundesrepublik Deutschland zehn und mehr verschiedene UKW-Programme zu empfangen sind. Außerdem werden mit der Zunahme von Antennenkabelnetzen zur Versorgung ganzer Stadtgebiete dem Hörer mehr Programme angeboten, als er bisher mit seiner eigenen UKW-Antenne empfangen konnte. Möglicherweise denken die Hersteller auch einmal daran, daß manche Rundfunkhörer die UKW-Taste gern mit den jeweils eingestellten Sendernamen beschriften möchten, damit alle Familienangehörigen das gewünschte Programm leicht finden können. Ein Satz selbstklebender Etiketten mit den Namen der deutschen und benachbarten ausländischen Sender wäre als Kundendienst-Beigabe schon eine praktikable Lösung.

Der große Erfolg der drahtlosen Ultraschall-Fernbedienung bei Fernsehempfängern sollte Grund genug sein, sie auch bei hochwertigen Stereo-Rundfunkgeräten einzuführen. Eine solche Fernbedienung müßte vor allem die Möglichkeit der UKW-Programmwahl bieten, daneben aber auch die Einstellung von Lautstärke, Balance, Höhen und Tiefen sowie die Abschaltung des Tons ermöglichen. Gerade beim Rundfunkhören wäre diese drahtlose Fernbedienung besonders zweckmäßig, weil sich hier sehr oft das Programm der gerade eingestellten Station ändert und man deshalb rasch auf ein anderes Programm nach seinem Geschmack umschalten möchte. Bei kurzzeitigen, nicht interessierenden Durchsagen, beispielsweise Werbung, oder bei ankommenden Telefonanrufen könnte man das Gerät dann auf stumm schalten, ohne aufstehen zu müssen.

Stiefmütterlich behandelt wurde seit eh und je der Kurzwellenbereich, obwohl gerade hier sehr viele Sender mit interessanten Darbietungen aus Europa und Übersee zu hören sind. Schwierigkeiten bereitet stets das Auffinden bestimmter Stationen. Nicht ohne Grund haben einige Hersteller in ihre Koffergeräte eine „Luxemburg-Taste“ eingebaut, die durch den eingebauten Quarzoszillator die genaue Einstellung dieser Kurzwellenstation sicherstellt. Eine einfache und zugleich zweckmäßige Lösung wäre der organische Einbau oder der nachträgliche Anschluß eines getrennten KW-Vorsatzteils, wie man es schon seit Jahren für Autosuper benutzt. Jedes Kurzwellen-Rundfunkband ist dann über den gesamten Einstellbereich der Mittelwellenskala gedehnt.

Bei Geräten der Spitzenklasse wäre eine digitale Frequenzanzeige das Nonplusultra. Sie böte dem Hörer die Möglichkeit, den gewünschten Sender nach der Frequenzangabe in der Stationstabelle einzustellen. Dieser hohe Bedienungskomfort hat zwar seinen Preis, aber er macht dafür den Kurzwellenempfang zum reinen Vergnügen, weil die gewünschten Sender — wenn es die Empfangsbedingungen zulassen — auf Anhieb da sind. Eine weitere Möglichkeit zur digitalen Frequenzanzeige wäre, die Geräte der gehobenen Preisklasse nur mit einem Zähleranschluß auszurüsten, so daß der Hörer hier bei Bedarf einen separaten Frequenzzähler anschließen kann. Solche Lösungen findet man bereits bei einigen japanischen und amerikanischen Amateurempfängern.

Ob man Heim-Rundfunkempfänger auch mit automatischem Sendersuchlauf ausrüsten sollte, ist eine Preisfrage. Sinnvoll sind dieser Bedienungskomfort und der damit verbundene Aufwand wohl nur bei Autoempfängern, wo man bei Handabstimmung zu sehr vom Verkehrsgeschehen abgelenkt wird. Für den Heimbetrieb dürften die UKW-Programmtasten genügen, denn in den anderen Wellenbereichen sucht man weniger nach Musik als nach Stationen mit Nachrichtensendungen, die man aber sowieso gezielt einstellen muß. *Egon Koch*

**BASF.** Die im Vorjahr schon als Prototypen gezeigten Hi-Fi-Stereo-Tape-Decks „8100“ und „8200“ sind seit dem Sommer lieferbar. Beide Modelle (ohne Endverstärker und Lautsprecher) haben eine zuschaltbare DNL-Rauschunterdrückung; das „8200“ hat außerdem eine Dolby-Rauschunterdrückung und eine Memory-Taste, mit der man das Band bei einem Rücklauf genau an der gewünschten Stelle automatisch anhalten kann.

Neu im Compact-Cassetten-Sortiment sind Eisenoxid-Cassetten vom Typ „LHS“, die im Vergleich zu „LH“-Typen höher über den ganzen Frequenzbereich aussteuerbar sind.

**Blaupunkt.** Das „Programm 74/1“ wird in zwei gleichnamigen Prospektheften vorgestellt: in einem mit 48 Seiten für den Groß- und den Einzelhandel (mit einigen vertriebsgebundenen Geräten) und in einem 32seitigen mit dem Signum „ideal“, das nur vertriebsgebundene Geräte aufführt, die direkt an den Facheinzelhandel geliefert werden. Unter anderem an Empfängern werden aufgeführt (im erstgenannten Prospektheft / im zweitgenannten Prospektheft): 6/5 Farbfernsehgeräte - 5/4 Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte - 4/2 Mono- und Stereo-Rundfunkgeräte - 8/9 Hi-Fi-Geräte - 4/1 Kofferradios - 2/- Radio-Recorder - 11/1 Autoradios - 4/- Cassetten-Autoradios.

**Bosch Elektronik.** Die Firma wurde - mit anderen Bosch-Tochtergesellschaften - in die Stammfirma eingegliedert und wird nun als Geschäftsbereich Elektronik der Robert Bosch GmbH weitergeführt. Berlin bleibt Sitz der Leitung, der Fertigung, der Entwicklung und des Vertriebs des neuen Geschäftsbereichs. Seine Direktoren sind die bisherigen Bosch Elektronik-Geschäftsführer.

**Görler.** Die Firma begann mit der Herausgabe von Serviceschriften, für die ein Ordner mit Plastikumschlag

geliefert wird (vgl. fallweise unsere in zwangloser Folge erscheinende Rubrik „Neue Serviceschriften“).

**Grundig.** Mit 14 Farbfernsehempfängern wird die „Super-Color“-Serie 1974/75 vorgestellt. Dabei sind ein 37-cm-Portable, ein Kompakt-Heimgerät mit 42-cm-Bildröhre, ein Tischgerät mit 56-cm-Bildröhre und drei Standgeräte (zwei davon Stil) mit 66-cm-Bildröhre; die übrigen sind 66-cm-Tischgeräte.

Der Stereo-Cassetten-Recorder „CN 730 HiFi“ (Dolby, DNL) ähnelt den Typen „CN 710“ und „CN 720“ und wird vom Hersteller als „hochwertige Komponente zur Ergänzung von Hi-Fi-Stereoanlagen“ empfohlen.

Die Einführung der Modulbauweise bei Farbfernsehempfängern hat die Entwicklung eines neuen Systems ermöglicht, das - wie der Hersteller mitteilt - „Fehlerlokalisierung in Sekundenschnelle“ erlaubt. Kernstück des Systems ist ein Adapter im Taschenformat mit Leuchtdioden-Anzeige, der auf einen 15poligen Stecker an der Rückseite des fehlerhaften Chassis aufgesteckt wird. Dieser Adapter wird nur an den Fachhandel geliefert. Der Hersteller nennt einen Preis von 52 DM. Die „Verkaufs-Informationen für den Fachhandel“ 4/74 sind dieser neuen Serviceidee gewidmet.

**ITT Schaub-Lorenz.** Neu ist das Schwarz-Weiß-Fernsehgerät „Studio 2004“ (51-cm-Bildröhre, Tasten für bis zu 8 Programme, in Anthrazit [Front und Rückwand silbrig] oder in Altweiß; Zubehör: Fernbedienung „FB 1000“ und Drehfußgestell).

Neu im Reiseempfängersortiment sind „Polo automatic 105“ (U2KML, 1,5-W-Gegentakt-Endstufe) und „Golf europa 105“ (U2KML, eine einstellbare Festsendertaste, die werksseitig auf die Europawelle Saar eingestellt ist, 1,7 W Ausgangsleistung); beide Modelle sind für Netz- und Batteriebetrieb ausgelegt. Der Typ „Tiny“ wird als „Tiny automatic 105“ in neuer Aufmachung und verbesserter Technik geliefert.

**Neumüller.** Die in 8 München 2, Karlstraße 55, ansässige GmbH für elektronische Bauelemente hat neuerdings die Telefonnummer (0 89) 59 91-1. Die Zentrale ist bis 17 Uhr besetzt; direkte Durchwahl für Nebenstellen ist möglich, zum Beispiel Vertriebsleiter Mayerhoffer: 230, Mitarbeiter Jülich (Kundenservice, Telefonsales): 220.

Dieselbe Sammel-Telefonnummer hat die Neumüller Meßgeräte GmbH, die neuerdings in der Karlstraße 57 ansässig ist.

**Nordmende.** Mit 76 Seiten Umfang liegt der Prospekt „Alles über Fernseher, Video-Anlagen, Rundfunkgeräte, HiFi- und Stereoanlagen, Cassettenrecorder, Kofferradios“ vor. Er stellt das Unterhaltungselektronik-Sortiment des Herstellers wie folgt vor: 16 Farbfernsehgeräte (von 1300 bis 3000 DM) - 1 Farb-AV-Gerät (3250 DM) - 17 Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte (von

450 bis 900 DM) - 21 Positionen der Gerätegruppe Stereo-, Hi-Fi- und Quadro-Anlagen, Plattenabspielgeräte und Lautsprecher (von 100 bis 1300 DM) - 8 Rundfunkgeräte (von 160 bis 230 DM) - 10 Cassetten-Recorder, Hi-Fi-Recorder und Recorder-Kombinationen (von 150 bis 800 DM) - 10 Kofferempfänger (von 100 bis 800 DM). Die hier genannten Preise sind aus einer vom Hersteller gegebenen Übersicht über Verbraucher-Etwa-Preise abzulesen.

Der 6seitige Leporello „Super-8-Film in Fernsehqualität / Mit CCS“ verdeutlicht Möglichkeiten des Systems Spectra Colorvision Constant Speed für die Wiedergabe von Super-8-Filmen über Fernsehgeräte.






**Saba.** Neu im Fernsehempfängersortiment ist „Ultra PSL 200 telecomputer“ (50-cm-Bildröhre, 7 telecomputer-Berührungstasten, in Mattweiß oder in Nußbaum, naturhell mattiert, mit Front in Anthrazit-Metallic); der Hersteller offeriert dieses „Moveable“ als „vollwertiges Heimgerät für mittleren Betrachtungsabstand“ und nennt einen Etwa-Preis von 658 DM.



Neu bei den Reiseempfängern ist „Transeuropa automatic“ (UKML, eine Festsendertaste, Ausgangsleistung 3,5 W am Netz, 2 W bei Batteriebetrieb, vom Hersteller genannter Etwa-Preis 218 DM).

**Siemens.** Neu im Fernsehempfängersortiment sind die beiden 67-cm-Farbgeräte „FC 385 superelectronic“ (8 Sensortasten, Nußbaumdekor, hell seidenglanz, oder weiß) und „FC 342 Color“ (8 Kurzhubtasten, Nußbaumdekor, hell seidenglanz, oder weiß) sowie die Schwarz-Weiß-Portables „planar FK 301“ (31-cm-Bildröhre, für Netz- und 12-V-Autobatteriebetrieb, anthrazitfarben) und „FK 182 electronic“ (44-cm-Bildröhre, für Netzbetrieb, anthrazitfarben/silbrig).

Neu bei den Hi-Fi-Stereo-Steuergeräten sind „RS 305 superelectronic“ und - mit Plattenspieler kombiniert - „RS 253“, beide für Quadrosound.

**Varta.** Heft 2/74 der Kundenzeitschrift „Varta report“ bringt unter anderem Beiträge über das Batterieprogramm für Horgeräte sowie über die jetzt bei den Trockenbatterien des Fabrikats zur Kennzeichnung der Verwendungsmöglichkeiten angewandten Symbole.

PRODUKTIONSZAHLEN			
Geräteart	Monat	Stück	Prod.-Wert 1000 DM
<b>Farbgeräte</b>			
	Juni 1973	167 494	228 629
	Juni 1974	212 976	307 845
<b>Schwarz-Weiß-Geräte</b>			
	Juni 1973	146 961	54 700
	Juni 1974	165 878	64 714
	Juni 1973	402 540	61 328
	Juni 1974	303 076	62 130
	Juni 1973	131 731	39 770
	Juni 1974	116 171	43 043
	Juni 1973	31 367	15 323
	Juni 1974	37 777	22 726
Amtliche Zahlen („Produktions-Eilbericht“ des Statistischen Bundesamtes) mit Zahlen vom Berichtsvorjahr zum Vergleich			

TEILNEHMERZAHLEN		
Gebührenpflichtige Hörfunk- und Fernseh-teilnehmer; Stand per 1. August 1974 (in Klammern: Änderungen gegenüber Vormonat)		
	19 343 600	(- 9830)
	17 465 402	(+ 3684)
Per 1. Juli waren 1 413 767 Hörfunk- und 1 267 934 Fernsehteilnehmer gebührenfrei		



# Vom Schwarz-Weiß-Fernsehchassis „211“ zum Chassis „211 A“

**Technische Daten**

Betriebsbereich der Netzspannung (bei mittlerer Helligkeit und konstanter Bildbreite und -höhe): 220 V<sub>±</sub>15 %  
 Betrieb bei 60 Hz ohne Modifikation möglich  
 Betrieb bei 110 V<sub>~</sub> mit zusätzlichem Verdoppler-Elektrolytkondensator und Diode möglich  
 Leistungsaufnahme bei 220 V<sub>~</sub> und mittlerer Helligkeit: etwa 80 W  
 Ton Ausgangsleistung bei 10 % Klirrfaktor: etwa 2 W  
 Video-Ausgangsspannung: etwa 100 V<sub>ss</sub>  
 Empfindlichkeit für 70 % Vollaussteuerung Video im Bereich III: etwa 5 bis 10 µV  
 Regelungsbereich Tuner und ZF: >80 dB  
 Hochspannung: 18 kV  
 R<sub>i</sub> der Hochspannung: etwa 3 MOhm  
 zugelassene Umgebungstemperatur: 0 - 40 K  
 VDE-Zeichen: ja

Das neue Schwarz-Weiß-Fernsehchassis „211 A“ (Bild 1) von *Telefunken* ist nach den gleichen Grundsätzen weiterentwickelt worden wie das erste transistorbestückte Chassis „211“ [1]. Folgende prinzipielle Überlegungen gingen der Weiterentwicklung voraus:

nur geringfügig modifiziert zur Anpassung an die neue Konzeption zu übernehmen.

Unter diesen Voraussetzungen wurden die Ergebnisse des besten aller Live-tests – die praktischen Erfahrungen mit der Serie des Chassis „211“ von der Herstellung bis zum Einsatz beim Kunden – optimal ausgewertet. Leistung und Zuverlässigkeit des Chassis „211 A“ konnten dadurch noch weiter gesteigert werden.

Nachstehend werden einige dieser Verbesserungen genannt:

► Die Fernempfangseigenschaften wurden durch eine Erhöhung der Verstärkung im ZF-Bereich verbessert.

► Die Synchronisation bei gestörtem Signal konnte noch fester gemacht werden. (Das gilt für die Vertikalsynchronisation zusätzlich auch bei sehr kleinen Feldstärken.)

► Auf den Einbau sperriger Bauelemente wurde verzichtet. Dadurch konnte der Aufbau des Chassis kompakter gestaltet werden.

► Das Chassis ist jetzt ohne Modifikation bei 60-Hz-Netz-Betrieb einsetz-

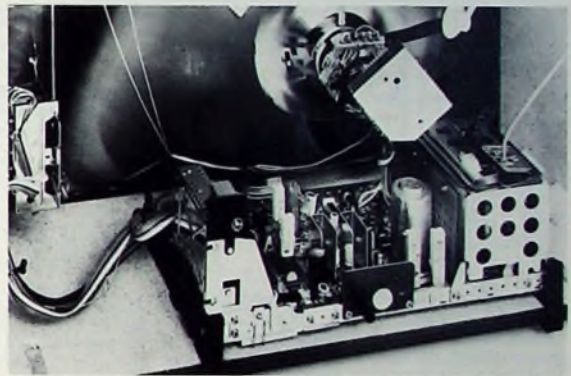
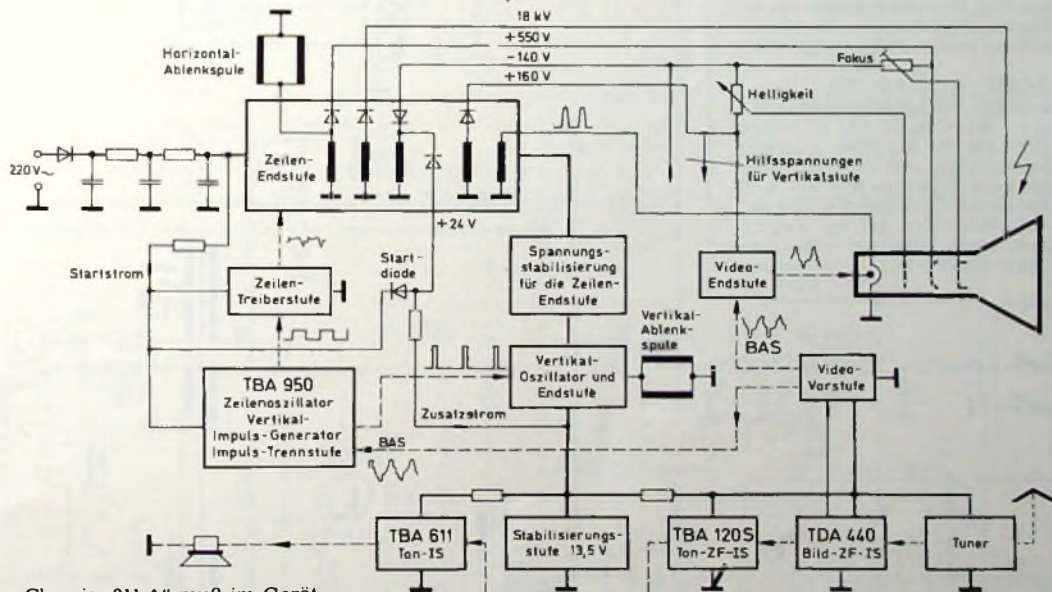


Bild 1: Ansicht des eingebauten Schwarz-Weiß-Fernsehchassis „211 A“ von *Telefunken*

Bild 2 (unten): Blockschaltung des Fernsehchassis „211 A“



► Das Chassis „211 A“ muß im Gerät gegen ein Chassis „211“ austauschbar sein.

► Bewährte Baugruppen des Chassis „211“ sind möglichst unverändert oder

Dipl.-Ing. Walter Goseberg ist Laborleiter und Ing. (grad.) Werner Krause ist Gruppenleiter in der Fernsehentwicklung der *Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH*, Hannover.

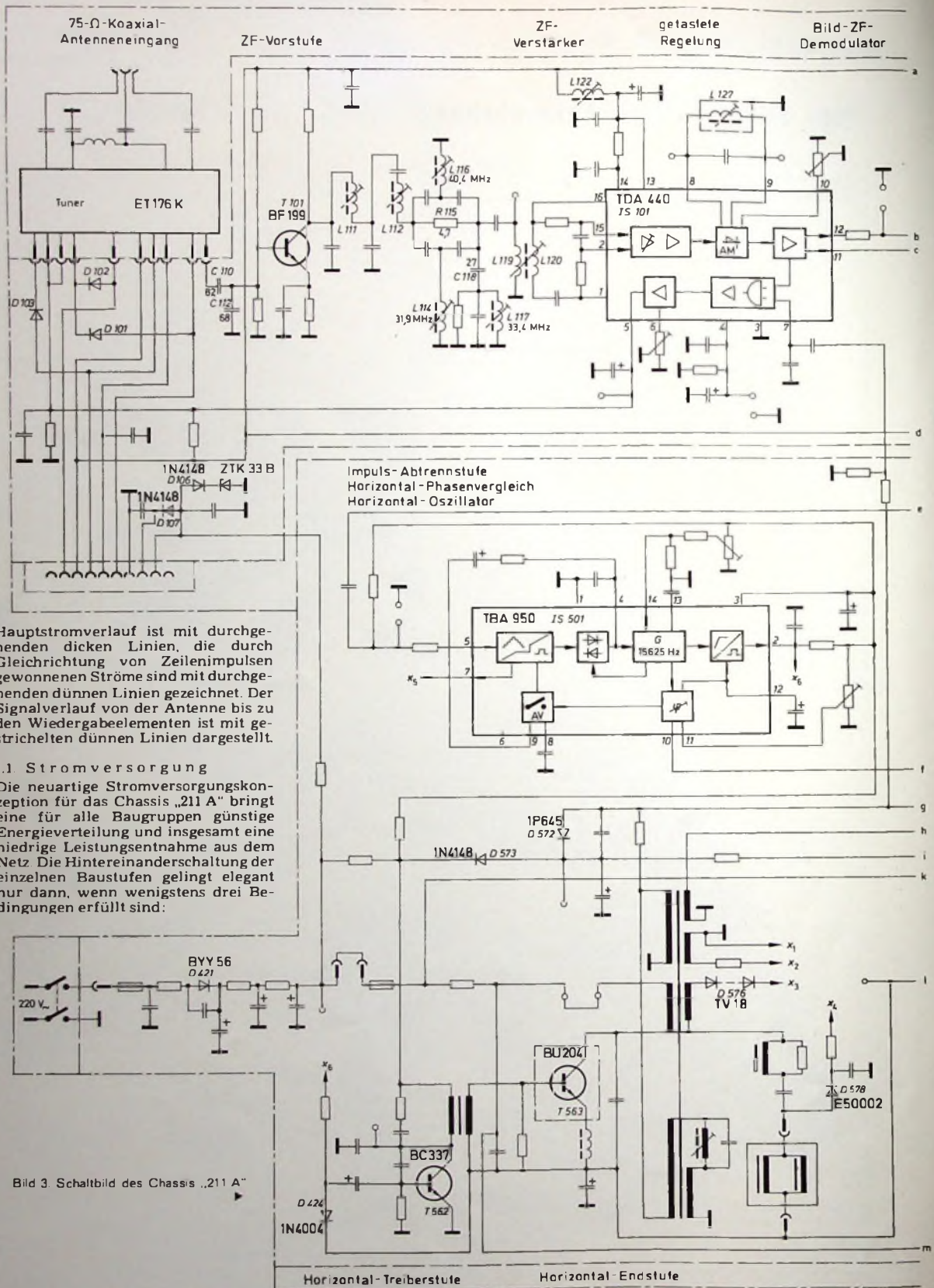
► Das neue Chassis nimmt gegenüber dem Chassis „211“ 10 % weniger Leistung auf und ist daher „kühler“ als sein Vorgängertyp.

► Durch eine vereinfachte Stromversorgungskonzeption konnte die Servicefreundlichkeit erhöht werden.

bar. Die Modifikationen bei 110/117-V-Netzen sind nur noch halb so umfangreich wie beim Chassis „211“.

**1. Blockschaltung**

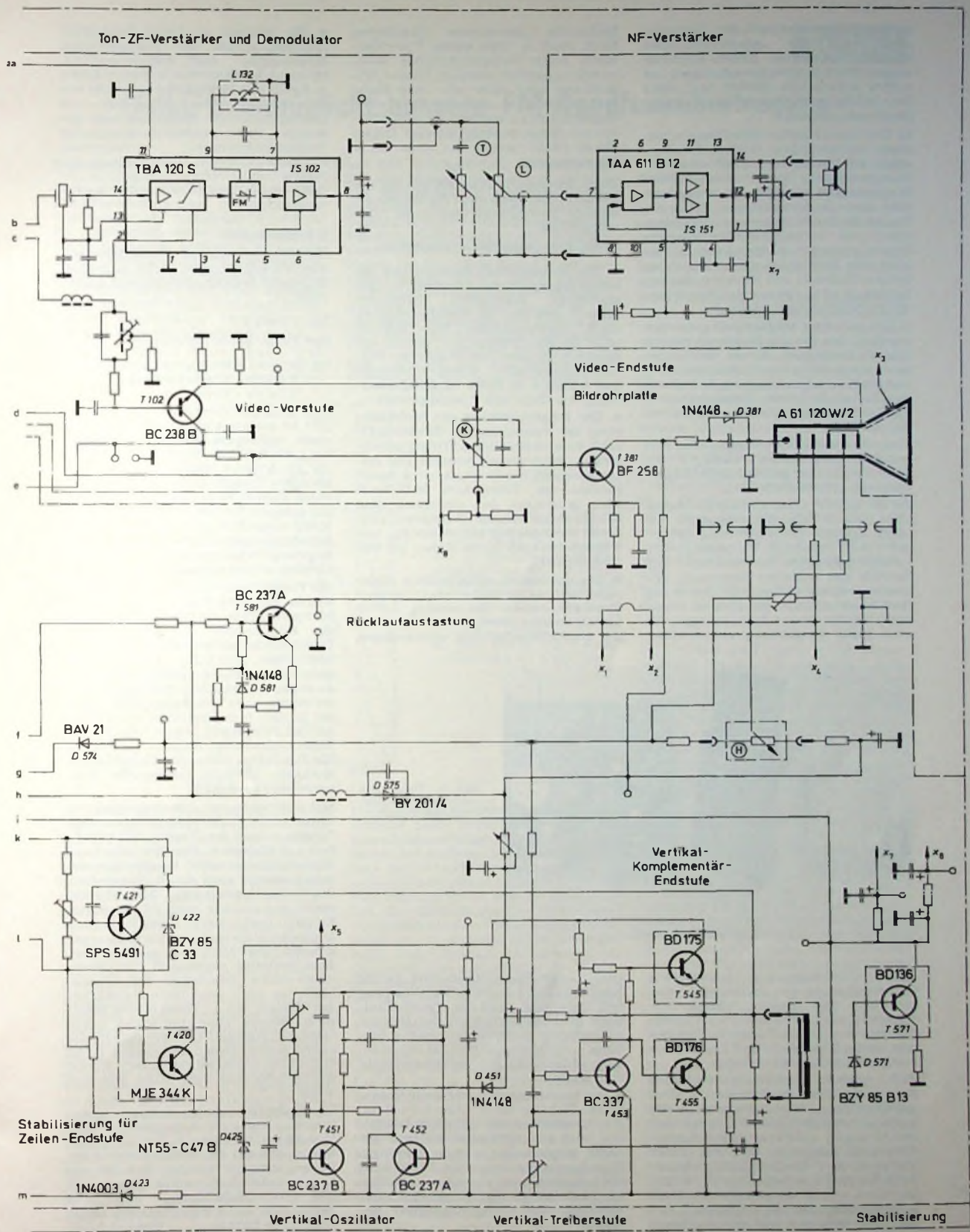
Die Blockschaltung des Schwarz-Weiß-Chassis „211 A“ zeigt Bild 2. Der



Hauptstromverlauf ist mit durchgehenden dicken Linien, die durch Gleichrichtung von Zeilenimpulsen gewonnenen Ströme sind mit durchgehenden dünnen Linien gezeichnet. Der Signalverlauf von der Antenne bis zu den Wiedergabelementen ist mit gestrichelten dünnen Linien dargestellt.

**1.1 Stromversorgung**  
 Die neuartige Stromversorgungskonzeption für das Chassis „211 A“ bringt eine für alle Baugruppen günstige Energieverteilung und insgesamt eine niedrige Leistungsentnahme aus dem Netz. Die Hintereinanderschaltung der einzelnen Baustufen gelingt elegant nur dann, wenn wenigstens drei Bedingungen erfüllt sind:

Bild 3. Schaltbild des Chassis „211 A“



a) Der Stromverbrauch der Vertikalstufe muß der unterschiedlichen Stromaufnahme der Zeilen-Endstufe wegen (Helligkeitsschwankungen) um  $\pm 20\%$  schwanken dürfen und etwa dem mittleren Stromverbrauch dieser Stufe entsprechen.

b) Um komplizierte Schaltungen mit einer aufwendigen Hochvolttreiberstufe zu vermeiden, muß eine leistungssparende Niedervolttreiberstufe verwendet werden, die zusammen mit dem Zeilenoszillator (TBA 950) fremd, das heißt über einen Vorwiderstand mit verhältnismäßig kleinem Strom, gestartet werden kann, bis sie über eine Startdiode nach Anlauf der Zeilen-Endstufe mit Strömen weiterbetrieben wird, die aus gleichgerichteten Zeilenimpulsen stammen.

c) Es muß eine Möglichkeit gefunden werden, den für die Niedervoltstufen (13,5 V) benötigten Strom von insgesamt etwa 400 mA aufzubringen, wovon die Kaskadenschaltung, bestehend aus Zeilen-Endstufe, Regelstufe und Vertikalablenkschaltung, nur etwa 200 mA liefert.

Fast alle diese Forderungen lassen sich mit den Baustufen des Chassis „211“ erfüllen, wobei nur geringfügige Modifikationen erforderlich sind.

Zu a): Die Vertikal-Endstufe – bisher über einen Vorschaltkondensator mit nachfolgender Gleichrichtung betrieben – muß nur durch Vertauschen des Leitfähigkeitstyps der Halbleiter auf Betrieb mit positiver Spannung gebracht werden. Bereits die Schaltung des Chassis „211“ (im AB-Betrieb arbeitend) konnte Stromschwankungen, die vom Netz herrührten, wegen ihrer

Halbwelle gewonnene Startstrom fehlt, muß er über einen Vorwiderstand (vom Netzgleichrichter kommend) zugeführt werden. Dieser Widerstand kann aber sehr hochohmig sein und braucht nach dem Start nicht abgeschaltet zu werden, da zum Starten nur 25 mA benötigt werden. Dieser Strom fließt bereits bei etwa 150 V Netzspannung.

Zu c): Die zusätzlichen 200 mA für die Niedervoltstufen liefert die bereits erwähnte 24-V-Quelle über einen Vorwiderstand.

Ferner hat folgendes zu geschehen:

► Zur dynamischen Entkopplung der Hochfrequenzstufen mit ihrem im wesentlichen konstanten Stromverbrauch und der im Stromverbrauch stark schwankenden Ton-Endstufe wird die im Chassis „211“ bereits erfolgreich für den Ton eingesetzte Stabilisierungsstufe wiederverwendet und lediglich in ihrer Ausgangsspannung von 15 auf 13,5 V herabgesetzt.

► Die Regelschaltung zur Stabilisierung der Spannung der Zeilen-Endstufe kann ebenfalls im Prinzip unverändert übernommen werden. Die Zuverlässigkeit dieser Stufe wird durch Einsatz des Transistors MJE 344 K noch gesteigert, der elektrisch dem BD 157 entspricht. Er ist in einem größeren Gehäuse mit kleinerem  $R_{th}$  untergebracht und bleibt daher im Betrieb kühler.

► Die prinzipiell unveränderte Netzsiebschaltung enthält niederohmigere Siebwiderstände. Bei unveränderter Ladespannung gewinnt man so den für die Kaskadenschaltung notwendigen

► Die übrigen im Gerät benötigten Hilfsspannungen wie Hochspannung, Schirmgitter- und Fokusspannung, Heizung der Bildröhre, negative Spannung für den Helligkeitsregler und andere Stufen werden – wie bisher – aus gleichgerichteten Zeilenimpulsen gewonnen. Dabei werden die ohnehin im Zeilentransformator vorhandenen Koppelwicklungen (Verkopplung der Nieder- und Hochspannungsspule für den 5-H-Abgleich) – wie bisher auch – verwendet.

## 2. Einzelstufen

Die interessierenden Veränderungen oder Verbesserungen in den einzelnen Baustufen werden nachstehend dargestellt.

### 2.1. Tuner

Der Tuner bleibt unverändert.

### 2.2. Bild-ZF-Verstärker, Video-Vorstufe und Video-Endstufe

Der Bild-ZF-Verstärker des Chassis „211 A“ konnte elektrisch und mechanisch verbessert werden. Die Schaltung des Schwarz-Weiß-Fernsehchassis „211 A“ zeigt Bild 3. Durch eine zusätzliche Transistorstufe mit dem Silizium-Planar-Transistor BF 199 wurde die gesamte ZF-Verstärkung um etwa 12 dB vergrößert. Dies bedeutet, daß die Empfangseigenschaften speziell für empfangstechnisch schlecht versorgte Gebiete weiter verbessert wurden.

Als Trägermaterial für den Verstärker wurde einseitig kaschiertes Hartpapier genommen. Gedruckt wurden nur die Filterspulen, die die typische Durchlaßcharakteristik der ZF-Kurve bestimmen, also L 111 ... L 119. Um bei gedruckten Spulen hohe Spulengüten zu erreichen, benötigt man große Leiterbahnbreiten und damit – vor allem bei großen Induktivitäten – viel Platz auf der Printplatte. Darum wurden der Referenzkreis für Bild-ZF (L 127), der für Ton-ZF (L 132) sowie die bifilar gewickelte 5,5-MHz-Fallenspule konventionell gewickelt.

Mit ihren kleinen Abmessungen von etwa 7 mm  $\times$  7 mm  $\times$  13 mm haben diese Spulen einmal den Vorteil, daß mit ihnen auf kleinstem Raum relativ hohe Spulengüten erreicht werden können, zum anderen wird durch ihre individuelle Abschirmung das Streufeld und somit die Gefahr von ZF-Rückwirkungen verkleinert. Deshalb konnte auch der Aufwand an Abschirmungsblechen wesentlich verringert werden. Man benötigt gegenüber vier Kammern beim Verstärker des Chassis „211“ nur noch zwei beim Verstärker des Chassis „211 A“. Diese beiden Kammern werden oben und unten durch Hauben abgedeckt, von denen die obere durch seinen federnden Rand fixiert ist, während die untere Haube durch zwei Stahlfederbügel gehalten wird.

Die äußeren Abmessungen des neuen Verstärkers wurden gegenüber dem Verstärker im Chassis „211“ beibehalten, so daß ein Austausch möglich ist. Dieser wird im übrigen dadurch erleichtert, daß die Verstärkerplatte nun mit zwei Halteblechen und zwei Schrauben im Chassisrahmen befestigt ist (s. Bild 4). (Schluß folgt)

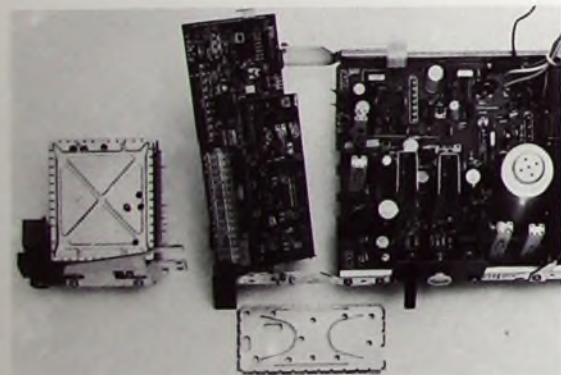


Bild 4 Tuner und Verstärker in ausgebaumtem Zustand

starken statischen und dynamischen Gegenkopplung so weitgehend ausgleichen, daß dabei Amplitudenschwankungen praktisch nicht sichtbar wurden. Diese Eigenschaften gehen bei der Umstellung auf Plus-Spannung natürlich nicht verloren.

Zu b): Auch die Treiberstufe mit ihrem ausgezeichneten Wirkungsgrad (Gesamtleistungsaufnahme etwa 1,2 W) kann unverändert bleiben, da sie den Forderungen nach geringem Stromverbrauch entspricht und wie bisher aus einer 24-V-Quelle gleichgerichteter Zeilenimpulse betrieben wird. Nur der Start erfolgt anders. Da der Vorschaltkondensator des Chassis „211“ und mit ihm der aus der positiven

zusätzlichen Spannungsbedarf. Da die Regelschaltung für die Stabilisierung der Spannung über der Zeilen-Endstufe grundsätzlich auch den Brumm auszuregulieren imstande ist – aktive Siebung –, wird eine Erhöhung des Siebaufwandes durch Kondensatoren nicht erforderlich.

► Der Spannungsbedarf für die Video-Endstufe kann nicht mehr vom Netzgleichrichter direkt geliefert werden und muß aus der Zeilen-Endstufe gedeckt werden. Die hierfür benötigte Plus-Spannung von etwa 160 V wird aber ohnehin noch an weiteren Stellen im Gerät (Sägezahnzeugung in der Vertikalstufe, Helligkeitsregler) benötigt.

# Dolby B ermöglicht bessere FM-Rundfunkübertragung

## Einleitung

Beim Empfang anspruchsvoller FM-Rundfunkprogramme macht sich – wenn man nicht gerade das Glück hat, im Nahbereich eines oder mehrerer UKW-Sender zu wohnen – schon bei Mono-Übertragung das Rauschen mitunter recht störend bemerkbar. Stereo-Darbietungen sind dann dadurch oft so beeinträchtigt, daß man lieber auf die Stereophonie verzichtet und sich mit Mono-Wiedergabe begnügt.

Bis vor wenigen Jahren hatte man auch bei Tonbandgeräten, besonders aber bei Cassetten-Recordern mit ih-

Seit 1972 durchgeführte Versuche haben nun gezeigt, daß sich eine subjektive Kompatibilität durchaus erreichen läßt. Ein Teil der erheblichen Vorteile, die sich beim Dolbysieren von FM-Rundfunkprogrammen ergeben, kommt dabei auch denjenigen Hörern zugute, die ihren Empfänger nicht umrüsten lassen. Die für diesen Fall geringfügige Veränderung des Klangbildes wird von den meisten sogar als positiv gewertet; sie läßt sich gegebenenfalls mit dem Höhenregler ausgleichen. Vollen Vorteil aus dem Verfahren ziehen natürlich nur die Besitzer von Empfängern mit Dolby-B-Decoder.

Dabei werden zwei Tatsachen ausgenutzt:

1. Bei praktisch allen in Frage kommenden Programmen nehmen die Signalamplituden mit höheren Tonfrequenzen ab.
2. Subjektiv stören vor allem die höherfrequenten Rauschanteile des Hörspektrums.

Der Grundgedanke bei der Einführung der Pre- beziehungsweise Deemphasis war nun, die höheren Tonfrequenzen auf der Senderseite so stark anzuheben, wie es die Aussteuerbarkeit des Senders zuläßt (Preemphasis), und sie auf der Empfängerseite durch ein passendes lineares Filter mit entsprechender Zeitkonstante in gleichem Maße wieder abzusenken. Auf diese Weise wird dann im Empfänger der ursprüngliche Frequenzgang wiederhergestellt (Deemphasis), wobei aber höherfrequente Rauschanteile, die auf dem Übertragungsweg hinzugekommen sind, um den Betrag der Deemphasis abgeschwächt werden. Auf diese Weise wird das Signal-Rausch-Verhältnis bei der Wiedergabe verbessert.

Bild 1 zeigt Amplitudenverteilungen, die von verschiedenen Autoren an Musikprogrammen unterschiedlicher Art ermittelt wurden [2, 3, 4]. Gleichzeitig sind hier die Frequenzgänge eingezeichnet, die sich für die derzeit üblichen Deemphasis-Zeitkonstanten von 50 µs und 75 µs ergeben. Im Idealfall sollten sich diese Kurven mit der Grenzkurve der Amplitudenverteilung decken. Weil die entsprechenden Preemphasis-Kurven für den Sender spiegelbildlich zur 100%-Geraden liegen, wäre dann nämlich für alle Modulationsfrequenzen volle Modulation gewährleistet, ohne daß man für irgendwelche Bereiche Übermodulation befürchten müßte. Aus Bild 1 ist leicht zu erkennen, daß keine der beiden gebräuchlichen Zeitkonstanten diese Forderung erfüllt. Sie wurden seinerzeit entsprechend den bei der Einführung des UKW-FM-Rundfunks gegebenen technischen Möglichkeiten festgelegt, aber seit damals hat man die Aufnahme-Mikrofone, die Verstärker und die Tonaufzeichnungsverfahren so entscheidend verbessert, daß ein hochwertiges Musikprogramm heute eine Amplitudenverteilung mit wesentlich größerem Gehalt an hohen Tonfrequenzen aufweist. Hinzu kommt, daß für moderne Musik und Musikarrangements die „klassische“ Amplitudenverteilung wegen des heute erheblich höheren Anteils der hohen Frequenzen am Gesamtklang nicht mehr stimmt. Um den derzeitigen Verhältnissen gerecht zu werden, müßte die Zeitkonstante einen Wert von ungefähr 25 µs haben, der entsprechende Frequenzgang ist im Bild 1 ebenfalls eingezeichnet.

Für die Senderseite bringen die ungünstig festgelegten Zeitkonstanten

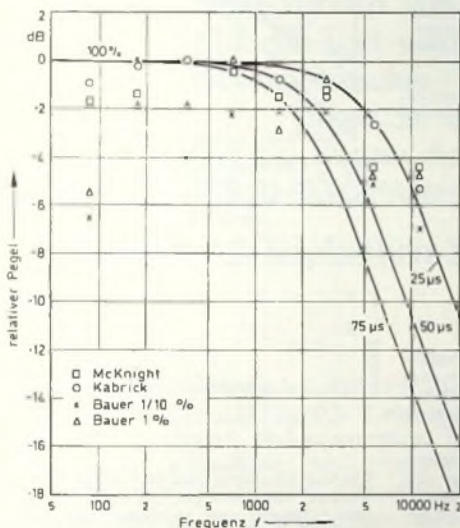


Bild 1. Spektrale Verteilung der Schall-Spitzenleistung bei Musik (0 dB = 100%). Zum Vergleich sind die Deemphasis-Frequenzgänge für 75 µs, 50 µs und 25 µs eingezeichnet. □ Messungen von McKnight (1/3-Oktavband), ○ von Kabrick (nach verschiedenen Meßverfahren), × von Bauer (Oktavband, 1% der Zeit) und △ von Bauer (Oktavband, 0,1% der Zeit)

rer niedrigen Bandgeschwindigkeit und geringen Spurbreite mit ähnlichen Problemen zu kämpfen. Hier brachte das Dolby-Verfahren entscheidende Verbesserungen – für kommerzielle Einrichtungen nach dem aufwendigeren Verfahren A (Dolby A), für den Unterhaltungssektor in der vereinfachten Version B (Dolby B). Selbst das vereinfachte Dolby-B-System [1] ermöglicht bei Tonbandgeräten eine Rauschverminderung um etwa 9 ... 10 dB (bewertet nach DIN 45405).

Es lag nun der Gedanke nahe, die Vorteile des Dolby-Verfahrens auch zur Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses von UKW-FM-Übertragungen auszunutzen. Dabei tritt allerdings die Frage der Kompatibilität in den Vordergrund. Wer kein Tonbandgerät mit Dolby-Einrichtung besitzt, braucht schließlich keine dolbysierten Tonbänder abzuspulen. Anders liegen aber die Verhältnisse beim Rundfunk: Dolbysieren die FM-Rundfunksender ihre Programme, dann darf dabei die Wiedergabe der Millionen in Betrieb befindlichen herkömmlichen UKW-Rundfunkempfänger ohne Dolby-Einrichtung nicht beeinträchtigt werden.

Die Probleme hinsichtlich der Kompatibilität beim Dolbysieren von FM-Rundfunksendungen hängen eng mit denen der senderseitigen Preemphasis und der entsprechenden empfängerseitigen Deemphasis zusammen. Es hat sich herausgestellt, daß die seinerzeit bei der Einführung des FM-Rundfunks festgelegten Werte von 50 µs (Europa) und 75 µs (USA) heute durchaus nicht mehr optimal sind, sondern im Gegenteil eine ganze Reihe von Nachteilen mit sich bringen. Bei der Untersuchung des Dolby-B-Systems hinsichtlich seiner Verwendbarkeit für FM-Übertragungen ergab sich, daß eine Kombination dieses Verfahrens mit einer Pre- beziehungsweise Deemphasis-Zeitkonstante von etwa 25 µs für die Praxis wesentlich günstigere Bedingungen bieten kann.

## Auswirkungen der Pre- und Deemphasis-Zeitkonstante

Mit Hilfe der senderseitigen Preemphasis und der entsprechenden empfängerseitigen Deemphasis soll erreicht werden, daß bei der Wiedergabe einer FM-Sendung der störende Rauschanteil möglichst klein bleibt.

nun eine Reihe von Problemen mit sich: Hat das vom Studio oder aus der Aufzeichnungsmaschine stammende NF-Signal das Preemphasisfilter durchlaufen, dann haben die hohen Tonfrequenzen beträchtlich höhere Amplituden als die übrigen Tonpektrums. Die Aussteuerbarkeit des Senders ist aber begrenzt. Um Übermodulation bei den hohen Tonfrequenzen zu vermeiden, muß man sie entweder entsprechend „zurücknehmen“ – was einer Verminderung der Programmqualität entspricht –, oder man muß den mittleren Modulations-

den bisher üblichen Deemphasis-Gliedern in Betrieb sind, die bei Verringerung der senderseitigen Preemphasis auf etwa 25 µs schlechte Höhenwiedergabe zeigen würden. Ein Nachrüsten dieser Geräte auf den neuen Stand aber dürfte im Hinblick auf ihre Verbreitung kaum diskutabel sein.

### Das Dolby-B-System

Über die Eigenschaften des Dolby-B-Systems zur Rauschverminderung von Tonband-Aufnahmen ist bereits an anderer Stelle in dieser Zeitschrift [1] ausführlich berichtet worden. Hier

Pegeln der Coder praktisch ohne Wirkung ist, erfolgt bei niedrigen Pegeln eine kräftige Anhebung der höheren Frequenzen – bei einem Pegel von -40 dB beispielsweise um mehr als 10 dB. Der Anschaulichkeit wegen sind im Bild 4 die Übertragungskennlinien für ein 1-kHz- und ein 5-kHz-Signal gezeigt. Weil die Anhebung nur bei niedrigen Pegeln zur Wirkung kommt, kann das Tonband nie übersteuert werden.

Außerdem bewirkt das Dolby-B-System automatisch eine Anpassung der Grenzfrequenz, oberhalb derer die An-

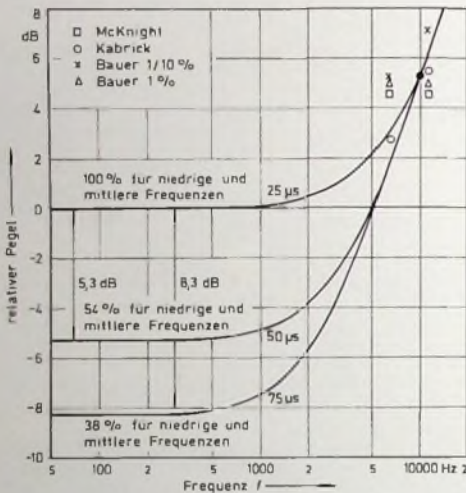


Bild 2. Auswirkung verschiedener Werte für die Preemphasis-Zeitkonstante bei der Modulation des Senders. Die Kurven sind so berechnet, daß sich für 10 kHz jeweils die gleiche Anhebung ergibt (etwa maximale Modulation)

grad so weit verringern, daß auch bei den hohen Tonfrequenzen keine Übermodulation mehr auftreten kann. Das aber bedeutet einen wesentlich verringerten Modulationsgrad für die tiefen und mittleren Lagen – und damit verringerten Dynamikumfang und schlechteren Rauschabstand in diesem Frequenzbereich.

Bild 2 veranschaulicht die Verhältnisse, wenn man die höherfrequenten Komponenten nicht schwächen will. Die drei berechneten Kurven für eine Preemphasis von 75 µs, 50 µs und 25 µs haben für 10 kHz die gleiche Anhebung. Für die tiefen und mittleren Frequenzen ergibt sich – verglichen mit den Werten für 25 µs – für eine Zeitkonstante von 50 µs ein zulässiger Modulationsgrad von nur 54% (-5,3 dB); mit 75 µs Zeitkonstante darf die Modulation sogar nur 38% (-8,3 dB) der bei 25 µs zulässigen Werte erreichen. Eine derartige Absenkung des mittleren Modulationsgrades hat naturgemäß auf der Empfängerseite ein schwächeres NF-Signal zur Folge, so daß dann in Sender-Randgebieten das Rauschen stärker in Erscheinung tritt.

Bild 2 und die dazu angestellten Überlegungen zeigen, daß die zur Zeit geltenden Werte für die Zeitkonstante durchaus nicht ideal sind; der für die USA geltende Wert von 75 µs ist sogar noch erheblich ungünstiger als der für Europa geltende von 50 µs. Im Prinzip wäre deshalb eine Änderung begrüßenswert. Sie läßt sich aber nicht ohne weiteres durchführen, weil Millionen von FM-Rundfunkempfängern mit

seien deshalb nur diejenigen Eigenschaften kurz erwähnt, die für die Anwendung des Verfahrens bei UKW-FM-Übertragungen von Wichtigkeit sind.

Ohne auf Einzelheiten näher einzugehen, läßt sich die Wirkungsweise des Dolby-B-Systems wie folgt umreißen: Vor der Aufnahme auf das Tonband, das bei der Wiedergabe den größten Rauschanteil liefert, werden die höheren Frequenzen amplitudenmäßig angehoben – und zwar um so stärker, je geringer ihre Amplituden sind. Bild 3 veranschaulicht diese Wirkung eines Dolby-B-Coders: Während bei hohen

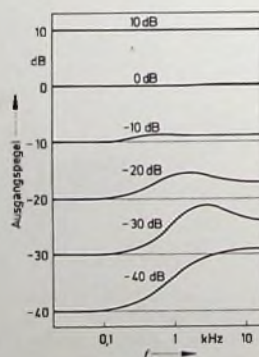


Bild 3. Arbeitskennlinien eines Dolby-B-Coders. Hohe Pegel bleiben praktisch unbeeinflusst, bei niedrigen Pegeln werden die Höhen kräftig angehoben

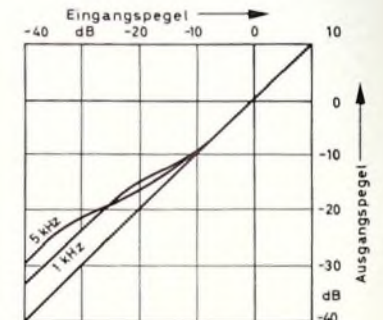


Bild 4. Übertragungskennlinien eines Dolby-B-Coders. Die bevorzugte Anhebung der höheren Frequenzen bei niedrigen Pegeln ist deutlich erkennbar

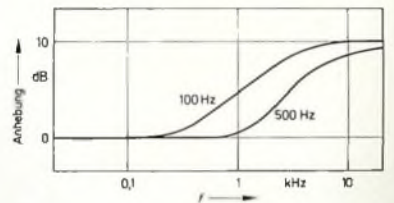


Bild 5. Automatische Verschiebung der Grenzfrequenz, oberhalb derer die Anhebung einsetzt. Dadurch wird die Gefahr der Übersteuerung durch Anhebung starker mittlerer Tonfrequenz-Komponenten vermieden

hebung einsetzt, an das Frequenzspektrum des Eingangssignals. Im Bild 5 ist diese Eigenschaft veranschaulicht: Für eine starke 100-Hz-Komponente im Eingangssignal setzt die Anhebung bereits bei etwa 200 Hz ein; bei einem entsprechenden 500-Hz-Signal verschiebt sich die Grenzfrequenz auf ungefähr 1 kHz.

Auf dem Tonband wird also nach der Dolbysierung ein Signal mit stark angehobenen Höhen aufgezeichnet. Durchläuft dieses Signal beim Abspielen einen entsprechenden Decoder, dann wird der ursprüngliche Frequenzgang exakt wiederhergestellt, nur daß dabei die vom Magnetband herrührenden höherfrequenten Rauschteile im Decoder in gleichem Maße abgesenkt werden wie die zuvor überbetonten hohen Frequenzen. Unter Berücksichtigung der damit zusammenhängenden physiologischen Effekte nimmt deshalb der Hörer ein wesentlich schwächeres Rauschen wahr. Die Rauschverminderung beträgt bei Bewertung nach DIN 45 405 etwa 9 ... 10 dB.

# Ein breiteres Klangspektrum als die Kölner-Dom-Organ.

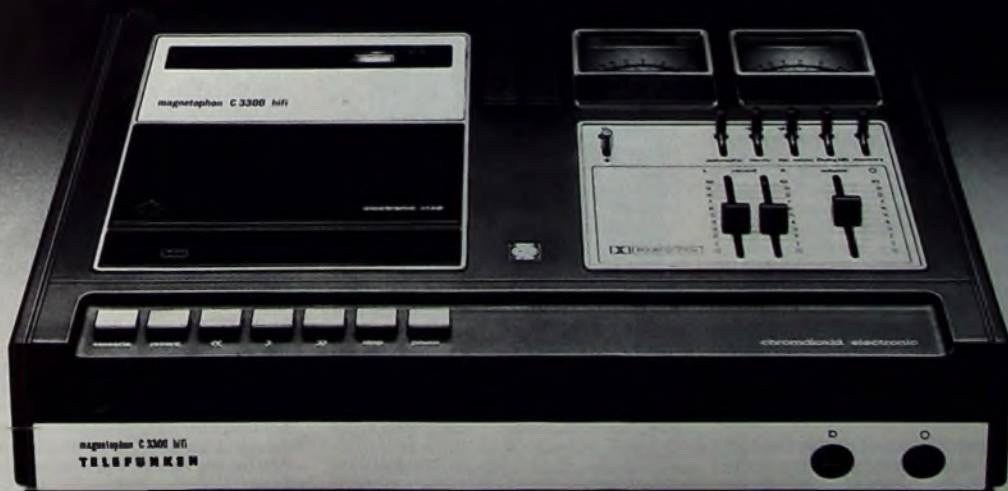
Denn wir haben für unseren HiFi-Recorder MC 3300 den Telefunken-HNS\*-Tonkopf entwickelt, der dafür sorgt, daß Sie Ihre CrO<sub>2</sub>-Cassetten höher aussteuern können, damit Sie mehr Musik aufs Band bekommen und jede Nuance hören können. Von 30 bis 15000Hz, vom leisesten bis zum lautesten und vom höchsten bis zum tiefsten Ton, ohne Nebengeräusche.

Hören Sie sich diese Technik mal an, dann verstehen Sie, warum die meisten Funk- und Plattenstudios mit Telefunken arbeiten.

**Technik von Telefunken. Schöne Gehäuse bauen wir natürlich auch.**

Telefunken-Cassetten-Tape Deck MC 3300 hifi. Elektronische Tipptasten-Steuerung mit Leuchtanzeige zur digitalen Laufwerksteuerung mit professionellen Digital-ICs. Elektronische Bandend- und Störfassung mit Stoppschaltung. Chromdioxid-Elektronik. Stereo-Aussteuerung manuell und automatisch. Dolby-System in IC-Technik für Rauschunterdrückung. Memory-Zählwerk. Frequenzumfang bei CrO<sub>2</sub>-Band: 30—15 000 Hz. Geräuschspannungsabstand bei eingeschaltetem Dolby und CrO<sub>2</sub>-Band  $\geq 57$  dB. Tonhöschwankungen  $\leq \pm 0,18\%$ . Hohe Gleichlaufkonstanz durch getrennten Antrieb von Tonwelle und Wickelteller über eine elastische Ausgleichskupplung, die einem mechanischen Tiefpaß entspricht.

\* HNS-Tonkopf: H = höchste Bandaussteuerbarkeit (bei CrO<sub>2</sub>-Band + 40%); N = niedriger Klirrfaktor; S = Sicherheit vor Frequenzverlusten.



HiFi-Recorder MC 3300

TELEFUNKEN



Vergleicht man nun die Verhältnisse bei der Tonbandwiedergabe mit denen beim FM-Rundfunkempfang, dann tritt an die Stelle des Bandrauschens das auf der Übertragungstrecke entstehende Rauschen (Antennen- und Empfängerrauschen usw.). Die Dolbyisierung muß hier also auf der Senderseite erfolgen und der Empfänger mit einem Dolby-Decoder ausgerüstet sein. In diesem Fall wird der ursprüngliche Frequenzgang originalgetreu wiederhergestellt, und hinsichtlich des Rauschens ergibt sich eine ähnliche Verbesserung wie bei der Tonbandwiedergabe.

Sowohl beim Dolby-System als auch bei der üblichen FM-Übertragung arbeitet man also zur Rauschverminderung auf der einen Seite mit einer Anhebung, auf der anderen mit einer Absenkung der höheren Tonfrequenzen. In beiden Fällen läßt sich der ursprüngliche Frequenzgang wiedergabeseitig theoretisch – nämlich abgesehen von den im Zusammenhang mit der Preemphasis bei der Sendermodulation verbundenen Schwierigkeiten – wiederherstellen. Nur liefert die bei der bisherigen FM-Übertragung festgelegte Zeitkonstante ein sozugesagtes „starreres“ Anhebungs-Absenkungs-Schema, während diese Vorgänge beim Dolby-System dem Programminhalt automatisch angepaßt werden und deshalb eine Übermodulation in keinem Fall auftreten kann.

Die Dolbyisierung des FM-Programms würde deshalb eine optimale Sendermodulation für alle Modulationsfrequenzen ermöglichen, ohne daß man Teile des Tonfrequenzspektrums absenken oder den Dynamikumfang übermäßig verringern muß. Das aber bedeutet nicht nur eine bessere Programmqualität, sondern am Empfängerort auch eine höhere Signalstärke und damit ein geringeres Rauschen in den betroffenen Frequenzgebieten.

#### Dolby-B-System und 25-Mikrosekunden-Zeitkonstante

So verlockend die Möglichkeiten auch sind, die eine Dolbyisierung der FM-Programme bietet: Es muß geklärt werden, ob das Verfahren mit den bereits in Betrieb befindlichen vielen UKW-FM-Empfängern kompatibel ist. Theoretisch wäre, wie bereits gesagt, für die Senderseite ein Dolby-B-Betrieb ohne zusätzliche Preemphasis am günstigsten. Eine solche Modulation liefert aber bei Empfängern mit herkömmlichem Deemphasis-Glied eine schlechte Höhenwiedergabe. Ohne eine gewisse Preemphasis ist also die Kompatibilität nicht zu erreichen. Versuche haben nun gezeigt, daß eine Preemphasis von 25  $\mu$ s in Verbindung mit der senderseitigen Dolby-B-Codierung auch bei den üblichen UKW-FM-Empfängern eine gut brauchbare Wiedergabe liefert. Empfänger mit Dolby-Decodierung liefern naturgemäß das optimale Ergebnis. Die senderseitigen Modulationsprobleme sind dabei zwar nicht restlos behoben, aber doch längst nicht mehr so schwerwiegend (s. Bild 2).

Der UKW-FM-Sender WFMT in Chicago führte schon 1971 praktische Hörversuche durch, bei denen sowohl „nor-

males“ (also mit der in den USA verwendeten Preemphasis von 75  $\mu$ s) als auch dolbysiertes Programmmaterial benutzt wurde. Ein Teil der Hörer empfing die Sendungen über FM-Empfänger mit Dolby-B-Decoder; von ihnen bestätigten 85% eine Rauschverminderung. Die übrigen Test-Hörer waren mit üblichen FM-Geräten (75  $\mu$ s Deemphasis) ausgerüstet. Diese Hörergruppe hatte man nochmals unterteilt, und zwar in „Hi-Fi“- und „Low-Fi“-Hörer. Von der Hi-Fi-Gruppe gaben 80% der dolbysierten Übertragung den Vorzug, während 12% keinen wesentlichen Unterschied feststellten. Bei der Low-Fi-Gruppe fanden 60% das dolbysierte Programm besser, während sich 25% der Stimme enthielten.

Schon im Februar 1972 ging der UKW-FM-Sender WQXR in New York dazu über, sein gesamtes Programm zu dolbysieren. Nachdem die Federal Communications Commission (FCC) die Anwendung des Dolby-B-Systems in Verbindung mit einer Preemphasis von 25  $\mu$ s für die UKW-FM-Sender der Vereinigten Staaten freigegeben hat, arbeitet heute bereits eine ganze Reihe von Sendern in den USA nach diesem Verfahren, und es werden auf Grund der guten Erfahrungen, die man dabei macht, immer mehr.

#### Meßergebnisse

In Tab. I sind Rauschwerte zusammengestellt, wie sie sich bei verschiedenen Deemphasis-Zeitkonstanten ohne und

Tab. I Rauschpegel bei FM-Stereo-Empfang mit verschiedenen Arten der Entzerrung (Mittelwert-Messung mit Bewertung nach CCIR)

Deemphasis-Zeitkonstante $\mu$ s	Rauschpegel* mit Deemphasis allein, ohne Dolby B dB	Rauschpegel* mit Deemphasis und Dolby B dB
0	0 (Bezugspegel)	-9,6
25	-2,7	-12,1
50	-5,2	-14,4
75	-7,4	-16,4

\* Die angegebenen Werte beziehen sich immer auf die in der ersten Spalte angegebene Zeitkonstante

mit Dolby-B-Einrichtung ergeben. Als Bezugspegel wurde hier das ohne Deemphasis auftretende, nach CCIR bewertete Rauschen\* benutzt. Will man an Hand dieser Tabelle beispielsweise die Rauschverbesserung ermitteln, die sich bei der Umstellung eines Sender-Empfänger-Systems mit 50  $\mu$ s Zeitkonstante auf Dolby-B-Codierung mit 25  $\mu$ s Zeitkonstante ergibt, dann ist dabei auch die senderseitige Verbesserung des mittleren Modulationsgrades von in diesem Fall etwa 5,3 dB (s. Bild 2) zu berücksichtigen. Die wirksame Rauschverbesserung ergibt sich dann zu 12,1 dB - 5,2 dB + 5,3 dB = 12,2 dB.

Ähnliche Ergebnisse lieferten Messungen an FM-Empfängern. Die dabei gefundenen Werte für das Signal-Rausch-Verhältnis in Abhängigkeit von der Feldstärke, jeweils einmal mit DIN-Bewertung, ohne Bewertung sowie mit DIN-Bewertung und Dolby-

\* Ähnlich wie nach DIN mit Mittelwert-Anzeige, jedoch ohne Abfall oberhalb 8 kHz

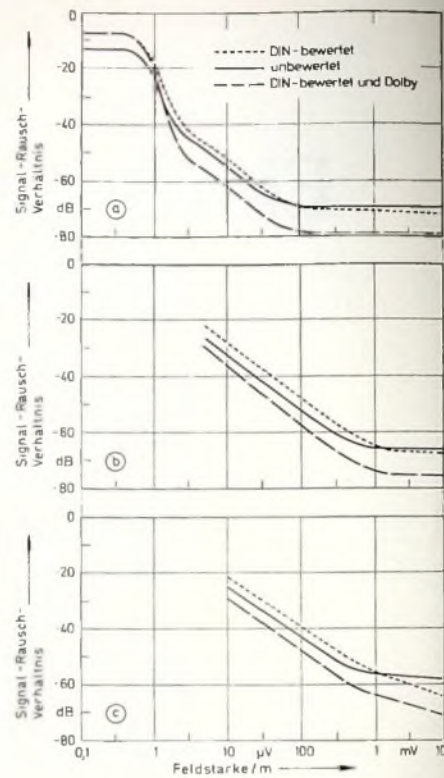


Bild 6 Meßwerte für die Rauschverminderung durch Anwendung des Dolby-B-Systems bei verschiedenen Empfängern (--- Bewertung nach DIN — unbewertet, - - - mit Dolby, bewertet nach DIN). a) Sony „ST-5000 FW“ Mono; b) Sony „ST-5000 FW“, Stereo; c) Radford „FMT 2“, Stereo

sierung, sind im Bild 6 graphisch dargestellt. Sie beziehen sich auf die für Europa übliche Pre- und Deemphasis von 50  $\mu$ s. Man erkennt aus den Kurven, daß die Dolbyisierung eine durchschnittliche Rauschverminderung um etwa 10 dB zur Folge hat.

Definiert man die Sender-Reichweite als diejenige Entfernung zum Sender, in der ein bestimmter FM-Empfänger ein noch brauchbares Signal-Rausch-Verhältnis liefert, dann kann man Bild 6 entnehmen, daß die Dolbyisierung des FM-Programms eine ähnliche Wirkung hat wie eine erhebliche Steigerung der Sender-Ausgangsleistung: Gleiche Werte für das Signal-Rausch-Verhältnis werden nämlich bei Dolby-Betrieb schon bei wesentlich geringeren Feldstärken erreicht. Unter europäischen Verhältnissen (Zeitkonstante bisher 50  $\mu$ s) ergeben sich dabei Verhältnisse, die etwa einer Verdoppelung der Sender-Ausgangsleistung entsprechen.

#### Empfängerseitige Dolby-B-Decodierung

Obleich die senderseitige Dolby-B-Codierung in Verbindung mit einer Preemphasis von 25  $\mu$ s auch bei herkömmlichen Empfängern mit den bisherigen Deemphasis-Werten eine zufriedenstellende Wiedergabe gewährleistet, lassen sich alle Vorteile des



neuen Verfahrens naturgemäß nur dann ausschöpfen, wenn auch der Empfänger mit einem entsprechenden Decoder ausgerüstet ist. Die erstrebenswerteste Lösung – der fest eingebaute Decoder – wird aber nicht immer gleich zu verwirklichen sein, so daß man zunächst andere Wege suchen muß.

Eine Reihe hochwertiger Tonbandgeräte und Cassetten-Recorder hat heute bereits Dolby-B-Einrichtungen, und es sind auch entsprechende Zusatzgeräte auf dem Markt. Mit solchen Einrichtungen läßt sich die empfängerseitige Dolby-B-Decodierung bewerkstelligen.

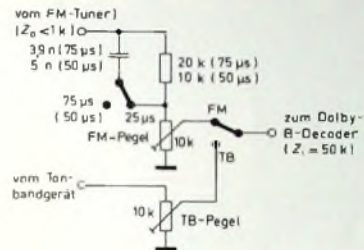


Bild 7 Schaltung für die wahlweise Verwendung eines Dolby-B-Decoders für die Wiedergabe dolbysierter FM-Rundfunksendungen oder Tonbandaufnahmen

gen. Handelt es sich dabei um Geräte, die ausschließlich für die Wiedergabe dolbysierter Tonbänder bestimmt sind, dann müssen sie am Eingang zusätzlich mit 19-kHz- und 38-kHz-Sperren versehen werden, weil sonst die Funktion des Decoders durch den Pilotton von Stereo-Sendungen beeinträchtigt werden kann. Geräte, die auch für die Aufnahme von FM-Programmen geeignet sind, enthalten derartige Filter ohnehin.

Die Decodierung des vom FM-Empfänger gelieferten dolbysierten NF-Signals kann dann beispielsweise so erfolgen, daß man das nichtentzerrte Programm (bei abgeschaltetem Aufnahme-Coder) zunächst aufnimmt und dann mit eingeschaltetem Wiedergabe-Decoder „hinter Band“ wieder abspielt. Bei diesem Verfahren dürfte allerdings zumindest ein Teil der durch die Dolbysierung gewonnenen Vorteile wegen des unvermeidlich hinzukommenden Bandrauschens wieder verlorengehen.

Besser ist es, das vom FM-Demodulator kommende, noch nicht entzerrte Signal an passender Stelle vor dem Dolby-B-Wiedergabe-Decoder auf den Wiedergabekanal zu schalten. Eine entsprechende Anordnung ist im Bild 7 gezeigt. Der Pegelregler im Decoder sollte in diesem Falle voll aufgedreht sein; für beide Kanäle (FM und TB) läßt sich dann der Pegel getrennt mit den beiden Potentiometern einstellen.

#### Zusammenfassung

Es wurde gezeigt, daß sich die herkömmliche FM-Rundfunkübertragung hinsichtlich des Signal-Rausch-Verhältnisses durch Einführung des Dolby-B-Systems noch erheblich verbessern läßt. Bei gleichzeitiger Verringerung der senderseitigen Preemphases auf 25 µs ergibt sich hinreichende

Kompatibilität mit Empfängern der bisherigen Bauart. Das Verfahren verringert gleichzeitig aber auch die auf der Senderseite mit der bisherigen starken Preemphases verbundenen Schwierigkeiten hinsichtlich der Gefahr der Übermodulation bei hohen Frequenzen.

Für die Senderseite ergeben sich folgende Vorteile:

- Der Sender kann im gesamten Tonfrequenzbereich wesentlich besser durchmoduliert werden.

- Ohne Höhenbescheidung läßt sich ein größerer Dynamikbereich übertragen, weil der Modulationsgrad für die tiefen und mittleren Tonfrequenzen nicht mehr aus Rücksicht auf eine eventuelle Übermodulation bei den stark angehobenen hohen Tonfrequenzen übermäßig herabgesetzt zu werden braucht.

- Aus dem gleichen Grund vereinfacht sich die Programm-Aufbereitung (zum Beispiel Dynamikkompensation und Höhenabsenkung).

- Das empfangsseitig verbesserte Signal-Rausch-Verhältnis ist einer Erhöhung der Sender-Ausgangsleistung gleichzusetzen; bei gleicher Senderleistung vergrößert sich die Sender-Reichweite.

Auch herkömmliche FM-Empfänger ohne Dolby-B-Decodierung, bei denen die bisher übliche Deemphases beibehalten wird, profitieren von der Dolbysierung der FM-Programme:

- Ihre Höhenwiedergabe wird verbessert und/oder

- sie liefern ein größeres demoduliertes Signal.

Optimale Empfängerergebnisse liefern FM-Empfänger mit Dolby-B-Decoder und 25 µs Deemphases:

- Das Signal-Rausch-Verhältnis wird um etwa 10 dB verbessert.

- Der Dynamikbereich wird vergrößert, auch für höhere Frequenzen.

- Besserer Empfang in Sender-Randgebieten, gegebenenfalls Vereinfachung der Antennenanlage (beispielsweise kleinere Antenne, Verzicht auf Antennenverstärker usw.).

- Geringere Gefahr der gegenseitigen Beeinflussung verschiedener Sender.

#### Schrifttum

- [1] Berkovitz, R.; Gundry, K.: Das Dolby B-System. FUNK-TECHNIK Bd 28 (1973) Nr. 2, S. 55-57, u. Nr. 3, S. 83-86.
- [2] McKnight, J. G.: The distribution of peak energy in recorded music and its relation to magnetic recording systems. J. Audio Engng. Soc. Bd 7 (1959) S. 65.
- [3] Kabrick, W. J.: Preventing FM Overmodulation. Gates Engng. Rep.
- [4] Bauer, B. B.: Octave-band spectral distribution of recorded music. J. Audio Engng. Soc. Bd 18 (1970) S. 165.
- [5] Robinson, D. P.: Dolby B-type noise reduction for FM broadcasts. J. Audio Engng. Soc. Bd 21 (1973) Nr. 5, S. 351-356.
- [6] Dolby, R. M.: Optimum use of noise reduction in FM broadcasting. J. Audio Engng. Soc. Bd 21 (1973) Nr. 5, S. 357-362.

## Professor Dr. Richard Theile zum Gedenken

Die technisch-wissenschaftliche Welt mußte von einem um das Fernsehen besonders verdienten Forscher Abschied nehmen. Am 10. August 1974 starb unerwartet Professor Dr. Richard Theile, Direktor des Instituts



für Rundfunktechnik, im Alter von 61 Jahren während eines Erholungsurlaubes auf der Nordseeinsel Amrum. Aus einem Leben, das ausgefüllt gewesen ist mit Ideen und Arbeiten zu ihrer Realisierung, ist Professor Theile auf dem Höhepunkt seines Schaffens aus unserer Mitte gerissen worden. Die deutsche Fernsehtechnik hat eine profilierte Persönlichkeit verloren, der

technisch-akademische Nachwuchs einen Lehrer, dem die Heranbildung einer qualifizierten neuen Generation stets besonders am Herzen gelegen hat. Der in Marburg am 23. März 1913 geborene Richard Theile studierte an der Universität seiner Heimatstadt Naturwissenschaften, war nach der Promotion zum Dr. phil. dann in Forschungslaboratorien der Industrie im In- und Ausland tätig und kam 1953 als Leiter der neuen Hauptabteilung Fernsehen zum damaligen Rundfunktechnischen Institut (RTI) nach Nürnberg. Durch Zusammenfassung der Forschung und der Entwicklung der bundesdeutschen Rundfunkanstalten entstand 1956 das neue Institut für Rundfunktechnik (IRT) mit den Niederlassungen Hamburg und München. Seit 1957 war Professor Theile Direktor des Münchener IRT und seit 1973 Geschäftsführer des gesamten Instituts. Die Technische Universität München ernannte ihn 1959 zum Honorarprofessor, und seit 1967 leitete er auch die Abteilung Technik an der Hochschule für Fernsehen und Film in München.

Professor Theile hat in vielen nationalen und internationalen Gremien mitgearbeitet. Er war Mitglied zahlreicher Gesellschaften und Vorsitzender der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft. Hohe Ehrungen und Auszeichnungen wurden ihm als engagiertem Wissenschaftler zuteil. Seine Lebensarbeit und seine Persönlichkeit haben in der Geschichte der Fernsehtechnik einen Ehrenplatz. —th

**GRUNDIG**

die  
aktuelle  
information

**Der neue  
Service-Fortschritt  
für Farbfernseher  
ist die Krönung  
unserer**

**Modul-Technik:**

# **GRUNDIG Diagnose**



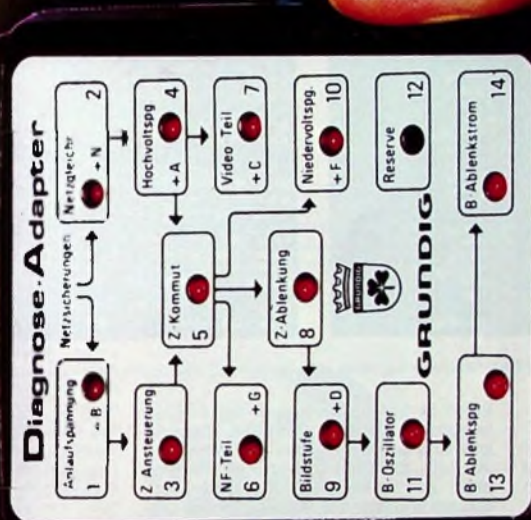
Zentralstecker zur Schnelldiagnose  
haben alle neuen Super Color-  
Modelle ab Herbst 1974 und ab  
56 cm Diagonale

# Service-Qualität in Ihrer Hand.

Anschluß  
für Diagnose-Adapter

2	Leuchte-C + N	288 V
4	Hochvoltspg. + A	282 V
5	Z-Kommut.	27 V
12	Reserve	
10	Niedervoltspg. + F	15 V
8	Z-Ablenkung	5 V
6	NF-Teil + G	21 V
Masse		
9	Bildstufe + D	32 V
1	Anlaufspg. + B	14,3 V
11	B-Oszillator	5 V <sub>ss</sub>
7	Video-Teil + C	279 V
3	Z-Ansteuerung	10 V <sub>ss</sub>
13	B-Ablenkspg.	30 V <sub>ss</sub>
14	B-Ablenkstrom	3,5 V <sub>ss</sub>

Geräteserie: 26 Zoll



# -System



Blitzschnelle elektronische Fehlereinkreisung durch Diagnose-Adapter. Ein Handgriff statt vieler Messungen. Das spart Ihnen Zeit. Und Geld.

Wieder eine große Grundig-Leistung für den Fachhandel.

# CEEFAX – das Bildschirmmagazin der BBC

Die BBC stellte im Jahre 1968 das Sound-in-Vision-System vor, das die bisher erforderliche Tonleitung zwischen Studio und Sender überflüssig macht. Der in PCM-Technik binär codierte Ton wird dabei in eine Leerstelle des Zeilensynchronimpulses eingefügt und das entstehende Signalgemisch am Sendereingang wieder getrennt (s. a. FUNK-TECHNIK Heft 24, 1968 S. 930). Seitdem hat man bei der BBC intensiv an der Ausnutzung von Leerstellen im Videosignal für andere Übertragungszwecke weitergearbeitet.

Nach Ankündigung am 23. Oktober 1972 nahm die BBC am 12. März 1973 für

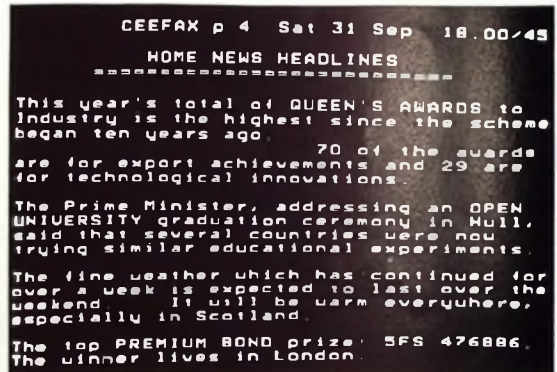
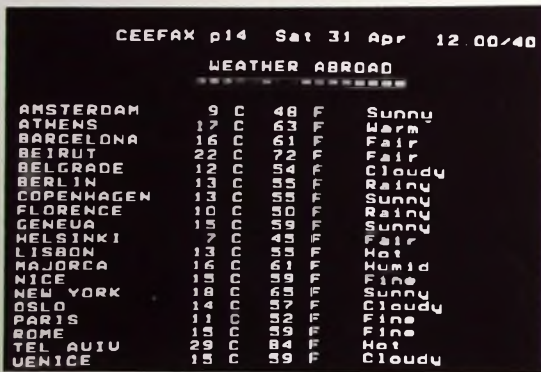
Line Electronics = wahlweiser Empfang von Meldungen mittels codierter Zeilenelektronik). Dieses System nutzt ebenfalls Leerzeilen im Videosignal aus.

Daß man von früheren Fehlern gelernt hat, geht daraus hervor, daß BBC, IBA und die Gerätehersteller gemeinsam Normen erarbeitet haben. Seit dem 24. Mai 1974 strahlt die BBC CEEFAX nach diesen Normen aus. Zur Zeit besteht jedes CEEFAX-Magazin aus 24 Seiten. Die Übertragung erfolgt in den Leerzeilen 17 und 18 beziehungsweise 330 und 331 des Videosignals. Die nach ISO-7 codierte Information einer Seite

eines Codes, beispielsweise 1925, auf den Bildschirm gebracht werden.

Besondere Wörter oder Sätze können durch Farbgebung hervorgehoben werden. Sowohl die BBC als auch die Gerätehersteller glauben, daß es einen solchen Dienst noch nicht in der Welt gibt, und man verspricht sich weltweiten Absatz.

Die ersten Empfänger und Zusatzgeräte werden noch teuer sein, weil sie aus heute erhältlichen Bauelementen zusammengesetzt sind. So enthält der Decoder zur Zeit 200 ICS. In der Großserienfertigung wird er nur noch 8 LSI-ICS auf einer gedruckten Schaltung ent-



Beispiele für eine CEEFAX-Übertragung, links eine Wettermeldung, rechts Schlagzeilen des Tages

Entwicklungszwecke die versuchsweise Ausstrahlung von CEEFAX auf. Bei diesem System kann der Zuschauer durch Tastendruck vom Fernsehbild auf einen alphanumerischen CEEFAX-Dienst umschalten. In der englischen Aussprache hört sich CEEFAX fast wie „seeing facts“ an (Meldungen oder Tatsachen sehen). CEEFAX kann Kurzmeldungen, Schlagzeilen, einfache Wetterkarten, Börsenberichte, die Verkehrslage, aber auch längere Artikel bringen. Die 24 Zeilen mit je 40 alphanumerischen Schriftzeichen auf dem Bildschirm werden als eine „Seite“ betrachtet, die eine Überschrift mit 32 Zeichen enthält. Die einzelnen nummerierten Seiten bilden ein „Magazin“ mit Inhaltsangabe, nach der man mittels eines Seitenwählers mit Zehnertastatur die gewünschte Seite abrufen kann.

Nach 5000 Stunden Versuchsbetrieb hat die BBC jetzt bei der britischen Regierung um die Genehmigung nachgesucht, CEEFAX versuchsweise als öffentlichen Dienst ohne Erhöhung der Lizenzgebühr zu betreiben. Bei dieser Gelegenheit führte man Journalisten die letzten Entwicklungen vor.

Die Independent Broadcasting Authority, Nachfolger der Independent Television Authority in England, hatte auch ähnliche Entwicklungsarbeiten durchgeführt und kündigte 1972 ihr System ORACLE an (Optional Reception of Announcements by Coded

kann in 0,24 s übertragen werden. Es lassen sich also 60 Seiten in 15s übertragen, und das wäre dann auch die längste Zeit, die man bis zum Erscheinen einer gewählten Seite auf dem Bildschirm warten muß. Diese erhöhte Seitenzahl will man möglichst im Herbst 1974 einführen. Theoretisch ließe sich die Seitenzahl der Magazine auf 100 erhöhen.

Auf der Senderseite wird die ISO-7-codierte Information normgerecht eingefügt und ausgestrahlt. Empfängerseits muß das Gerät entweder zusätzliche Schaltungen enthalten, oder man muß mit einem Zusatzgerät arbeiten. Die Information der gewählten Seite wird in einem Seitenspeicher zusammengestellt, der dann einen Zeichengenerator ansteuert und die Seite auf dem Bildschirm ausschreibt. Es gibt drei verschiedene Seitentypen:

Typ A: Meldungen und Einzelheiten, die oft auf den neuesten Stand gebracht werden müssen.

Typ B: „Umblätter“-Seiten für aus mehreren Seiten bestehende Artikel. Jede Seite bleibt ein oder zwei Minuten auf dem Bildschirm sichtbar und wird dann von der nächsten abgelöst.

Typ C: Meldungen, die selten geändert und zu bestimmten Zeiten ausgestrahlt werden. Nach einer Verfeinerung könnte zum Beispiel eine um 19.25 Uhr ausgestrahlte Meldung automatisch gespeichert und jederzeit durch Wahl

halten. Erste Seriengeräte sollen in ungefähr 18 Monaten auf den Markt kommen; sie werden dann ungefähr so viel zusätzlich kosten wie ein Schwarz-Weiß-Empfänger.

E. R. Friedlaender, C. Eng

## Seenot-Funkanlage „7500“

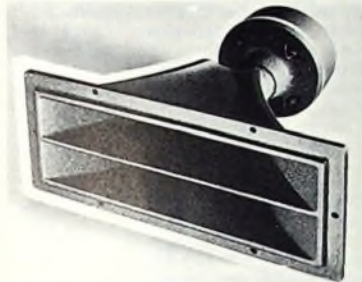
Die neue tragbare Funkanlage „7500“ der Debeg für Rettungsboote und Rettungsfahrzeuge ist eine Send-Empfangsanlage zur Aussendung von Seenotrufen auf den internationalen Seenot-Frequenzen 500, 2182 und 8364 kHz. Sie ermöglicht eine Funkpeilung beziehungsweise Zielansteuerung durch Schiffe und Flugzeuge sowie die Übermittlung der Seenot-Position und anderer wichtiger Nachrichten.

Das Gerät erfüllt die Vorschriften der Bundespost für Seenot-Funkanlagen auf Rettungsfahrzeugen. Es ist wasserdicht und schwimmfähig und kann aus einer Höhe von maximal 20 m ins Wasser geworfen werden. Das stoßfeste Glasfaser-Kunststoffgehäuse ist leuchtend gelb eingefärbt und dadurch weithin sichtbar.

Die Rettungsbootstation ist mit einer leicht zu errichtenden 7-m-Glasfaser-Teleskopantenne sowie mit einer 10-m-Drahtantenne ausgerüstet. Die Stromversorgung erfolgt durch einen eingebauten Kurbelgenerator oder durch eine externe 24-V-Batterie.

# Neue Lautsprechersysteme für den Hi-Fi-Amateur

Für den Aufbau hochwertiger Hi-Fi-Lautsprecherboxen hat die japanische Firma Onkyo eine neue Typenreihe von Lautsprechersystemen herausgebracht, die neben zwei Tiefton-Systemen herkömmlicher Bauart vier Druckkammer-Hornstrahler für die Mittelton- und Hochtonwiedergabe enthält.



gungsbereiche zwischen 2500 Hz beziehungsweise 3000 Hz und 20000 Hz. Die Trichter dieser beiden Systeme bestehen im Prinzip aus mehreren ringförmig ineinandergeschachtelten und konisch zulaufenden Zylindern. Man kann ihre Wirkung mit einer Umweglinse vergleichen, die den Schall zerstreut. Tab. II enthält die Daten dieser Systeme.

Für die Wiedergabe von Frequenzen im Bereich von 5000 bis etwa 40000 Hz steht das Hochton-Lautsprechersystem „TW-3300A“ (Bild 5) zur Verfügung. Sein axialer Schalldruck im Bereich 5000...25000 Hz weicht um nicht mehr als  $\pm 2$  dB vom Mittelwert ab (Bild 6). Bei 30° Hörwinkel gegenüber der Lautsprecherachse sind die Abweichungen bei 20000 Hz erst  $\pm 4$  dB

Bild 1 Mittelton-Hornlautsprecher „HM-450A“

Bild 2 Axiale Schalldruck-Übertragungskennlinie des „HM-450A“

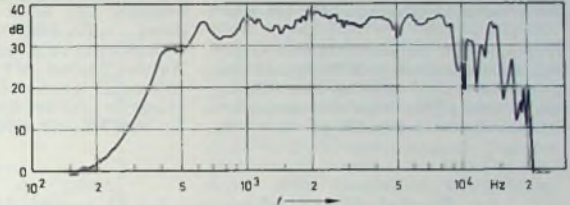


Bild 1 zeigt den neuen Mittelton-Hornlautsprecher „HM-450A“ für den Bereich 800...8000 Hz, der eine recht ausgeglichene Schalldruck-Übertragungskennlinie hat (Bild 2). Betreibt man den Hornlautsprecher auf einer Schallwand, die nur klein zu sein braucht, dann wird das System auch noch bei Frequenzen unter etwa 600...500 Hz akustisch belastet, so daß die Übernahmefrequenz der Weiche bei 600 Hz liegen kann. Der axiale Schalldruck im Bereich 600...8000 Hz weist dabei keine größeren Abweichungen als  $\pm 3$  dB auf, was als sehr gut anzusehen ist. Auch das Schallfeld seitlich von der Achse senkrecht zur Trichteröffnung zeichnet sich durch gute Schallverteilung aus (Bild 3). Wegen der kleinen und sehr leichten Duraluminium-Membran des Druckkammersystems, die im Übertragungsbereich praktisch teilschwingungsfrei arbeitet, sowie wegen der hohen Strahlungsdämpfung der Membran durch den aufgesetzten Trichter werden alle Ein- und Ausschwingvorgänge von Sprache und Musikinstrumenten naturgetreu wiedergegeben. Das Modell „HM-450A“ ist einer der wenigen wirklich guten Mittelton-Hornlautsprecher, die dem Hi-Fi-Amateur zur Verfügung stehen. In Tab. I sind seine technischen Daten zusammengestellt. Zwei weitere Modelle sind die Hochton-Trichterlautsprecher „TW-1500A“ und „TW-1800A“ (Bild 4) für Übertra-

Bild 3. Polares Richtdiagramm des „HM-450A“ bei den Frequenzen 4000 Hz (unten links), 6000 Hz (unten rechts), 8000 Hz (oben links) und 10000 Hz (oben rechts)

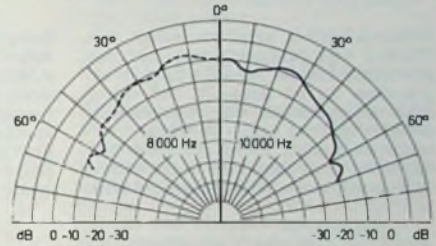


Bild 4 Hochton-Trichterlautsprechersystem „TW-1800A“

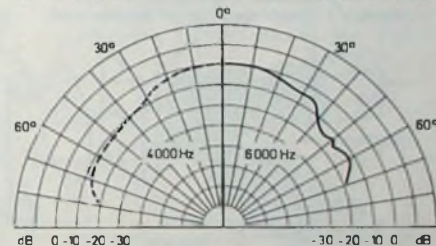
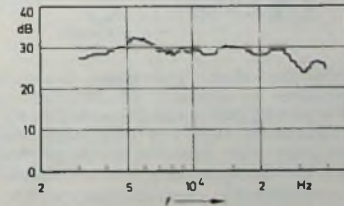


Bild 5 Super-Hochton Lautsprechersystem „TW-3300A“

Bild 6 Schall-druck-Übertragungskennlinie des Hochton-Lautsprechersystems „TW-3300A“



Tab. II. Technische Daten der Hochton-Trichterlautsprecher „TW-1500A“ und „TW-1800A“

Tab. I. Technische Daten des Mittelton-Hornlautsprechers „HM-450A“

Übertragungsbereich	600...8000 Hz
untere Grenzfrequenz	450 Hz
Dauerbelastbarkeit	15 W
Spitzenbelastbarkeit	30 W
Impedanz	8 Ohm
magnetischer Gesamtfluß	84 800 Maxwell
Hornöffnung	280 mm × 118 mm
Abmessungen	342 mm × 145 mm × 322 mm
Gewicht	5,5 kg

	TW-1500A	TW-1800A
Übertragungsbereich	2500...20000 Hz	3000...20000 Hz
Grenzfrequenz	1500 Hz	1800 Hz
Übernahmefrequenz der Weiche	< 2500 Hz	< 3000 Hz
Dauerbelastbarkeit	15 W	10 W
Spitzenbelastbarkeit	30 W	20 W
Impedanz	8 Ohm	8 Ohm
magnetischer Gesamtfluß	35000 Maxwell	32800 Maxwell
Lochöffnung	115 mm Ø	96 mm Ø
Tiefe	143 mm Ø	123 mm



Bild 7 Tiefton-Lautsprechersystem „W-305A“

Versuche des Berichterstatters ergaben, daß man mit dem Mittelton-Hornlautsprecher „HM-450A“ und dem Hochtton-System „TW-3300A“ den gesamten Frequenzbereich von 600 bis 25 000 Hz

Tab III. Technische Daten der Tiefton-Lautsprechersysteme „W-300A“ und „W-305A“

	W-300A	W-305A
Übertragungsbereich	16 ... 1500 Hz	16 ... 1500 Hz
Eigenresonanz	16 Hz	16 Hz
Übernahmefrequenz der Weiche	< 1000 Hz	< 1000 Hz
Dauerbelastbarkeit	30 W	30 W
Spitzenbelastbarkeit	60 W	60 W
Impedanz	8 Ohm	8 Ohm
magnetischer Gesamtfluß	153 000 Maxwell	103 500 Maxwell
Tiefe	156 mm	139 mm
Gewicht	6,2 kg	3,8 kg

mit hoher Qualität abstrahlen kann, falls der Mittelton-Hornstrahler auf einer Schallwand betrieben wird und die Übergangsfrequenz zwischen Mittelton- und Hochtton-Hornstrahler bei etwa 8000 Hz liegt. Bei den Versuchen wurde die Frequenzaufteilung elektrisch mit einer aktiven Weiche (Sony „TA-4300F“) durchgeführt. Onkyo liefert aber eine herkömmliche Weiche (Modell „NT-84A“), die für die vier besprochenen Lautsprecher ausgelegt ist und bei den Frequenzen 750 Hz, 5000 Hz und etwa 9000 Hz jeweils

die Übernahme durch den folgenden Lautsprecher bewirkt. Als Tiefton-Lautsprechersysteme, die bis 750 Hz partialschwingungsfrei arbeiten müssen, hat Onkyo die Typen „W-300A“ und „W-305A“ (Bild 7) entwickelt. Es sind 30-cm-Tiefton-Systeme mit 16 Hz Resonanzfrequenz. Beide Modelle sind zum Einbau in geschlossene Boxen von 60 bis 80 Liter Volumen bestimmt. Tab III enthält die wichtigsten Datenangaben für diese beiden Tiefton-Lautsprechersysteme.

Prof. Dipl.-Ing. H. H. Klinger

## Bereichsstrukturen in Supraleitern

Wissenschaftler arbeiten daran, den Einfluß von Magnetfeldern auf den Mechanismus der Supraleitung zu ergründen. Es ist bekannt, daß durch hohe Magnetfelder die Supraleitung zerstört und das Material wieder normalleitend wird. Normalerweise findet beim Übergang eine Aufspaltung in supraleitende und normalleitende

Beispiel eines supraleitenden zylindrischen Körpers aus Blei, der vor dem Abkühlen auf einer Stirnseite mit einer etwa 100 nm dicken magnetooptischen Schicht bedampft wurde, versucht man, diesen Vorgängen näherzukommen. Durch ein äußeres Magnetfeld werden im Bleizylinder normalleitende Bereiche erzeugt, die dann – im

Gegensatz zu den supraleitenden Bereichen – von magnetischem Fluß durchsetzt sind. Daher wird die magnetooptische Schicht nur über diesen normalleitenden Bereichen magnetisiert, und nur hier wird die Polarisationsenebene des auftretenden Lichtes gedreht (Bild 1).

Bei geeigneter Anordnung von Polarisator und Analysator erscheinen normalleitende Bereiche hell und supraleitende Bereiche dunkel. Mit der Entwicklung dieses Abbildungsverfahrens, insbesondere mit der Konstruktion eines entsprechenden Tieftemperaturmikroskops konnte man die Auflösung für diese Bereichsstrukturen um mehr als zwei Zehnerpotenzen steigern. Sie liegt jetzt bei etwa 0,5 µm, das heißt an der Grenze der Auflösung des Lichtmikroskops.

Von diesen Arbeiten erhofft man sich wesentliche Erkenntnisse bezüglich der Supraleitung. Die Supraleiter sind für die Technik der Zukunft von großer Bedeutung, denn mit ihnen lassen sich beispielsweise Spulen aufbauen, die sehr hohe Magnetfelder erzeugen.

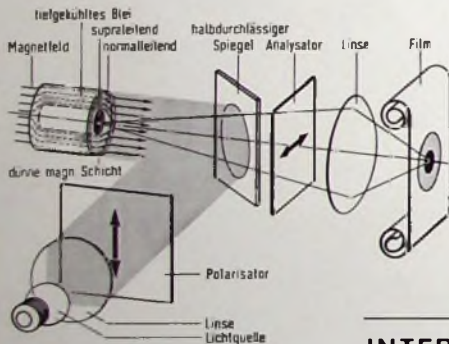


Bild 1. Prinzip der Anordnung, um normal- und supraleitende Bereiche von Blei in einem Magnetfeld sichtbar zu machen. Analysator und Polarisator sind so eingestellt, daß auf dem Film die supraleitenden Bereiche dunkel, die normalleitenden hell erscheinen.

Bereiche statt. Um diese Bereiche sichtbar zu machen, wendet man im Forschungslabor von Siemens den Faradayeffekt an, der in bestimmten Materialien eine Drehung des polarisierten Lichtes im Magnetfeld verursacht. In üblichen metallischen Leitern nimmt der Widerstand beim Abkühlen kontinuierlich ab und strebt bei Annäherung an den absoluten Nullpunkt der Temperatur einem endlichen Restwiderstand zu. Supraleitende Metalle wie Blei oder Zinn und Legierungen wie Blei-Wismut oder Niob-Titan verlieren dagegen bei sehr tiefen Temperaturen sprunghaft jeden ohmschen Widerstand; sie können daher den elektrischen Strom im Prinzip ohne Energieverlust leiten.

Diesen Effekt können starke Magnetfelder wieder zunichte machen. Am

## INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Augustheft 1974 unter anderem folgende Beiträge:

Abstimmbare Farbstofflaser und ihre Einsatzmöglichkeiten

Blitzröhren zum Nachweis von Gammastrahlen

Anwendung des Halbbildverfahrens bei der magnetischen Bildaufzeichnung

Komputer steuert Airbus-Test

Neue 110-MHz-Spektrum-Analyser

Zur Anwendung des Kalmann-Filters

Analoge Funktionsgeneratoren mit Multiplizierern

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

ESFI-MOS-Speicher mit hoher Integrationsdichte

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

# Thyristor- oder Triac-Ansteuerung mit integrierten Nullspannungsschaltern

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 29 (1974) Nr. 16 S. 572

## 7. Blinkanlagen

Die Kontaktbelastung ist bei elektrischen Blinkanlagen, wenn man sie mit Schaltschützen aufbaut, erheblich, weil der Lampenfaden in den Lampen jedesmal in den Blinkpausen vollkommen abgekühlt wird und deshalb beim nächsten Einschalten wieder einen sehr niederohmigen Widerstandswert hat. Erfolgt nun das Einschalten, wenn

lässige Stromanstiegsgeschwindigkeit überschritten werden, weil sie fast nur von der Induktivität der Spannungsquelle – also des Lichtnetzes – bestimmt wird. Deshalb muß man entsprechend hochwertige und damit teure Triacs verwenden.

Verwendet man eine Triac-Steuerung mit Nullspannungs-Synchronisation, dann lassen sich alle diese Schwierig-

keitsprobleme vermeiden. Die Nullspannungsschalter und einen Diac-Taktgenerator, der die Blinkfrequenz festlegt. Die Blinkfrequenz ist mit Hilfe des 10-MO $\Omega$ -Reglers einstellbar, und zwar mit den gezeigten Werten zwischen 10 und 120 Lichtimpulsen je Minute. Der Flipflop FF 1 steuert zwei Transistoren T 1, T 2, von denen jeder, sobald er an seiner Basis das entsprechende Signal erhält, die Zündimpulse aus dem Nullspannungsschalter seinem zugeordneten Triac (D 1 beziehungsweise D 2) zuführt.

Im Prinzip läßt sich die im Bild 21 dargestellte Anordnung auch zu einer Dreiphasen-Anlage ergänzen, etwa zur Steuerung einer der normalen Rot-Gelb-Grün-Verkehrssampeln. Das erfolgt durch Ersetzen des Flipflop FF 1 durch einen Ringzähler, durch Änderung des Diac-Taktgebers sowie durch Hinzufügen einer dritten Transistor-Triac-Kombination.

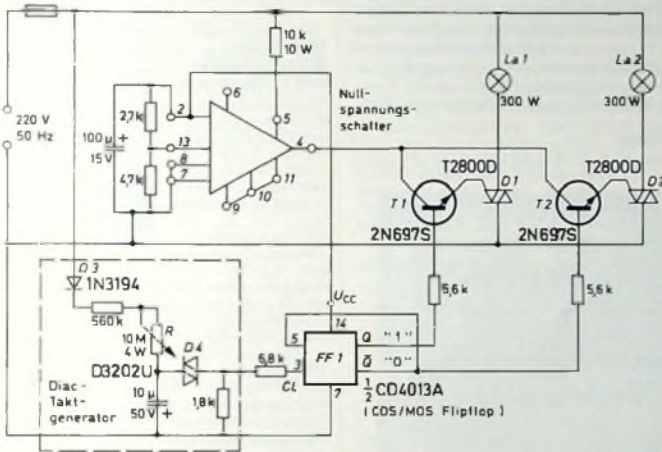


Bild 21 Schaltung einer Triac-Steuerung mit Nullspannungs-Synchronisation bei einer Blinkenrichtung

## 7.1 Störspannungsfreier Schalter

Nicht nur bei automatischen Regelungen, sondern auch bei handbetätigten Einrichtungen ist es mitunter wünschenswert, vollkommen störspannungsfrei einschalten zu können. Bei der im Bild 22 gezeigten Anordnung erfolgt das Einschalten der Last – gleichgültig, in welchem Augenblick der Schalter betätigt wird – immer im nächsten Nulldurchgang der Netz-

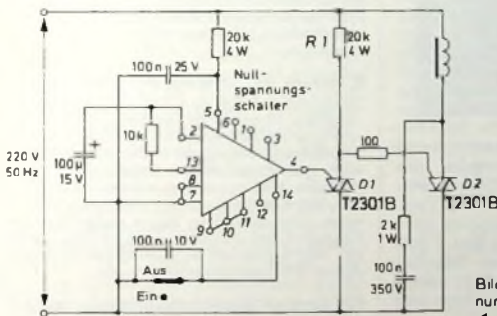
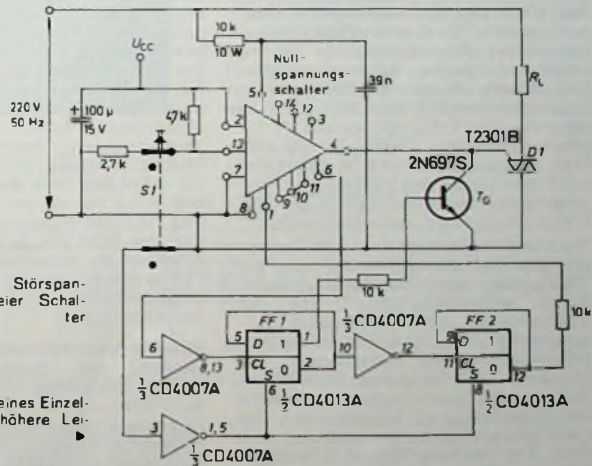


Bild 22. Störspannungsfreier Schalter

es nicht netzsynchron vorgenommen wird, zufällig gerade in dem Augenblick, in dem die Netzwechselspannung ihren Spitzenwert hat, dann erreicht der Einschalt-Stromstoß etwa den fünfzehnfachen Wert des Effektivstromes, der bei Dauerbetrieb auftritt. Selbst bei der zweiten Halbwelle hat der Spitzenstrom immer noch den vierfachen Wert des Dauer-Effektivstromes. Aber nicht nur bei kontaktgesteuerten Blinkerschaltungen, sondern auch bei solchen, die über Triacs gesteuert werden, stellen diese Verhältnisse ein Problem dar. Die Triacs müssen dann nämlich für den sehr hohen Spitzenstrom bemessen werden. Ferner kann auch leicht die zu-

wechslung vermeiden. Bild 21 zeigt eine entsprechende Schaltung, bei der das Einschalten der Lampen La 1, La 2 jeweils mit dem Nulldurchgang der Netzwechselspannung synchronisiert ist. Die Schaltung enthält für jede der beiden Lampen La 1, La 2 einen Triac (D 1, D 2) sowie den Flipflop FF 1, der abwechselnd den einen oder den anderen Lampenkreis ansteuert, den Null-



wechslung. Das Einschalten wird hier durch Öffnen des Schalters zwischen dem Anschluß 14 und Masse ausgelöst. Schließt man diesen Schalter wieder, dann wird die Last beim nächsten Strom-Nulldurchgang durch den Triac abgeschaltet. Das Abschalten erfolgt also immer stromlos – gleichgültig, ob die Last eine reine Wirklast oder induktiv ist. Verwendet

man als Triac D2 einen 2N5445 von RCA, dann lassen sich mit der Anordnung Ströme bis zu 40 A<sub>eff</sub> schalten. R1 muß dann entsprechend verkleinert werden, damit für den Triac D2 ein ausreichender Gatestrom zur Verfügung steht.

## 7.2. Einzelimpulsgeber für höhere Leistungen

Bild 23 zeigt eine Schaltung, welche den Triac D1 für genau eine Halbwelle der Netzwechselfrequenz – positiv oder negativ – zündet. Die Zündung wird mit Hilfe des Druckknopfschalters S1 am Anschluß J3 eingeleitet. Sie erfolgt dann beim übernächsten Nulldurchgang – unabhängig davon, unter welchem Phasenwinkel der Schalter S1 betätigt wurde. Der Triac D1 kann danach nicht ein zweites Mal zünden, bevor man nicht den Druckknopfschalter losgelassen und ein zweites Mal gedrückt hat. Derartige Einzelimpulsgeber braucht man beispielsweise zur Steuerung von Klammermaschinen, Impulshämmern usw., bei denen nur jeweils für eine einzige Halbwelle Strom gebraucht wird. Sie sind auch für Kontaktschalter zu verwenden, bei denen ein Kontaktprellen sonst zu Fehlinformationen führen würde.

Bevor der Druckknopf S1 gedrückt wird, befinden sich beide Flipflops (FF1, FF2) im Nullzustand (s. Bild 23). Der Transistor T<sub>C</sub> ist vom Ausgang des

Flipflop FF1 angesteuert, und der Sperrverstärker des Nullspannungsschalters hat solche Eingangsspannungen, daß keine Ausgangsimpulse geliefert werden. Bei Betätigung des Druckknopfschalters liefert zwar der Ausgang des Nullspannungsschalters Impulse – ob sie aber an das Gate des Triac D1 gelangen, entscheidet der Schaltzustand von T<sub>C</sub>. Der erste von ihnen kann den Triac D1 noch nicht zünden: Er kippt zunächst den Flipflop FF1 in den anderen Schaltzustand, wodurch der Transistor T<sub>C</sub> gesperrt wird. Der zweite Impuls zündet jetzt D1, da er durch T<sub>C</sub> nicht mehr kurzgeschlossen wird, kippt aber gleichzeitig FF1 zurück, wobei FF2 in den anderen Schaltzustand übergeht. Der Ausgang von FF2 verriegelt jetzt über den Sperreingang J den Nullspannungsschalter, so daß keine weiteren Zündimpulse mehr geliefert werden. Erst bei Freigabe des Druckknopfschalters S1 geht die gesamte Anordnung in den Ausgangszustand zurück, und der Vorgang kann von neuem beginnen. HPS

### Schrifttum

- [1] Sheng, A. C. N.; Granieri, G. J.; Yellin, J.: Features and applications of RCA integrated-circuit zero-voltage switches (CA3058, CA3059 und CA3079). RCA Applikationsbericht ICAN-6182 (liegt auch in deutscher Übersetzung vor).
- [2] RCA-Datenblatt Nr. 490: Nullspannungsschalter CA3058, CA3059, CA3079.

## VDE-Zeichen bleibt das Sicherheitszeichen für elektrotechnische Erzeugnisse

Neben dem allgemeinen Sicherheitszeichen für die unter das Gesetz über technische Arbeitsmittel (TGA), das sogenannte Maschinenschutzgesetz, fallenden Maschinen und Geräte bleibt das VDE-Zeichen alleiniges Sicherheitszeichen für den Großteil elektrotechnischer Erzeugnisse, wie sie vor allem im Haushalt benötigt werden. Das ist der wichtigste Punkt eines Vertrages, den am 15. August 1974 der Vorsitzende der Trägergemeinschaft Sicherheitszeichen (TgS), Dr. Hans Herrmann Eberstein (BDI), und der Vorsitzende des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE), Dr.-Ing. Ulrich Haier, unterzeichneten.

Nach dem vorläufig bis zum 31. Dezember 1980 befristeten Vertrag sind die Erzeugnisgruppen, für die als einheitliches Sicherheitszeichen nur das VDE-Zeichen verwendet wird, entsprechend dem „Systematischen Warenverzeichnis für Industriestatistik“ (Ausgabe 1970) festgelegt. Dabei handelt es sich überwiegend um solche elektrotechnischen Erzeugnisse, die zum Gebrauch in Laienhand bestimmt sind. Der Katalog dieser Erzeugnisgruppen kann bei der Trägergemeinschaft Sicherheitszeichen (TgS), Geschäftsstelle beim DNA, J Berlin 30, Burggrafenstr. 7, oder bei der VDE-Prüfstelle, 605 Offenbach/Main, Merianstr. 28, Telefon (06 11) 8 30 61, angefordert werden.

Der Vertrag sieht unter anderem ferner vor, daß außer der VDE-Prüfstelle auch die übrigen von der TgS anerkannten Prüfstellen im Rahmen der

Satzung und Prüfordnung des VDE Prüfungen zur Erteilung des VDE-Zeichens durchführen und das VDE-Zeichen nach erfolgreicher Prüfung vergeben können. Hiermit sind vorwiegend die Prüfstellen gemeint, mit denen der VDE bereits seit einiger Zeit zweiseitige Verträge über die Vergabe des VDE-Zeichens abgeschlossen hat. Für die elektrotechnischen Geräte, die nicht unter das Gesetz für technische Arbeitsmittel fallen, und für das elektrotechnische Installationsmaterial bleiben Prüfung und Vergabe des VDE-Prüfzeichens wie bisher bestehen. Auch für die im TgS-VDE-Vertrag fixierten Erzeugnisgruppen tritt der VDE die Belange des VDE-Zeichens im Einvernehmen mit der TgS in nationalen und internationalen Organisationen des Prüfwesens und der Normung.

Mit dem Vertragsabschluß ist für den Bereich der Elektrotechnik der Schlüsselstein gesetzt worden in den mit der Gründung der TgS am 17. Januar 1972 eingeleiteten Bemühungen, im Bereich der technischen Erzeugnisse nach dem Maschinenschutzgesetz eine Vereinheitlichung des Zeichenwesens zu erreichen. Die jetzige Anerkennung des VDE-Zeichens als alleiniges Sicherheitszeichen für elektrotechnische Arbeitsmittel im Rahmen des Vertrages basiert schließlich auf einem in Jahrzehnten geschwundenen umfangreichen VDE-Kodex von Sicherheits- und Prüfbestimmungen, die seit mehr als 80 Jahren bewährt und international anerkannt sind.

## Persönliches

### H. Haeske neuer Direktor des Battelle-Instituts

Am 31. Juli 1974 verließ Professor Dr. Max Bar-nick wegen Erreichens der Altersgrenze das Battelle-Institut in V in Frankfurt am Main, dem er als Direktor über 20 Jahre vorstand. Seine Nachfolge hat Dr. rer. nat. Horst Haeske angetreten, der bereits seit einem Jahr die Funktion eines Geschäftsführenden Stellvertretenden Direktors wahrgenommen hatte. Haeske (Jahrgang 1925) begann 1956 seine Arbeit im Battelle-Institut. Nach dem Aufbau der Abteilung Schwingungsphysik wurde ihm 1968 die Leitung der Hauptabteilung Elektronik und Informatik übertragen. Nach einem längeren USA-Aufenthalt im Jahre 1971 als Assistent des Präsidenten des Battelle Memorial Institute in Columbus, Ohio, wurde er 1972 mit dem Titel eines Stellvertretenden Direktors zum Nachfolger von Professor Bar-nick ernannt.



### 40jähriges Dienstjubiläum von G. Herrmann

Dr. Ing. Günther Herrmann, Generalbevollmächtigter und Leiter des Fachbereichs „Röhren“ von AEG-Telefunken in Ulm, beging am 30. Juli 1974 sein 40jähriges Dienstjubiläum. Der gebürtige Berliner trat 1934 in die Osram-Röhrenfabrik seiner Heimatstadt ein. Durch seine mit Dr. Weber gemachte Erfindung des aluminiumplattierten Eisens, das später weltweit als Anodenwerkstoff zum Einsatz kam, wurde er international bekannt. 1939 wurde das Osram-Röhrenwerk von Telefunken übernommen. Nach dem Krieg war er maßgeblich am Wiederaufbau der demontierten Berliner Fabrik beteiligt. Später wurden ihm die Probefertigung und die Fertigungsüberwachung der beiden Telefunken-Röhrenwerke in Berlin und Ulm übertragen. Von 1953 bis 1958 wirkte Dr. Herrmann als Resident Engineer für Telefunken in den USA. Nach seiner Rückkehr nach Ulm wurde er zunächst Leiter der Fertigung und 1959 Bereichsleiter des damaligen Geschäftsbereichs Röhren einschließlich Halbleiter sowie Generalbevollmächtigter.

### R. Schulz 40 Jahre bei AEG-Telefunken

Direktor Dipl.-Ing. Reinhard Schulz (64), Leiter des Vertriebs im Fachbereich „Weitverkehr und Kabeltechnik“ von AEG-Telefunken in Backnang, beging am 1. August 1974 sein 40jähriges Dienstjubiläum. Schulz kam 1934 in Berlin zur AEG und arbeitete als Entwicklungs- und Vertriebsingenieur im Kabelwerk Ober-spre. Nach dem Krieg war er maßgeblich am Neuaufbau der AEG-Fernmeldetechnik beteiligt. 1962 wurde ihm die Leitung des Vertriebs dieses Arbeitsgebietes übertragen.

### F. Foerster Sony-Verkaufsleiter Nord

Bei Sony übernahm Fritz Foerster die Verkaufsführung für den Raum Norddeutschland (Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hamburg, Bremen, Nordhessen).

### M. R. Valente neuer Präsident von ITT Europe

Maurice R. Valente (45) ist zum Präsidenten von ITT Europe Inc., Brüssel, berufen worden. Er wurde damit Nachfolger von Michel C. Bergerac, der zur Revlon Inc., New York, geht. M. R. Valente ist seit 1965 bei ITT.

### A. K. Watson †

Arthur K. Watson, Mitglied des Aufsichtsrates der IBM Corporation in Armonk/USA, starb am 26. Juli im Alter von 55 Jahren. Watson stand 21 Jahre lang in verschiedenen führenden Positionen an der Spitze der IBM World Trade Corporation in New York.



# Orgeltongenerator im Europakartenformat

Um die Jahreswende 1972/73 kamen integrierte Frequenzteiler in P-MOS-Technik auf den Markt, welche alle zwölf Halbtöne der obersten Oktave in einer elektronischen Orgel aus einer Steuerfrequenz im MHz-Bereich erzeugen.

Nachstehend wird über die Funktion solcher Bausteine und einige spieltechnische Vorteile, die mit der neuen Tongeneratorkonzeption möglich sind, berichtet. Ferner wird als Anwendungsbeispiel ein 8-Oktaven-Generator vorgestellt, der sich ohne Änderungen der Schaltungstechnik in handelsüblichen Orgelbausätzen verwenden läßt. In Orgeln, deren Klangfilter für Sägezahnsschwingungen ausgelegt sind, werden zur Synthese des Sägezahns aus der Rechteckschwingung zusätzlich noch einfache Widerstandsnetzwerke benötigt, deren Dimensionierung und Einbau in den Klangformungsteil ebenfalls beschrieben werden.

## 1. Allgemeines

Der Generator einer anspruchsvollen elektronischen Orgel umfaßt den Frequenzbereich von 32,7 bis 8372 Hz entsprechend der Tonreihe  $C_4 \dots c_6^6$ . Das sind 8 Oktaven oder 97 Einzeltöne. Die Töne der obersten Oktave werden z. Z. mit 12 voneinander unabhängigen RC- oder LC-Oszillatoren erzeugt. An jedem dieser Muttergeneratoren hängt eine Kette von 7 Oktavteilern, die jeweils die Frequenz halbieren. Soll der Generator Sägezahnsschwingungen liefern, so werden synchronisierte Sperrschwinger als Frequenzteiler benutzt; Rechteckschwingungen erhält man mit Flipflop-Teilerketten. Ein Sägezahngenerator dieser Art enthält unter anderem 84 Transformatoren und 204 Kondensatoren; er beansprucht in Stapelbauweise [1] ein Bauvolumen von etwa 48 cm × 20 cm × 6 cm. Der Rechteckgenerator gestattet die Verwendung integrierter Binärzähler als Oktavteilerketten; 12 solcher IS lassen sich zusammen mit 12 Spulen und 48 Kondensatoren, aus denen unter anderem 12 Mutteroszillatoren in Hartley-Schaltung [2] aufgebaut sind, auf einer Printplatte von 32 cm × 12 cm unterbringen [3].

In den elektronischen Musikinstrumenten der ersten Generation wird jeder einzelne Ton – analog zum mechanischen Musikinstrument – von einem unabhängigen Oszillator erzeugt. Die genannten Beispiele aus kommerziellen Bausätzen sind schon die Vertreter der zweiten Generation von Orgeltongeneratoren. Der Übergang zur zweiten Generation ist durch die starke Oktavsynchronisierung gekennzeichnet. Das brachte vor allem eine erhebliche Verringerung des technischen Aufwandes. Daneben ergab sich der Vorteil, daß nun nicht mehr 97, sondern nur noch 12 Oszillatoren in korrekter Stimmung zu halten waren. Die frequenzbestimmenden Eigenschaften der

elektronischen Bauelemente sind temperatur- und alterungsbedingten Änderungen viel stärker unterworfen als die mechanischer Resonatoren (zum Beispiel Orgelpfeifen). Außerdem können sich Trimmer oder Spulenkern, mit denen die Tonhöhe einjustiert wird, durch Erschütterungen beim Transport der Orgel verstellen. Es ist schwierig, allen Oszillatoren ein gleichmäßig tiefes Vibrato aufzomodulieren oder die Gesamtstimmung mit einem zentralen Bedienungselement nennenswert zu verschieben, ohne daß man dabei die musikalischen Intervalle verstimmt.

Die technischen Mängel sind zu beseitigen, wenn alle Tonfrequenzen nur von einem Mutteroszillator in starrem Frequenzverhältnis abgeleitet werden. Mit dieser Konzeption [4] – die dritte Generation elektronischer Ton-

erzeuger zeigen nämlich stets geringe Abweichungen von den musikalischen reinen Tonintervallen. Dadurch entstehen Schwebungen, welche dem polyphonen Spiel auf mechanischen Instrumenten die erfrischende Lebendigkeit und Individualität geben (Choreffekt), und die man bei den phasenstarrten Klängen der elektronischen Orgel nach einiger Zeit des Zuhörens sucht und vermißt. Die Elektronik bietet aber nun Möglichkeiten, das Klangbild aufzulockern, zum Beispiel durch Amplituden- und neuerdings auch durch Phasenvibrato [5], das beim Orgelspiel auf einen Teil der Stimmen angewendet wird.

Wer den Selbstbau einer elektronischen Orgel plant, findet in [6] besonders zu musikalischen Fragestellungen viele Anhaltspunkte und in [7] moderne Schaltungskonzeptionen.

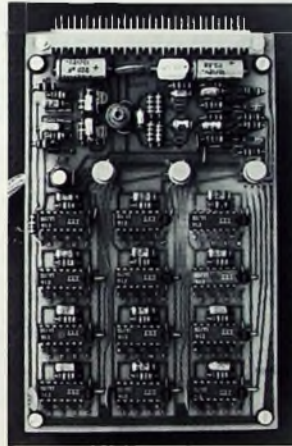


Bild 1. Orgeltongenerator mit Digitalbausteinen in MOS-LSI-Technik

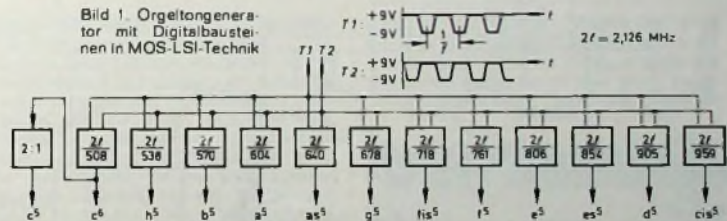


Bild 2. Struktur des chromatischen 12-Ton-Generators S 1857

erzeuger – ist ein technisches Optimum erreicht. Digitalbausteine in MOS-LSI-Technik ermöglichen den Aufbau eines solchen Orgeltongenerators (Bild 1). Man benötigt dann dafür nur knapp  $\frac{2}{5}$  der Materialkosten im Vergleich zu den Kosten, die bei den zuvor erwähnten Bausätzen entstehen. Vom musikalischen Standpunkt aus betrachtet, bedeutet allerdings die starre Frequenzverketten von Tönen nicht unbedingt einen Fortschritt. Unabhängig voneinander schwingende

## 2. Chromatische Tongeneratoren in integrierter Technik

Die 12 Halbtönschritte einer Oktave folgen bei gleichschwebender Stimmung aufeinander in einem konstanten Frequenzverhältnis von  $\sqrt[12]{2} : 1$  ( $= 1,059463$ ). Wenn man einen Ton aus dem anderen ableiten will, muß diese irrationale Zahl durch das Verhältnis zweier ganzer Zahlen angenähert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, daß das geübte Ohr relative Frequenzfehler von  $\pm 3 \cdot 10^{-3}$  im mittleren Tonhöhenbereich noch feststellen kann (Bei relativen Frequenzfehlerangaben in Cent entspricht 1 Cent  $\frac{1}{100}$  Halbtönschritt, entsprechend einem relativen Frequenzfehler von  $6 \cdot 10^{-3}$ ). Zum erstenmal verwirklicht wurde dieser Gedanke im mechanischen Zahnscheiben-Tongenerator von Hammond. Er enthält Getriebe mit Übersetzungsstu-

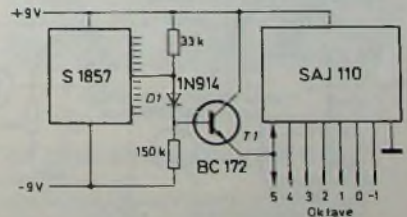


Bild 3. Anschluß von Oktavteilern SAJ 110 an den MOS-Baustein S 1857

fen von  $196 : 185 = 1,059459$ . Dieses Verhältnis stimmt bis auf  $4 \cdot 10^{-6}$  genau mit dem Sollwert  $\sqrt{2}$  überein. Eine elektronische Kopie des Hammond-Generators ist aber sehr aufwendig: Sie erfordert 11 Phase-Locked-Loop-Schaltungen [7, 8], da man mit einfachen Mitteln, zum Beispiel Zählern, Frequenzen zwar durch jede gewünschte ganze Zahl teilen, jedoch nicht mit einem beliebigen Faktor multiplizieren kann. Deshalb wurde zunächst ein anderer Weg beschritten [4]. Die Originalfrequenz wird so hoch gelegt, daß sich 12 ganzzahlige Teiler finden lassen, von denen keiner um mehr als die Unterscheidungsschwelle des Ohres von der chromatischen

Tonskala abweicht. Es ergeben sich Teilungen von mindestens etwa  $500 : 1$ . Ein 24poliger Dual-in-line-Baustein, der alle 12 Frequenzteiler enthält, wird von American Micro Systems Inc.<sup>1)</sup> hergestellt. Bild 2 zeigt seine Blockstruktur, Bild 3 einen Vorschlag zum Anschluß von Oktavteilern in bipolarer Technik (SAJ 110) über eine Zwischenstufe. Der zweiphasige Taktgenerator ist bei P-MOS-Schaltungen häufig anzutreffen. Er muß zwei negative Impulszüge der Frequenz  $f$  liefern, die gegeneinander um  $180^\circ$

<sup>1)</sup> Vertrieb in Deutschland: Omni-Ray GmbH, München

phasenverschoben sind und sich nicht überlappen dürfen. Man kann zum Beispiel den Gegentaktozillator von Bild 6 dazu verwenden.

Ein Generatorbausatz der Firmen General Instruments und National Semiconductor Corp.<sup>2)</sup> arbeitet mit den gleichen Teilerzahlen. In zwei IS (MM 5555 und MM 5556) werden jeweils 6 der 12 Halbtöne für die oberste Oktave erzeugt. Vorteilhaft ist, daß diese Bausteine mit einem einfachen Taktgenerator auskommen. Dabei werden drei Betriebsspannungen ( $-27\text{ V}$ ,  $-14\text{ V}$

<sup>2)</sup> Vertrieb in Deutschland: National Semiconductor GmbH, Landsberg

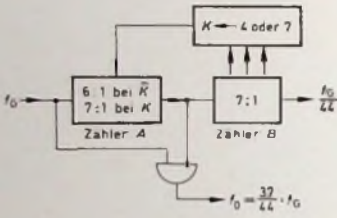


Bild 4 Frequenzteilerstufe (Erzeugung der kleinen Terz nach dem Ausblendprinzip)

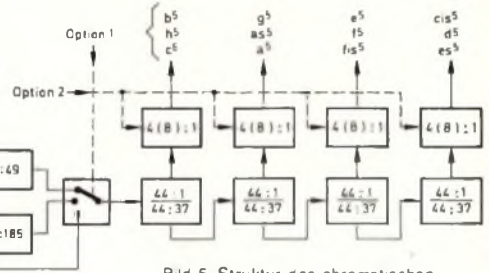


Bild 5 Struktur des chromatischen 4-Ton-Generators SAH 190

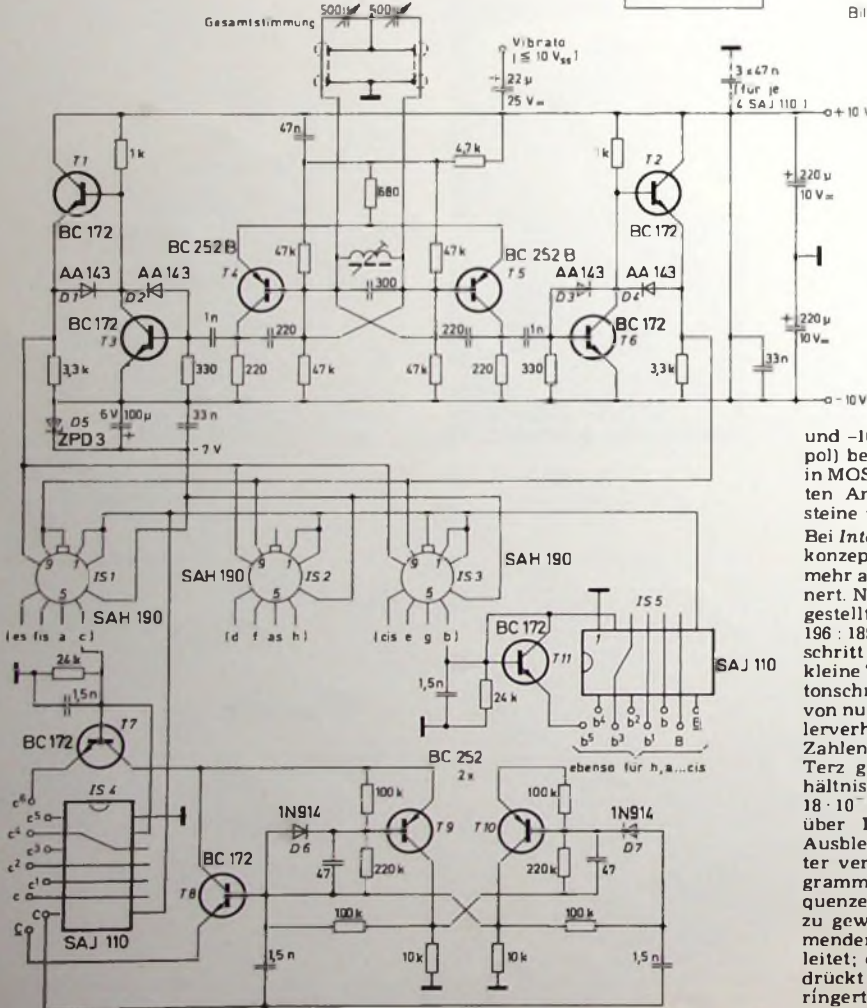


Bild 6 Schaltung des 8-Oktaven-Generators (C bis c<sup>6</sup>)

und  $-10\text{ V}$ , gemessen gegen den Pluspol) benötigt. Auch 6fach-Oktavteiler in MOS-Technik (MM 5554) zum direkten Anschluß an die Generatorbausteine werden angeboten

Bei *Intermetall* wurde eine Generatorkonzeption entwickelt, welche wieder mehr an das Hammond-Getriebe erinnert. Neben dem Halbtontschritt – dargestellt durch das Frequenzverhältnis  $196 : 185$  – werden auch der Ganztonschritt und der 3-Halbtontschritt (die kleine Terz) direkt benutzt. Der Ganztonschritt läßt sich mit einem Fehler von nur  $13 \cdot 10^{-6}$  bereits durch ein Teilverhältnis aus den relativ kleinen Zahlen  $55 : 49$  annähern; für die kleine Terz genügt sogar ein Frequenzverhältnis von  $44 : 37$  bei einem Fehler von  $18 \cdot 10^{-6}$ . An Stelle der Synchronisation über Phase-Locked-Loop wird das Ausblendprinzip angewandt. Darunter versteht man folgendes Zahlprogramm: Um zum Beispiel zwei Frequenzen im Abstand einer kleinen Terz zu gewinnen, werden von 44 ankommenden Impulsen jeweils 37 weitergeleitet; die restlichen 7 werden unterdrückt (ausgeblendet). Im Mittel verringert sich dadurch die Impulsfolge-

Tab. I. Abweichungen von der gleichschwebenden Stimmung bei verschiedenen Generatortypen der dritten Generation

Ton	direkte Frequenzteilung (Baustein S 1857 von AM)		Ausblendprinzip (3 Bausteine SAH 190)	
	Teilung	Fehler	Fehler	Jitter
c <sup>6</sup>	508	+391 · 10 <sup>-6</sup>	+29 · 10 <sup>-6</sup>	0
h <sup>5</sup>	538	-17 · 10 <sup>-6</sup>	+14 · 10 <sup>-6</sup>	1 · 0,7 s
b <sup>5</sup>	570	-24 · 10 <sup>-6</sup>	-1 · 10 <sup>-6</sup>	2 · 0,7 s
a <sup>5</sup>	604	+160 · 10 <sup>-6</sup>	-17 · 10 <sup>-6</sup>	4 · 0,7 s
as <sup>5</sup>	640	+313 · 10 <sup>-6</sup>	+25 · 10 <sup>-6</sup>	1 · 0,7 s
g <sup>5</sup>	678	+197 · 10 <sup>-6</sup>	+10 · 10 <sup>-6</sup>	2 · 0,7 s
fis <sup>5</sup>	718	-437 · 10 <sup>-6</sup>	-6 · 10 <sup>-6</sup>	3 · 0,7 s
f <sup>5</sup>	761	+115 · 10 <sup>-6</sup>	-21 · 10 <sup>-6</sup>	5 · 0,7 s
e <sup>5</sup>	806	-396 · 10 <sup>-6</sup>	+17 · 10 <sup>-6</sup>	1 · 0,7 s
es <sup>5</sup>	854	-300 · 10 <sup>-6</sup>	+2 · 10 <sup>-6</sup>	2 · 0,7 s
d <sup>5</sup>	905	+90 · 10 <sup>-6</sup>	-14 · 10 <sup>-6</sup>	3 · 0,7 s
cis <sup>5</sup>	959	+437 · 10 <sup>-6</sup>	-20 · 10 <sup>-6</sup>	5 · 0,7 s
c <sup>5</sup>	1016	+391 · 10 <sup>-6</sup>	-	-

frequenz um den Faktor 37/44. Es entsteht aber ein periodischer Phasenfehler (Jitter), der sich in Vielfachen der Periodendauer  $T_C$  der Eingangsimpulsfrequenz ausdrücken läßt. Wenn man die Schaltung geschickt wählt (das heißt immer nur einen Impuls auf einmal ausblendet, und dies möglichst über die Wiederholungsperiode von 44 Eingangsimpulsen gleichmäßig verteilt), dann läßt sich der Jitter auf  $1 \cdot T_C$  je Stufe beschränken. Bild 4 zeigt die Prinzipschaltung einer solchen Frequenzteilerstufe [7]. Sie besteht aus zwei Zählern A und B, einem Decoder K zur Programmierung des ersten Zählers je nach dem Stand des zweiten Zählers und einem Ausblendgatter. Der zweite Zähler hat einen festen Zyklus entsprechend der Anzahl der auszublendenden Impulse (im Beispiel 7). Der Zähler A zählt normalerweise bis 6. Wenn das Korrektursignal K erscheint, erhöht sich der Zählzyklus auf 7. Letzteres tritt ein, wenn der Zählerstand B zum Beispiel gleich 4 oder 7 ist. Jedesmal, wenn der Zähler A überläuft, wird Zähler B um einen Schritt weitergestellt und gleichzeitig ein Impuls im Ausgangssignal  $f_0$  ausgeblendet. Eine Folge von 44 Eingangsimpulsen wird auf diese Weise segmentiert in Abschnitte von 6, 6, 6, 7, 6, 6 und 7 Impulsen. Der letzte Impuls jedes Segments wird unterdrückt, so daß bei  $f_0$  eine Folge von Impulsgruppen aus 5, 5, 5, 6, 5, 5 und 6 Impulsen nacheinander erscheint mit jeweils einer Impulsperiode Pause dazwischen. Insgesamt bleiben 37 Impulse von je 44 eingegebenen Impulsen übrig.

Der Phasenjitter ist eigentlich ein Zeitfehler von der Größe  $n \cdot T_C$  bei  $n$  hintereinandergeschalteten Teilerstufen. Als Phasenwinkel macht er um so weniger aus, je niedriger die endgültige Tonfrequenz ist. Daher schaltet man den Ausblendstufen so viele Binärteilerstufen (Flipflops) wie möglich nach, wobei die Grenze durch die maximale Taktfrequenz von etwa 2 MHz vorgegeben ist, bei der die P-MOS-Bausteine noch einwandfrei arbeiten.

Zum Aufbau eines chromatischen 12-Ton-Generators nach dem Ausblendprinzip werden drei Bausteine SAH 190 im TO5-Gehäuse benötigt. Jeder ist nach Bild 5 aufgebaut. Mit der Verdrahtung des Anschlusses 10 (Option 1) wird bestimmt, ob die Taktfrequenz direkt (beim ersten Baustein) beziehungsweise um einen Halbtonschritt abgesenkt (beim zweiten Baustein)

oder um einen Ganztonschritt erniedrigt (beim dritten Baustein) auf die nachfolgenden vier Ausblendstufen gegeben wird. So liefert der erste Baustein die Töne c<sup>6</sup>, a<sup>5</sup>, fis<sup>5</sup> und es<sup>5</sup>, der zweite die Töne h<sup>5</sup>, gis<sup>5</sup>, f<sup>5</sup> und d<sup>5</sup> und der dritte b<sup>5</sup>, g<sup>5</sup>, e<sup>5</sup> und cis<sup>5</sup>. Läßt man den Anschluß 2 (Option 2) offen, so findet eine weitere Frequenzhalbierung in den Ausgangsteilern statt; die Töne liegen dann in der viergestrichenen Oktave. Der mittlere Frequenzfehler (ohne Jitter) ist beim Ausblendprinzip kleiner als bei der direkten Frequenzteilung mit Faktoren zwischen 500 und 1000 (s. Tab. I); letztere erfüllt gerade noch die musikalischen Forderungen. Nachteilige Einflüsse des Phasenjitters auf den Klang der Orgel konnten während einer Erprobungszeit von sechs Monaten nicht festgestellt werden. Deshalb wurde das Ausblendverfahren bevorzugt.

Bild 6 zeigt die vollständige Schaltung eines 8-Oktaven-Generators mit den Bausteinen 3 X SAH 190 und 12 X SAJ 110. Der Taktgenerator (oberer Schaltungsteil) wurde aus [7] übernommen. Abweichend vom dortigen Vorschlag wurde jedem Tonfrequenz-

anschluß der SAH 190 ein Transistor als Emitterfolger nachgeschaltet. Er gleicht den Ausgang der MOS-Bausteine der Ausgangsstufe in den Flipflop-Teilern SAJ 110 an, um ihn ebenso hoch belastbar zu machen. Der Ton c

Tab. II Technische Daten des Generators nach Bild 6

Tonfrequenzamplitude:	8,5 V <sub>eff</sub> , rechteckförmig
Belastbarkeit der Tonausgänge:	≥ 22 kOhm
Taktspannung (T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> ):	etwa 19 V <sub>eff</sub> , rechteckförmig, unteres Niveau leicht verrundet
Schwingkreisspannung:	11,5 ... 16,5 V <sub>eff</sub> , sinusförmig
Spule (Vogl. „D31A“):	20 X 0,05 mm CuL
Abstimmbereich mittels Spulenkerns:	± eine kleine Sexte

zum Anschluß an den 16-Fuß-Kontakt der tiefsten Taste wird gesondert mit einem konventionellen T-Flipflop erzeugt. Dieses wurde mit PNP-Transistoren bestückt, damit es seinen Zustand ebenso wie die integrierten Flipflops im SAJ 110 mit der steigenden Taktflanke ändert. Tab. II zeigt die technischen Daten des Generators. (Schluß folgt)

#### Schrifttum

- [1] Orgelbausätze von Dr. Böhm
- [2] G. Peltz: Frequenzstabiler Mutteroszillator für elektronische Orgeln. Funkschau Bd. 42 (1970) Nr. 21 S. 729-732
- [3] Orgelbausätze von Wersj
- [4] Maynard, F. B.: Designing a digital organ tone generator. Applikationsschrift AN-424 von Motorola
- [5] Orgelbausätze von Wersj
- [6] ● Böhm, R. H.: Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau. RPB-Band 101/102, 4. Auflage. München 1969, Franzis
- [7] ● Integrierte Schaltungen für elektronische Musikinstrumente. Freiburg 1972, Intermetal
- [8] Gehrig, W.: Integrierte Schaltung SAH 190 zur Tonerzeugung in elektronischen Orgeln. FUNK-TECHNIK Bd. 27 (1972) Nr. 11, S. 415-418

## Heizelemente aus glasartiger Kohle

Nach einem neuen Verfahren des Philips-Forschungslaboratoriums in Aachen lassen sich in einfacher Weise Heizelemente aus glasartiger Kohle in vielen Formen und Abmessungen herstellen, für die es in Industrie und Haushalten zahlreiche Einsatzmöglichkeiten gibt. Glasartige Kohle, eine der möglichen Erscheinungsformen des Kohlenstoffs, hat einen ziemlich hohen spezifischen Widerstand (5-10<sup>-3</sup> Ohm cm), hohe Wärmekapazität und ein geringes spezifisches Gewicht. Außerdem ist sie sehr beständig bei hohen Temperaturen (500 °C in Luft und bis 3000 °C in Schutzgasatmosphäre). Deshalb ist sie prinzipiell hervorragend als Material für Heizelemente geeignet. B. Frank, E. Krafczyk und J. Mohren, Mitarbeiter des Aachener Laboratoriums, haben ein einfaches und schnelles Verfahren zur Herstellung dünner Folien dieses Materials in vielen Formen und Abmessungen ausgearbeitet. Dazu pyrolysierten sie Polyamidfolien. Das Bild zeigt einige Beispiele der neuen Heizelemente. Sie lassen sich beispiels-

weise in Kochplatten, Bügeleisen und auch in professionellen Geräten verwenden. Weil man Polyamidfolien tiefziehen kann, ist es nun auch möglich, dünnwandige Tiegel aus glasarti-



Beispiele für Heizelemente aus glasartiger Kohle

ger Kohle auf einfache Weise herzustellen.

Die Entwicklung ist noch im Laborstadium; über die Aufnahme der industriellen Fertigung kann derzeit noch nichts gesagt werden.

# Elektronisch erzeugte Musik ohne Tastendruck

Die Begriffe analog und digital werden in Lehrprogrammen abstrakt dargestellt. Deshalb wurden Demonstrationsmodelle geschaffen, die auf anschauliche, eindrucksvolle und bemerkenswerte Weise das Prinzip, die Handhabung sowie die Vor- und Nachteile der beiden Steuer- und Übertragungsverfahren zeigen.

Als Anwendungsgebiet wurde die elektronische Musik gewählt. Obwohl dabei nicht von hohen musikalischen Forderungen ausgegangen wurde, zeigten die entwickelten Geräte Eigenschaften, die auch für den Musikfreund interessant sind.

Nachstehend wird das Prinzip der analoggesteuerten Drehorgel und

Spalt *S* fallende Licht empfängt. Die über diesem Spalt angeordnete Lichtquelle besteht aus einer senkrecht zur Bildebene verlaufenden Lampenreihe *L<sub>a</sub>*, die den Spalt nicht direkt, sondern über den Reflektor *R* in genügend diffuser Art beleuchtet. Als Programmträger wird ein Streifen *P* aus lichtdurchlässigem Zeichenpapier verwendet, der von den Walzen *W* (Kurbel- oder Motorantrieb) fortbewegt wird. Die dachförmige Gehäuseoberseite bewirkt enges Anliegen des Programmstreifens an dem Spalt. Programmiert wird durch mehr oder weniger großflächige Schwärzung der Oberseite des Streifens. Das Programm steuert die auf *T<sub>6</sub>* fallende Lichtmenge, und der sich damit ändernde Photostrom steuert die Frequenz eines einfachen Tongenerators.

streifen würden zwei aufeinanderfolgende tiefe Töne sich nur durch eine sehr geringe Schwärzungsbreite unterscheiden, und die hohen Töne würden entsprechend weit auseinandergezogen erscheinen. Eine Korrektur ist möglich, wenn man den Phototransistor *T<sub>6</sub>* seitlich anordnet (s. Bild 2) und außerdem die den Spalt bildenden Gehäuseteile so befestigt, daß der Spalt etwas schräg verläuft. Die mittlere Spaltbreite (0,3 ... 1 mm) ist durch Versuche dem gewünschten Tonumfang anzupassen. Um Druckverformungen zu vermeiden, ist für das Gehäuse und besonders für die Dachteile mindestens 1 mm dickes Blech zu verwenden.

Es wurde auch versucht, *T<sub>6</sub>* durch einen Photowiderstand zu ersetzen. Dabei kann man zwar mit geringerer nachfolgender Verstärkung auskommen, aber selbst bei Verwendung von Cadmiumselenid-Zellen zeigten sich Hysteresiseigenschaften, die ein unangenehmes Abgleiten der Tonhöhen verursachten.

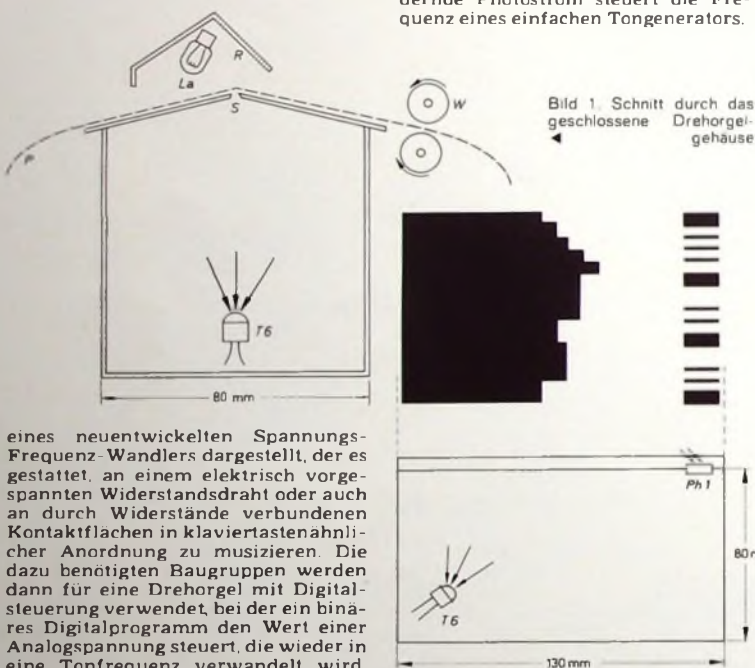


Bild 1. Schnitt durch das geschlossene Drehorgelgehäuse

eines neuentwickelten Spannungs-Frequenz-Wandlers dargestellt, der es gestattet, an einem elektrisch vorgepannten Widerstandsdraht oder auch an durch Widerstände verbundenen Kontaktflächen in klaviertastenähnlicher Anordnung zu musizieren. Die dazu benötigten Baugruppen werden dann für eine Drehorgel mit Digitalsteuerung verwendet, bei der ein binäres Digitalprogramm den Wert einer Analogspannung steuert, die wieder in eine Tonfrequenz verwandelt wird. Schließlich wird in der elektronischen Spieldose das digitale Binär-Programm durch eine Zahlschaltung in einer Diodenmatrix abgerufen. Die drei letztgenannten Geräte wurden zweistimmig ausgeführt. Sie können auf eine höhere Stimmenzahl erweitert werden. Bei einem größeren Bauaufwand - Verwendung integrierter Spannungs-Frequenz-Wandler - läßt sich auch die Frequenzgenauigkeit noch verbessern.

## 1. Elektronische Drehorgel mit Analogsteuerung

### 1.1. Prinzip der analoggesteuerten Drehorgel

Bild 1 zeigt einen Schnitt durch das lichtdichte Drehorgelgehäuse, auf dessen Boden ein Phototransistor *T<sub>6</sub>* so angeordnet wird, daß er das durch den

Außer den Tonfrequenzen müssen auch die Pausen zwischen den einzelnen Noten programmiert werden. Dazu dient der im Bild 2 (Schnittdarstellung parallel zum Spalt) rechts dargestellte Rand des Programmstreifens. Es ist die Pausenspur, die über dem unmittelbar unter dem Spalt montierten Photowiderstand *Ph 1* verläuft und den Photowiderstand steuert. *Ph 1* dient als dem Tonoszillator nachfolgender Schalter.

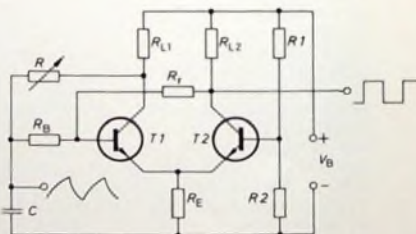
Nachstehend wird ein Oszillator beschrieben, der eine Frequenz liefert, die dem Strom in *T<sub>6</sub>* etwa proportional ist. Die Noten der temperierten Stimmung sind aber durch eine logarithmische Funktion mit der Frequenz verbunden. Bei linearer Steuerung der Lichtmenge durch den Programm-

## 1.2. Licht-Frequenz-Wandler

Die Prinzipschaltung des lichtgesteuerten Oszillators zeigt Bild 3. Der Phototransistor wird zunächst durch den einstellbaren Widerstand *R* ersetzt. Der aus den beiden Transistoren bestehende Differenzverstärker wird durch den Rückkopplungswiderstand *R<sub>f</sub>* in einen Trigger verwandelt. Beim Einschalten lädt sich *C* zunächst langsam über *R* auf *T<sub>1</sub>* bleibt gesperrt, und der Spannungsabfall an *R<sub>L1</sub>* bleibt gering. Da *T<sub>2</sub>* leitet, entsteht ein Spannungsabfall an *R<sub>f</sub>*. Auch wenn die

Bild 2. Schnitt durch das geschlossene Drehorgelgehäuse parallel zum Spalt

Bild 3 (unten), Prinzipschaltung des Licht-Frequenz-Wandlers



Spannung an *C* letzteren um die Schwellenspannung von *T<sub>1</sub>* übertrifft, bleibt *T<sub>1</sub>* noch gesperrt, da *R<sub>B</sub>* und *R<sub>1</sub>* einen Spannungsteiler bilden, über den die Basis von *T<sub>1</sub>* erst bei noch höherer Spannung an *C* leitend werden kann. Nach dem Umkippen wird der Spannungsabfall an *R<sub>L2</sub>* sehr gering. Wegen des erwähnten Spannungsteilers kann

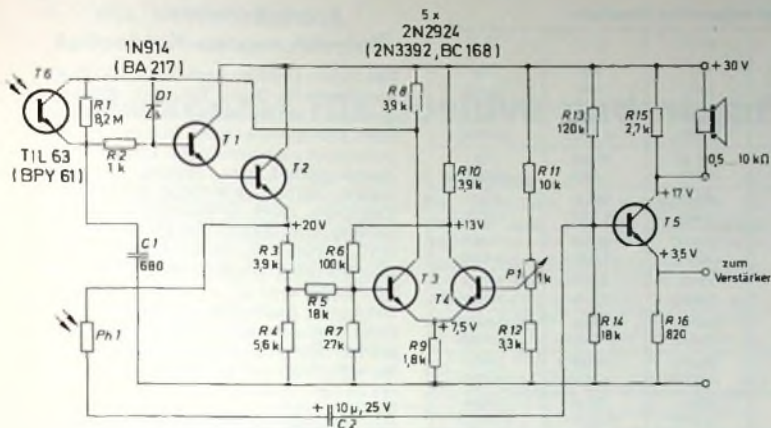


Bild 4. Schaltung des lichtgesteuerten Tonfrequenzgenerators mit Pausenschalter

T1 erst wieder in seinen Ausgangszustand umkippen, wenn sich C wieder weitgehend über R entladen hat. Dann wiederholt sich der Vorgang.

Am Kollektor von T2 erhält man eine Rechteckspannung, während an C eine etwa dreieckförmige Spannung abgenommen werden kann. Da beide Span-

R15 gelegten Kondensator (20 bis 100 nF) gedämpft werden. Das Oszillogramm im Bild 5 zeigt die vom Tonoszillator gelieferte Spannungsform, oben bei etwa 700 Hz, unten bei 250 Hz. Die Minimalfrequenz (T6 verdunkelt) kann durch den Wert von R1 grob und durch P1 fein beeinflusst wer-

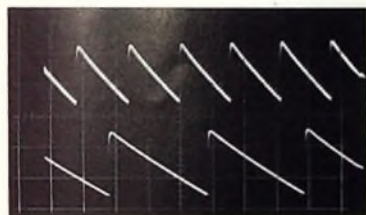


Bild 5. Signal des Tonfrequenzgenerators bei maximaler (oben) und minimaler (unten) Frequenz

nungsformen reich an ungeradzahli- gen Harmonischen sind, ergeben sie keinen angenehmen harmonischen Klang. Man kann aber auch geradzah- lige Harmonischen enthaltende und mehr dem Drehorgelklang entspre- chende Sägezahn-schwingungen erhal- ten, wenn man parallel zu R eine Diode legt, die bei der Entladung von C lei- tend wird, wodurch diese Entladung viel schneller erfolgt als die Aufla- dung.

Die Schaltung des lichtgesteuerten Tonfrequenzgenerators mit Pausen- schalter zeigt Bild 4. Da der vom Photo- transistor T6 gelieferte Strom zur direk- ten Ansteuerung des Triggers T3, T4 nicht ausreicht, wird er durch die Kollektorstufen T1 und T2 verstärkt. Diese sind so geschaltet, daß die Säge- zahnspannung am geringen Innen- widerstand (Emitter von T2) zur Ver- fügung steht. Der Photowiderstand Ph1 liegt als Schalter in der Verbin- dung zur Ausgangsstufe T5, von deren Emitter eine Tonspannung von etwa 0,5 V<sub>eff</sub> an einen vorhandenen Verstär- ker geführt werden kann. Am Kolle- torausgang erhält man etwa 3 V<sub>eff</sub>, und man kann dort auch einen Kontroll- lautsprecher anschließen, der jedoch nur einige Milliwatt Leistung auf- nimmt. Für Abgleicharbeiten an ein- em Programm ist das aber ausrei- chend. Die Oberwellen höherer Ord- nung können durch einen parallel zu

nungsquelle ist zu verwenden, wenn man spannungsbedingte Tonhöhen- schwankungen vermeiden will. Auch die Temperatur hat Einfluß auf die Tonhöhe. Die Schwankungen erfolgen jedoch so langsam, daß auf eine Kompensation verzichtet werden kann.

Bild 6 zeigt für den lichtgesteuerten Tonfrequenzgenerator die Printplatte im Maßstab 1:1, Bild 7 den Bestückungsplan. Die Printplatte kann auf dem Boden des Drehorgelgehäuses befestigt werden. Obwohl die Abmessungen des Gehäuses nicht kritisch sind, ist zu beachten, daß eine Verringerung der Breite des Programmbandes (13 cm im Mustergerät) nicht nur genaueres Zeichnen, sondern auch eine präzisere Führung des Bandes verlangt.

### 1.3. Inbetriebnahme und Eichung

Bei korrektem Aufbau schwingt der Tonoszillator, sobald T6 etwas Licht empfängt. Die im Bild 4 angegebenen Spannungen sind nur für den Schwin- gungszustand gültig und ändern sich zum Teil etwas mit der Frequenz. Ein Frequenzbereich von 1,5 bis 2 Oktaven ist für einfache Melodien ausreichend und gestattet unkritisches Progam- mieren. Die Minimalfrequenz (T6 ver-

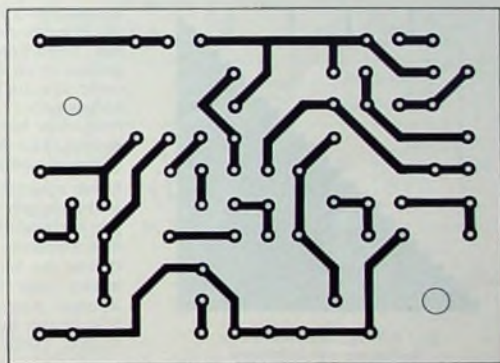


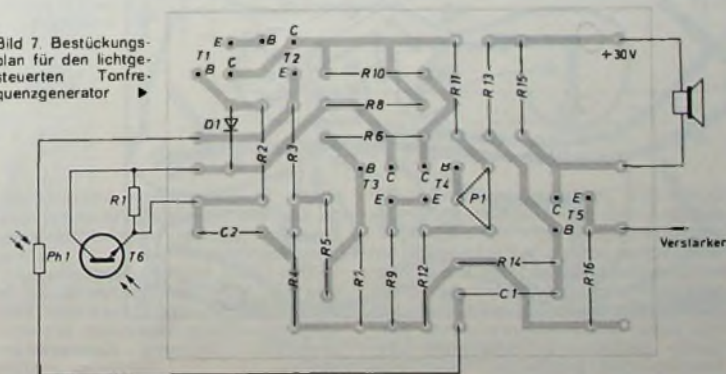
Bild 6. Printplatte für den lichtgesteuerten Tonfrequenzgenerator (Maßstab 1:1)

den; die Maximalfrequenz hängt von der Spaltbreite und von der Beleuch- tungsstärke ab. Im Mustergerät wur- den fünf hintereinandergeschaltete Skalenlampen (6,3 V, 0,1 A) verwendet, zu deren Speisung die Betriebs- spannung des Oszillators (30 V) mit- verwendet wurde. Eine geregelte Span-

nung (30 V) legt man durch den Wert von R1 fest. Beim Einstellen der Maxi- malfrequenz (Spaltbreite) ist bereits ein unbeschriftetes Zeichenpapier einzu- legen, damit dessen Lichtabsorption berücksichtigt wird.

Die nun durchzuführende Prüfung der Frequenzkurve geschieht am besten

Bild 7. Bestückungsplan für den lichtgesteuerten Tonfrequenzgenerator



Tab 1 Frequenz in Hz und Periodendauer in ms der temperierten Stimmung

Note	C-c Hz (ms)	c-c Hz (ms)	c-c Hz (ms)	c-c Hz (ms)	c-c Hz (ms)
c	65,41 (15,289)	130,81 (7,645)	261,63 (3,822)	523,25 (1,911)	1046,5 (0,9556)
cis des	69,30 (14,431)	138,59 (7,215)	277,18 (3,608)	554,36 (1,8039)	1108,7 (0,9019)
d	73,42 (13,621)	146,83 (6,810)	293,67 (3,405)	587,33 (1,7026)	1174,7 (0,8513)
dis, es	77,78 (12,856)	155,56 (6,428)	311,13 (3,214)	622,26 (1,6071)	1244,5 (0,8035)
e	82,41 (12,135)	164,81 (6,067)	329,63 (3,034)	659,26 (1,5169)	1318,5 (0,7584)
f	87,31 (11,454)	174,61 (5,727)	349,23 (2,863)	698,46 (1,4317)	1396,9 (0,7159)
fis, ges	92,50 (10,811)	185,00 (5,405)	369,99 (2,703)	739,99 (1,3514)	1480,0 (0,6757)
g	98,00 (10,204)	196,00 (5,102)	392,00 (2,551)	783,99 (1,2755)	1568,0 (0,6378)
gis, as	103,83 (9,631)	207,65 (4,816)	415,30 (2,406)	830,61 (1,2039)	1661,2 (0,6020)
a	110,00 (9,091)	220,00 (4,545)	440,00 (2,273)	880,00 (1,1364)	1760,0 (0,5682)
ais, b	116,54 (8,581)	233,08 (4,290)	466,16 (2,145)	932,32 (1,0726)	1864,6 (0,5363)
h	123,47 (8,099)	246,94 (4,050)	493,88 (2,025)	987,76 (1,0124)	1975,5 (0,5062)
c	130,81 (7,645)	261,63 (3,822)	523,25 (1,911)	1046,5 (0,9556)	2093,0 (0,4778)



Bild 8. Programmstreifen zur Aufnahme der Eichkurve

Kurve (Bild 9) mit Tonleiterskala für die Frequenzen und linearer Skala für die Schwärzungsbreiten. Das Programmieren wird um so bequemer, je mehr sich der Kurvenverlauf einer Geraden nähert. Wenn notwendig, kann man den Kurvenverlauf verbessern, indem man den Lichtspalt etwas unsymmetrisch einstellt.

Diese erhebliche Abgleicharbeit zeigt bereits einen der Nachteile der analogen Methode. Hinzu kommen Einflüsse des Papiers und der Schwärzungsdichte, die bei der digitalen Steuerung kaum eine Rolle spielen. Rationell können Abgleich und Aufnahme der Eichkurve nur bei Digitalanzeige erfolgen. Dabei ist ein Periodenmesser

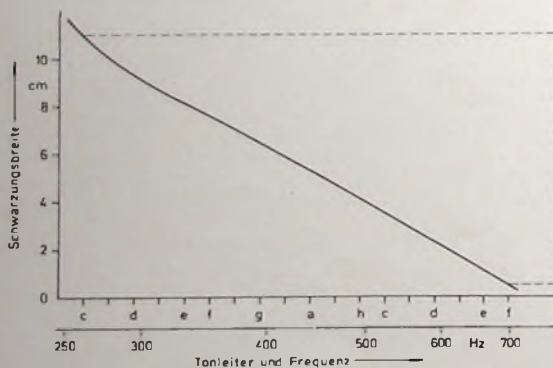


Bild 9. Die Eichkurve gestattet die Ermittlung der einer gegebenen Tonhöhe entsprechenden Schwärzungsbreite

durch eine Treppenkurve (Bild 8), bei der man sich das Abzählen der Treppenstufen durch Anbringen von Pausenstrichen (etwa alle fünf Stufen) am entsprechenden Rand des Bandes erleichtern kann. Man führt den Treppenstreifen über den Spalt und mißt die jeder Stufe entsprechende Frequenz. Mit den so erhaltenen Frequenzwerten konstruiert man eine

einem Frequenzmesser vorzuziehen, da letzterer bei tiefen Frequenzen zu genauen Angaben erhebliche Meßzeiten benötigt. In Tab 1 sind die Frequenzwerte in Hz und die jeweilige Periodendauer in ms für die im interessierenden Frequenzgebiet liegenden Noten der temperierten Stimmung zusammengestellt. (Fortsetzung folgt)

## Antriebsriemen aus Polychloropren-Kautschuk

Bei vielen Präzisionsgeräten der Feinwerktechnik, zum Beispiel Plattenspielern, Diktier- und Tonbandgeräten oder Filmprojektoren, kommt es auf besonders gleichmäßigen Lauf an. Die Antriebskraft des Motors wird in diesen Geräten meistens mit Flach-, Vierkant- oder Dreikantrieben aus Gummi übertragen, die guten Gleichlauf sowie stoß- und ruckfreie Geschwindigkeitsänderungen garantieren müssen.

Die hohen Anforderungen an die Präzision des Antriebs machten umfangreiche Entwicklungsarbeiten erforderlich, denn schon eine Inhomogenität in der Gummimischung kann die Vorteile einer ausgeklügelten Kautschukrezeptur zunichte machen. Derartige Antriebsriemen sind also trotz ihrer einfach scheinenden Funktion Präzisionsbauteile.

Die Continental Gummi-Werke AG Hannover, stellt derartige Antriebsselemente aus dem Polychloropren-Kautschuk „Baypren“ der Bayer AG her. Geliefert werden sie in drei Härten: 45, 55 und 70 Shore A. Diese Gummimischungen sind hochelastisch, witterungs- und alterungsbeständig sowie hervorragend abriebfest. Besonders wichtig in elektrischen Geräten ist ihre gute Ozonfestigkeit. Die Elastizität bleibt über viele Jahre erhalten, so daß sie einen sicheren Antrieb garantieren.

Ein Beispiel für einen derartigen Präzisions-Antriebsriemen ist der vielleicht kleinste Treibriemen der Welt. Dieser vierkantige Gummiring von 0,8 mm × 0,8 mm Querschnitt und 23,5 mm Innendurchmesser sorgt für den Antrieb in dem Taschen-Diktiergerät „Dictaphone 10“ der Dictaphone International AG. Besonders wichtig war hier, daß durch das sehr kleine Antriebsrädchen des Elektromotors bei Nichtgebrauch keine bleibende Verformung des Gummirings bewirkt wird, die Störungen im Anlauf und ungleichmäßigen Lauf zur Folge hätte. Dieses Rückstellvermögen sowie eine hohe Elastizität waren nur durch Gummimischungen auf Chloropren-Basis zu erreichen.

### 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

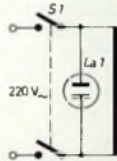
# Netzgerät für positive und negative Spannungen

Im Laborbetrieb werden heute elektronisch geregelte Netzgeräte verwendet, bei denen eine kontinuierlich einstellbare Spannung abgenommen werden kann. Bei der Verwendung von integrierten Schaltungen oder Operationsverstärkern ist es notwendig, mit zwei symmetrischen Spannungen – einer positiven und einer negativen – zu arbeiten. Es werden daher stets zwei Netzgeräte benötigt, die in Reihe zu



Bild 1. Ansicht des Netzgerätes für positive und negative Spannungen von 8 bis 20 V

Bild 2. Schaltung des Netzgerätes für positive und negative Spannungen



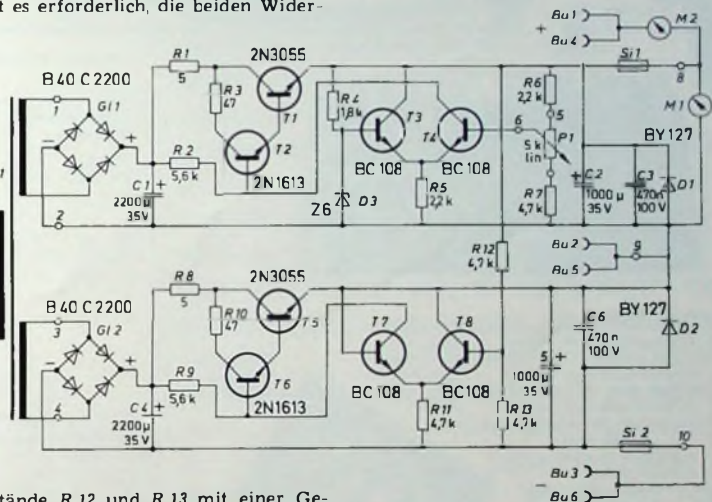
schalten sind. Das ist umständlich und setzt voraus, daß zwei gleiche Netzgeräte zur Verfügung stehen. Besser ist es, für das Arbeiten mit Operationsverstärkern und integrierten Schaltungen ein Doppelnetzgerät zu verwenden, an dem die positive und die negative Spannung abgenommen werden können.

Nachstehend wird ein Netzgerät beschrieben, welches diese Forderungen erfüllt. Es ist das Netzgerät für positive und negative Spannungen (Bild 1). Links und rechts neben dem Spannungsreglerknopf können die positive und die negative Spannung abgenommen werden.

## 1. Schaltung

Die Schaltung des Netzgerätes für positive und negative Spannungen (Bild 2) ist so ausgelegt, daß beide Spannungen, die positive und die negative – die stets gleich groß sein sollen – mit nur einem Potentiometer eingestellt werden. Dazu ist eine Referenzspannung erforderlich, die von der Z-Diode D3 geliefert wird. Je ein Differenzverstärker, bestehend aus den Transistoren T3, T4 für die positive und T7, T8 für die negative Seite, arbeitet als Regelverstärker. Zu beachten ist, daß die Spannung an der Basis von T8 sehr genau die Hälfte der Gesamtspannung betragen soll. Dazu ist es erforderlich, die beiden Wider-

den. Dadurch wird die Spannungsabweichung an der Basis von T8 so gesteuert, daß sich wieder 0 V einstellt. Die beiden Ausgangsspannungen werden durch das Potentiometer P1 eingestellt. Es erfolgt eine Anzeige der positiven Spannung an dem Meßinstrument M1 (0... 25 V). Die negative Spannung ist genauso groß wie die positive. Zwischen Bu1, Bu4 und Bu3, Bu6 liegt der doppelte Wert der von M1 angezeigten Spannung. Das Netzgerät kann somit auch als einfaches Stromversorgungsgerät benutzt werden. Es liefert in diesem Fall die doppelte Ausgangsspannung. Der Gesamtstrom



stände R12 und R13 mit einer Genauigkeit von 1% auszulegen. Die Spannung gegen Masse beträgt an dieser Stelle 0 V. Dies gilt für jede gerade eingestellte Ausgangsspannung. Weichen die Werte der positiven Ausgangsspannung von denen der negativen ab, dann läuft die Spannung an der Basis von T8 ins Negative oder ins Positive. Die Basis von T7 ist fest mit dem Nulleiter der Schaltung verbun-

wird durch das Amperemeter M2 (0... 2,5 A) angezeigt.

Für das Arbeiten mit Operationsverstärkern steht eine zwischen 8 und 20 V einstellbare positive Spannung an Bu1, Bu2 und eine gleich große negative Spannung an den Buchsen Bu3, Bu4 zur Verfügung. Beiden Seiten kann ein Strom von etwa 1 A ent-



Bild 3. Zum Bau des Netzgerätes für positive und negative Spannungen erforderliche elektronische Bauteile



Bild 4. Printplatte für das Netzgerät für positive und negative Spannungen (Maßstab 1 : 2)

Bild 5 Bestückungs- und Verdrahtungsplan ▶

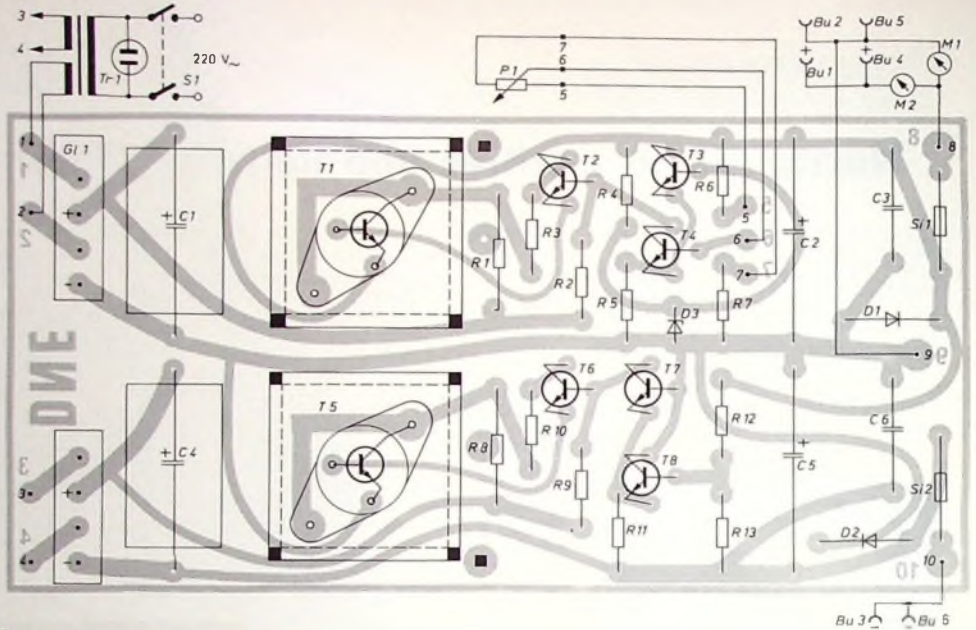


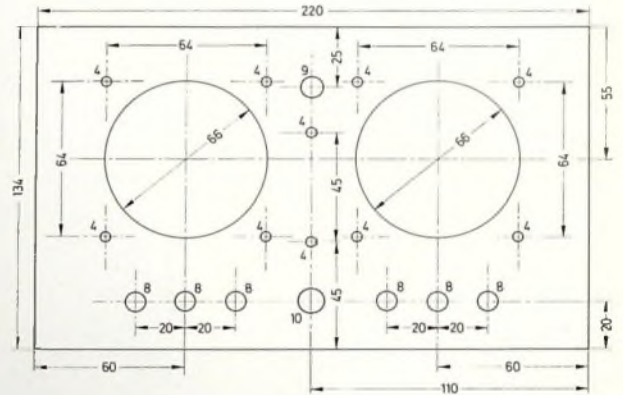
Bild 6 (unten) Bestückte Printplatte ▼



**Einzelteilliste**

Kohlschichtwiderstände 1 W (1, R 8)	(Beyschlag)
Kohlschichtwiderstände 1/2 W (R 2, R 7, R 9, R 13)	(Beyschlag)
Potentiometer mit Netzschalter „Preostat 24“ (L.-Nr 65108-000), 5 kOhm lin. (P 1)	(Preh)
Kondensatoren „ERO KT 1800“, 100 V, (C 3 C 6)	(Roederstein)
Elektrolytkondensatoren, 35 V, (C 1, C 2, C 4 C 5)	(Roederstein)
Transistoren BC 108 (T 3 T 4 T 7, T 8)	(Siemens)
Transistoren 2N1613 (T 2, T 6)	(AEG-Telefunken)
Transistoren 2N3055 (T 1, T 5)	(AEG-Telefunken)
Diode BY127 (D 1, D 2)	(Valvo)
Z-Diode Z 6 (D 3)	(Intermetall)
Brückengleichrichter B 40 C 2200 (G 1 1, G 1 2)	(Rim)
Meßinstrument „Wisometer 65“, 25 V Vollausschlag R = 25 200 Ohm (M 1)	(Rim)
Meßinstrument „Wisometer 65“, 2,5 A Vollausschlag R = 1 Ohm (M 2)	(Rim)
Netztransformator 220 V... 2 x 12 V... 2 A (Tr 1)	(Spitznagel)
Glimmlampe 220 V mit Fassung für Einlochmontage	(Rafit)
isolierte Buchsen (Bu 1... Bu 6)	(Rafit)
Gehäuse „2000“	(Zeissler)
Abstandsbolzen „0801-16“ (8 mm x 8 mm x 40 mm)	(Zeissler)
Fingerkühlkörper	(Assmann)
Drehknopf „020-441“, 21 mm Ø	(Elma-Ryam)
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel	

Bild 7 Bohrplan der Frontplatte ▶



nommen werden. Als Kurzschlußsicherung dienen die beiden Widerstände R 1 und R 8

**2. Aufbau des Netzgerätes für positive und negative Spannungen**

Die zum Bau des Netzgerätes für positive und negative Spannungen benötigten elektronischen Bauteile einschließlich der Printplatte sind im Bild 3 dargestellt. Bild 4 zeigt die Printplatte im Maßstab 1 : 2<sup>1</sup>), Bild 5 den Bestückungs- und Verdrahtungsplan und Bild 6 die bestückte Platine. Der Aufbau der Schaltung erfolgt auf einer Printplatte mit den Abmessungen 200 mm x 100 mm. Alle Bauteile (bis auf den Netztransformator) finden darauf Platz. Printplatte und Transformator werden in ein Gehäuse mit den Abmessungen 230 mm x 140 mm x 175 mm eingebaut. Auf der Frontplatte des Gehäuses sind die beiden Meßinstrumente M 1, M 2, die Glimmlampe L 1, das Potentiometer P 1 und die Ausgangsbuchsen Bu 1, Bu 2, Bu 3 und Bu 4, Bu 5, Bu 6 zu montieren. Die Größe der

zu bohrenden Löcher und Ausschnitte geht aus dem Bohrplan der Frontplatte (Bild 7) hervor. Sind alle Bohrungen eingearbeitet und entgratet, dann erhält die Frontplatte einen hellgrauen Lackanstrich. Nach dem Trocknen der Farbe kann nun mit der Montage der mechanischen Bauteile begonnen werden. Die Achse des Potentiometers P 1 ist vor der Montage entsprechend zu kürzen, damit der Drehknopf nicht zu weit von der Frontplatte absteht. Die Printplatte ist an der Rückseite der Frontplatte durch zwei Abstandsbolzen mit dieser zu verschrauben. Frontplatte und Printplatte bilden dann mit allen Bauteilen einen zusammenhängenden Block. Die Bauteile lassen sich auf diese Weise gut miteinander durch Verbindungsleitungen verlöten. Aus dem Bestückungs- und Verdrahtungsplan (Bild 5) geht hervor, wie die einzelnen Anschlußpunkte auf der Frontplatte mit den Bauteilen auf der Frontplatte zu verbinden sind.

Der Netztransformator Tr 1 ist an der Rückwand des Gehäuses zu befestigen. Da sich Frontplatte und Rückwand des Gehäuses abnehmen lassen, kommt man gut an alle Teile heran.

<sup>1</sup>) Fotokopien der Vorlage für die Printplatte im Maßstab 1 : 1 können vom Verlag bezogen werden.



### 3. Inbetriebnahme

Die Abnahme der Spannung erfolgt an den Buchsen *Bu 1* = Pluspotential, *Bu 2* = Nulleiter (Masse), *Bu 3* = Minuspotential. Parallel zu diesen Buchsen liegen drei weitere Buchsen *Bu 4*, *Bu 5*, *Bu 6*. Dort können zum Beispiel weitere Meßgeräte angeschlossen werden. Die gewünschte Spannung wird durch das Potentiometer *P 1* eingestellt. Soll das Netzgerät nur eine positive Spannung liefern, so kann diese an den Buchsen *Bu 1* und *Bu 3* abgenommen werden.

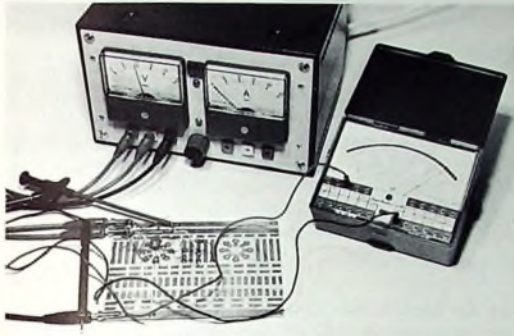


Bild 8. Durchmessen einer Schaltung mit einem Operationsverstärker

Die Buchse *Bu 2* bleibt in diesem Fall frei. Es ist darauf zu achten, daß die an diesen Buchsen abgenommene Spannung stets *doppelt* so groß ist wie die, die vom Voltmeter *M 1* angezeigt wird, da beide Netzgeräteteile hintereinandergeschaltet sind, das Spannungsmeißinstrument *M 1* jedoch nur im oberen Zweig der Schaltung liegt. Das Amperemeter *M 2* zeigt dagegen den Gesamtstrom an.

Bild 8 stellt dar, wie eine Schaltung, die einen Operationsverstärker enthält, durchgemessen wird. Das Doppelnetzgerät liefert die dazu erforderliche positive und negative Spannung.

## Neue Bücher und Druckschriften

### ZDF Jahrbuch 1973

Auch der zehnte Band der blauen Jahrbuch-Reihe des ZDF bringt auf 247 Seiten wieder in klarer und übersichtlicher Darstellung eine Fülle von Informationen. Im Mittelpunkt des Jahrbuchs, das den Berichtszeitraum 1973 umfaßt, stehen die Einführung des neuen Programmschemas am 1. Oktober 1973 und die Finanzierung des ZDF. In weiteren Aufsätzen wird berichtet über die Arbeit der Aufsichtsgremien, das Programm, den administrativen und technischen Bereich sowie über „Das ZDF und die Öffentlichkeit“. Den Technikern werden der Beitrag „Neue Fernsehreportagewagen beim ZDF“ sowie die ausführliche tabellarische Übersicht über die „Sender der Deutschen Bundespost für das ZDF“ interessieren.

### Verzeichnis deutscher und internationaler Technischer Regelwerke

Die GdT-Informationsstelle über Technische Regelwerke hat ihren kostenfreien Auskunftsdienst auf internationale Regelwerke erweitert. Ihr „Verzeichnis deutscher und internationaler Technischer Regelwerke“ wurde im Juli 1974 neu herausgegeben. Über 130 deutsche und etwa 50 internationale technische Regelwerke (Normen, Richtlinien, Empfehlungen, Merkblätter, Arbeitsblätter u. a.) sind im Verzeichnis mit den Adressen ihrer Herausgeber und Vertriebsstellen genannt. Es wird zweimal jährlich überarbeitet und herausgegeben und ist gegen eine Schutzgebühr von 8 DM plus Portokosten von der GdT-Informationsstelle über Technische Regelwerke beim DVT, 4 Düsseldorf, Graf-Recke-Straße 84, Postfach 11 39, Telefon (02 11) 6 21 45 11, zu beziehen.

### Verzeichnis der Rundfunkseendstellen in der Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West)

Das alljährlich vom Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost herausgegebene „Verzeichnis der Rundfunkseendstellen in der Bundesrepublik Deutschland

# Steckenpferde reiten sich mit HEATHKIT®

## besser...

Informieren Sie sich doch mal über die ein-geplanten Steckenpferde – ganz leicht und übersichtlich finden Sie alles aus dem HEATHKIT®-Bausatzprogramm (übrigens dem größten der Welt) in unserem neuen Katalog. Wir haben fast 200 Modelle aus allen Gebieten der Elektronik für Sie bereit – als Bausatz (das macht Spaß und ist viel billiger) oder betriebsfertig – ob es sich um Hifi-Stereo-Quadro handelt oder um KFZ-Elektronik, um Funkfernsteuerungen oder Bord-elektronik, um elektro-nische Spezialgeräte, Me-tallsucher, Alarm-anlagen oder Digi-tal-Uhren und -Thermo-meter. Wir liefern Ama-teurfunkgeräte und elektro-nische Meß- und Prüfgeräte und Wechselsprechanlagen und Kurz-wellen-Empfänger und alles was dazu gehört und, und, und...

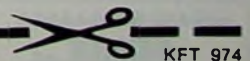


... am besten Sie schreiben gleich heute und haben in den nächsten Tagen unseren Katalog im Haus – kostenlos, versteht sich. Also bis dann!

HEATHKIT

**Schlumberger**

Heathkit Geräte GmbH  
6079 Sprendlingen  
Robert-Bosch-Str. 32-38  
Telefon 061 03 / 1077



KFT 974

und Berlin (West)“ erschien zum vierzehnten Male. Nach dem Stand vom 1. Juli 1974 enthält es im 1. Teil eine nach Frequenzen geordnete Liste sämtlicher Sendestellen. Dieser Teil ist, den verschiedenen Wellenbereichen entsprechend, in sechs Abschnitte unterteilt. Der 2. Teil bringt dann die Ton- und Fernsehsendestellen für jede Rundfunkanstalt getrennt in jeweils alphabetischer Ordnung. Das Verzeichnis kann zum Preis von 4 DM von den Oberpostdirektionen – innere Anschrift „Bücherei“ – bezogen werden.

#### Siemens-Nachrichtenmeßgeräte-Katalog

Einen Überblick über das Meßgeräte- und Meßautomaten-Sortiment für die Nachrichtentechnik und die Elektronik gibt Siemens in einer Neuauflage des Nachrichtenmeßgeräte-Katalogs (Format A 4, 486 S.). Der Katalog ist in folgende Kapitel gegliedert: Meßgeräte für Frequenzbereiche bis 100 kHz und für die NF-Technik; Meßgeräte für Frequenzbereiche bis 100 MHz und für die TF-Technik; Meßgeräte für die Richtfunktechnik; Meßgeräte für die Bauteile- und Nachrichtenkabeltechnik; „Pegamat“-System (Meßautomaten für die Nachrichtentechnik und Elektronik); Meßgeräte für die Fernschreib- und Datentechnik und für die Empfangsantennentechnik; Betriebsmeßgeräte und Oszillographen.

#### Selen heute

Die ITT Bauelemente Gruppe Europa, Nürnberg, hat das Handbuch für Theorie und Praxis „Selen heute“ herausgebracht (250 S., Format A 4, Schutzgebühr 8 DM plus Versandkosten). Das Buch soll es dem Anwender in Entwicklung und Labor erleichtern, für seinen Fall die optimale und wirtschaftlichste Lösung zu finden. Neben Grundlagen wie etwa Funktion und Wirkungsweise, charakteristischen Eigenschaften und physikalischem Aufbau werden an Hand von Applikationsbeispielen typische Selengleichrichter-Anwendungen behandelt.

#### EMT-Kurier

Heft 22 des „EMT Kurier“, der Franz-Hauszeitschrift, berichtet unter anderem über das programmgesteuerte Rauschfilter „258“, den elektronischen Stimmtonger „117 TS“ und den Gleichlauf-Analysator „425“ für Schnellkopier-Anlagen. Außerdem werden Hinweise für den Einbau von EMT-Plattenspielern gegeben.

Der nächste Service-Kurs in deutscher Sprache findet bei Franz vom 11. bis 15. November 1974 statt. Anschrift für Auskünfte und Anmeldung: Franz Vertriebsgesellschaft mbH, 763 Lahr 1.

#### Applikationsbericht „Monolithisch integrierte NF-Leistungsverstärker TBA 810 und TCA 830“

Die technischen Eigenschaften der von AEG-Telefunken entwickelten Niederfrequenz-Leistungsverstärker TBA 810 und TCA 830 erlauben vielseitige Einsatzmöglichkeiten, zum Beispiel in netz- und batteriebetriebenen Rundfunk-, Tonband-, Phono- und Sprechengeräten. Um den optimalen Einsatz dieser integrierten Schaltungen sicherzustellen, wurde der Applikationsbericht „Monolithisch integrierte NF-Leistungsverstärker TBA 810 und TCA 830“ herausge-

geben. Er kann gegen eine Schutzgebühr von 0,60 DM bei AEG-Telefunken Fachbereich Halbleiter, 71 Heilbronn, Postfach 10 42, bezogen werden.

## Lehrgänge

#### Weiterbildung beim VDI

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI), 4 Düsseldorf 1, Postfach 11 39, Telefon (02 11) 6 21 41, Telex 08 586 525, führt demnächst neben anderen die folgenden Lehrgänge durch:

- 9 - 10. 9.: Zero Defect - Null-Fehler-Programm; in Karlsruhe
  - 16. - 20. 9.: Grundlagen der Elektronik und der elektronischen Schaltungstechnik; in Karlsruhe
  - 23. - 27. 9.: Prozeßrechnerprogrammierung; in Stuttgart
  - 23. - 27. 9.: Elektronisches Praktikum mit Grundbausteinen der Steuerungstechnik; in Saarbrücken
  - 23. - 28. 9.: Praktische Regelungstechnik; in Frankfurt
  - 24. - 27. 9.: Praxis der Netzplantechnik; in München
- Auskunft und Anmeldung: beim VDI

#### Kurse der Technischen Akademie Esslingen

In den Monaten September und Oktober 1974 veranstaltet die Technische Akademie Esslingen unter anderem die nachstehend aufgeführten Lehrveranstaltungen:

- 11. - 13. 9.: MOS-Technik, Digitale Kundenschnittkreise, Teil I
- 11. - 13. 9.: Elektronische Stücklistenorganisation
- 18 - 20. 9.: Technische Temperaturmessung (mit Demonstrationen)
- 25 - 27. 9.: Operationsverstärker, Teil I
- 2. - 4. 10.: Fernmessen und Fernwirken
- 2. - 4. 10.: Statische Elektrizität als Störung und Gefahr
- 2. - 4. 10.: Digitaltechnik mit integrierten Schaltungen, Teil I
- 9. - 11. 10.: Antennentechnik
- 16. - 18. 10.: Die Praxis der rationellen Dokumentation und Information (Grundlehrgang)
- 21. - 22. 10.: Elektronische und elektrische Schalteinrichtungen mit Dauermagneten
- 23. - 25. 10.: Einführung in EDV-Systeme - Elektronische Digitaltechnik, Teil II
- 28. - 29. 10.: MOS-Technik, Digitale Kundenschnittkreise, Teil II
- 28. - 31. 10.: Regelung mit Prozeßrechnern und Prozeßidentifikation mit Digitalrechnern, Teil I und II

Weitere Auskünfte erteilt das Fort- und Weiterbildungszentrum Technische Akademie Esslingen, 73 Esslingen, Rotenackerstraße 71, Postfach 748; Telefon (07 11) 3 79 36, Telex 7 256 475 aked.

**Infrarot-Nachtsichtgerät** Modell: EH 60  
Reichweite ca. 350 m  
Zub. Akku, Ladegerät  
Preis DM 2497,50  
Wir liefern: Miniendes-Ausgabegeräte, Kugel-schreibermikrofilm, Kip-perscharbrennstrahlungen, Fernvis. Sie gegen DM 3,- in Büchelmarken-Katalog an.

**E. Hübner Electronic**  
405 MG Hardt, Postf. 3, Tel. 0 21 61 / 5 99 03

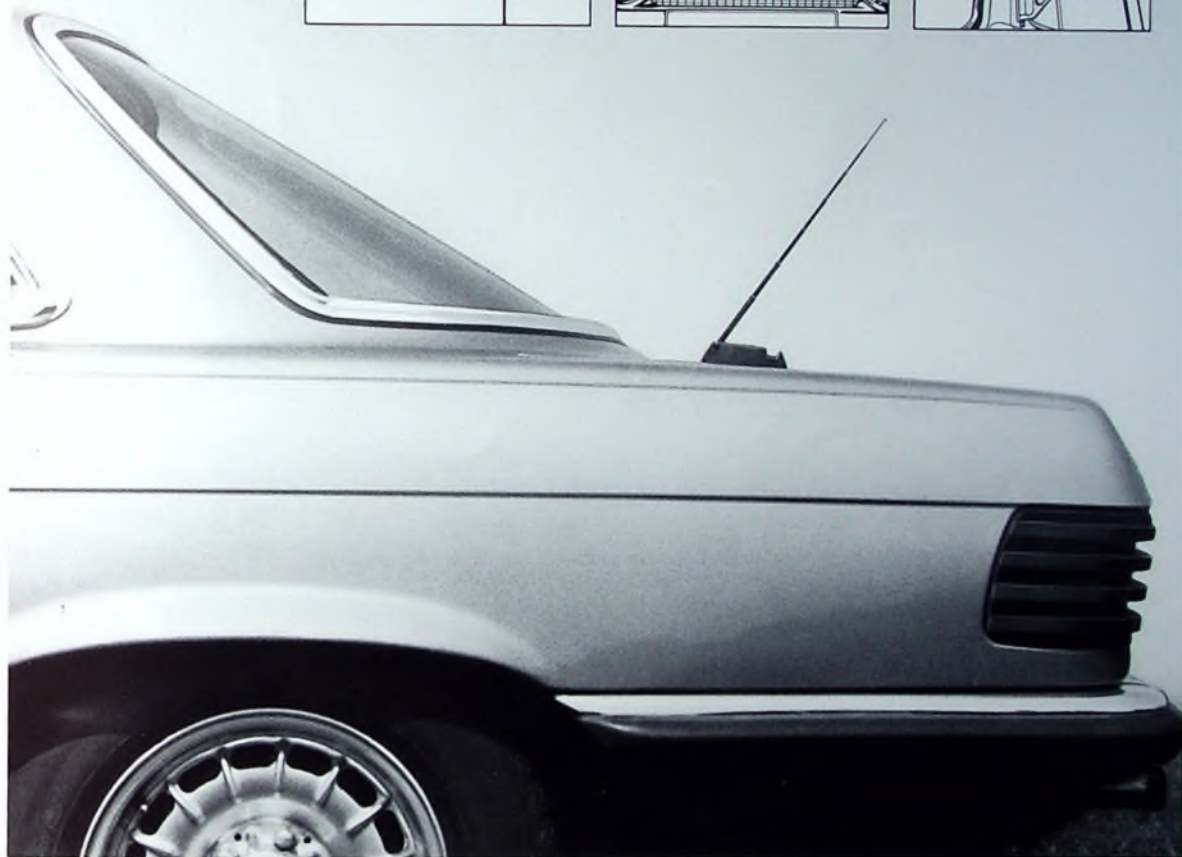
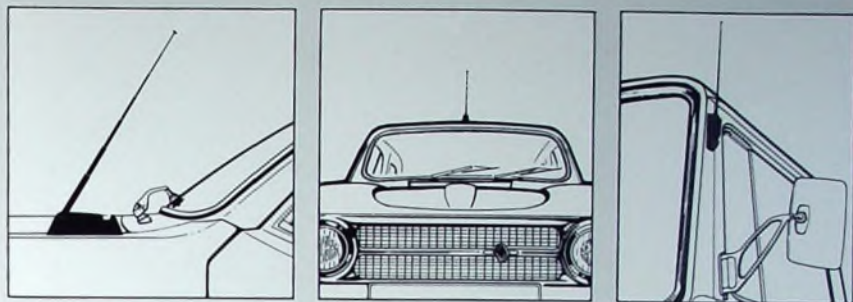
Ich möchte Ihre überzähligen  
**RÖHREN und TRANSISTOREN**  
in großen und kleinen Mengen kaufen  
Bitte schreiben Sie an  
Hans Kaminsky  
8 München-Sölln - Spindlerstr. 17

**Wo fehlt eine?**  
Bei uns alle Schreibmaschinen.  
Riesenauswahl, stets Sonderposten. - Kein Risiko, da Umtauschrecht - Kleine Raten. Fordern Sie Gratiskatalog 907 K

**NÖTHEL** Deutschlands großes Büromaschinenhaus  
A. G. - M. Z. N.  
34 GÖTTINGEN, Postfach 601

**● BLAUPUNKT**  
**Auto- und Kofferradios**  
Neueste Modelle mit Garantie. Einbaubehör für sämtliche Kfz-Typen vorrätig. Sonderpreise durch Nachnahmeversand. Radiogroßhandlung  
W. Kroll, 51 Aachen, Postfach 865.  
Tel. 7 45 07 - Liste kostenlos

○ Interessierte Branchenkenner lesen diese Fachzeitschrift regelmäßig.  
Bei den FUNK-TECHNIK-Lesern kommt Ihre Anzeige daher immer gut an!



## Hitronic, die besondere, elektronische Autoantenne. Für alle Fahrzeuge und für überall am Fahrzeug.

Ob hinten auf dem Kofferraum,  
ob auf dem Dach oder vorn auf  
dem Kotflügel - die neue Hitronic  
macht überall eine gute Figur:  
Sie hat ein ungewöhnliches Kurz-  
teleskop, ist mattschwarz und form-  
schön - und waschanlagensicher!  
Den besseren Empfang bewirkt  
eine ausgeklügelte Elektronik.

**Antennen und Steckverbinder**



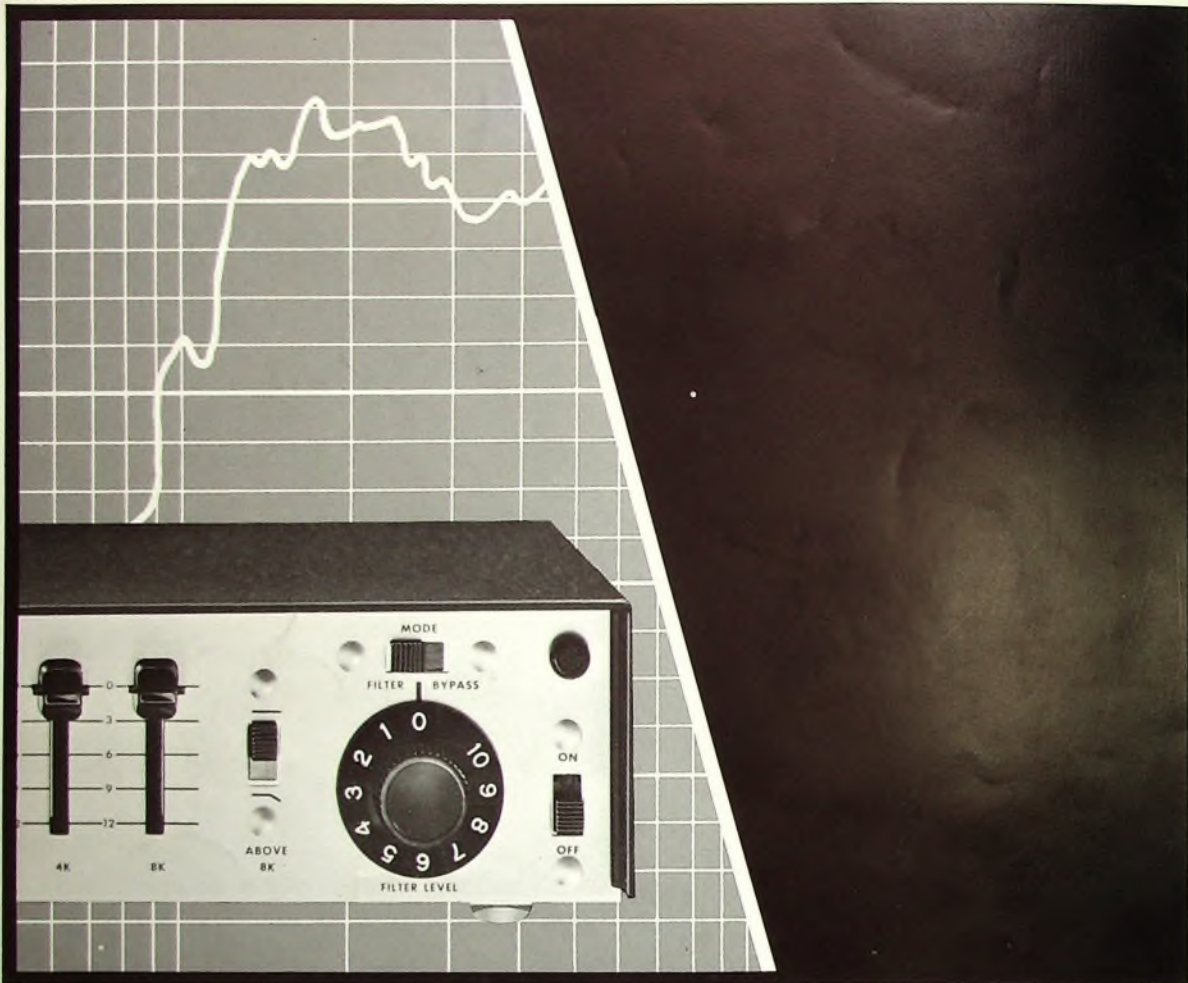
**Hirschmann**

Richard Hirschmann · Radiotechnisches Werk  
7300 Esslingen/Neckar · Postfach 110

4-Farb-Informations-  
prospekte über Hitronic  
gegen diesen Coupon.



I. 74. 52



## Der Feedback Killer



Feind Nummer eins einer jeden Live-Übertragung ist die akustische Rückkopplung, die, je nach Raumakustik, in verschiedenen Frequenzbereichen auftritt. Hierdurch können oft nur Teile der zur Verfügung stehenden Gesamtverstärkerleistung genutzt werden.

Zur Lösung dieses leidigen Problems entwickelten unsere Ingenieure den „Feedback Controller M610-2E“, einen kompakten, preisgünstigen Ela-Baustein mit acht Filterkreisen. Der M610-2E läßt sich in beliebige Stellen des Signalverlaufs einfügen, und zwar immer dort, wo Rückkopplungsgefahr auftritt. Die Leistung jeder Beschallungsanlage, egal ob fest installiert oder portabel, läßt sich mit diesem neuen Ela-Baustein ganz erheblich steigern.

Die acht Filterkreise mit den Mittelfrequenzen von 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 und 8000 Hz erstrecken sich über den kritischsten Bereich des NF-Spektrums und sind linear über Schiebepotentiometer steuerbar. Der Stellbereich beträgt 0...12 dB.

