

# FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker

DOPPLER  
S-STATION

August 1983 - 38. Jahrgang

8

Vorschau auf die Internationale  
Funkausstellung 1983 in Berlin

Praktische Erfahrungen  
mit CD-Abspielgeräten

Microtronic und andere  
Innovationen in Hannover

Protensor sichert Endverstärker

Quarzoszillatoren mit  
TTL-Schaltungen

Leistungsstärkster Nachrichten-  
satellit der Welt

# Hüthig

## Zwei neue Microcomputer-Bücher aus dem te-wi Verlag

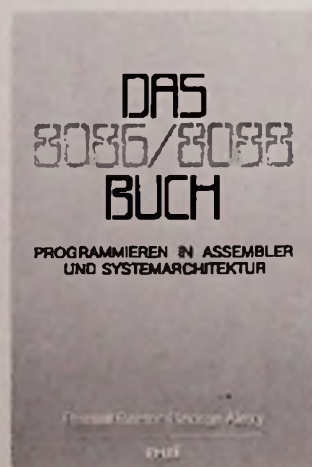


### Apple II Pascal

Arthur Luehrmann und Herbert Peckham

1982, 544 S., kart., DM 56,—  
ISBN 3-921803-04-7

Dieses Buch ist unentbehrlich für alle, die die Programmiersprache Pascal lernen wollen und Zugang zu einem Apple Computer haben. Sie benötigen keinerlei Vorkenntnisse, sondern lernen an Hand von Beispielen und Übungen, wie man selber PASCAL-Programme entwickelt und sie austestet, und werden allmählich von Kapitel zu Kapitel vertrauter im Umgang mit dem Apple Computer.



### Das 8086 /8088 Buch

Russel Rector und George Alexy

1982, 560 S., kart., DM 59,—  
ISBN 3-921803-11-X

Dieses Buch wendet sich an Leser, die mit Personalcomputern mit einem 8086- bzw. 8088-Prozessor arbeiten sowie an Techniker, die sich mit der Entwicklung entsprechender Hardware befassen.

Auslieferung durch

**Dr. Alfred Hüthig  
Verlag GmbH  
Postfach 102869  
6900 Heidelberg 1**

## In diesem Heft:

Vorschau auf die Internationale Funkausstellung 1983 in Berlin	Seite 315 Seite 347
Erste praktische Erfahrungen mit CD-Abspielgeräten	Seite 320
SIPMOS-Transistoren in Solarstromversorgungen	Seite 328
Transformatorlose Kleinspannungsgewinnung aus dem Netz (II)	Seite 332
Akustik + Elektroakustik – aber wie? (II)	Seite 335
Der Multiplizierer und seine Anwendungen (II)	Seite 338
Der Weg zum perfekten Funkamateurl	Seite 341
<b>Kurzbeiträge</b>	
Sitzung der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik in Goslar	Seite 319
Jederzeit Europäische TV-Programme in USA	Seite 319
Kabeltrommel mit Überlastungsschutz	Seite 323
Microtronic und andere Innovationen in Hannover	Seite 324
Protensor sichert Endverstärker Leistungstärkster	Seite 327
Nachrichtensatellit der Welt	Seite 343
Industrieroboter aus Taiwan	Seite 346
Überwachungsfernsehen zum halben Preis	Seite 346
<b>Rubriken</b>	
Lehrgänge und Seminare	Seite 314
Technische Neuerungen	Seite 314
Vorschau auf die Funkausstellung	Seite 315
Besprechung neuer Bücher	Seite 351
<b>Impressum</b>	Seite 352



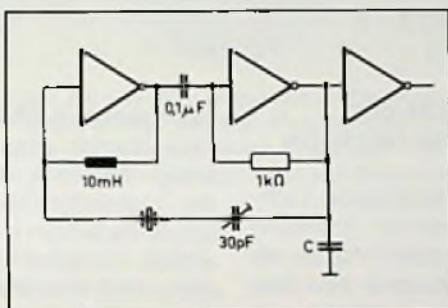
### Titelbild:

Die internationale Funkausstellung 1983 wird ganz im Zeichen des Satellitenempfanges von Hörfunk- und Fernsehprogrammen stehen. Während man auf der letzten Funkausstellung diese Art der Übertragung über Phantomsatelliten simulierte, stehen nun mit dem OTS 2 und dem ECS 1 zwei wirkliche Satelliten zur Verfügung und liefern für die in Berlin vorgestellten Satellitenempfänger die entsprechenden Programme.

### Quarzoszillatoren mit TTL-Schaltungen

Als Taktgeber für digitale Systeme benutzt man heute vorzugsweise frequenzgenaue Quarzgeneratoren. In diesem Beitrag wird eine Reihe geeigneter Oszillatorschaltungen für derartige Anwendungen im Frequenzbereich bis 20 MHz vorgestellt. Da sie mit TTL-Bausteinen bestückt sind, kann auf separate Impulsformer verzichtet werden.

Seite 330



**Blaupunkt „Berlin IQR 83“ – mehr Sicherheit und besserer Empfang**  
Autoradios sollen den Fahrer entlasten und die Sicherheit erhöhen. Oftmals erfüllen sie diesen Zweck nicht oder unvollkommen. In seinem neuen Empfänger „Berlin IQR“ hat Blaupunkt eine Reihe neuer Entwicklungen einfließen lassen, die dem angestrebten Ziel näher führen.

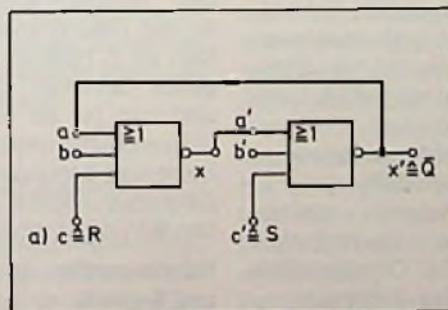
Seite 334



### Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker

Auf allen Sitzungen der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik im ZVEH kam wiederholt zur Sprache, daß die Digitaltechnik in alle Bereiche der Unterhaltungselektronik vordringt, daß aber der Radio- und Fernsehtechniker diese Technik nicht beherrscht. Aus- und Weiterbildung auf diesem Gebiet tut hier dringend not. Um den Praktiker darin zu unterstützen, bringen wir eine Reihe, die lückenlos in diese Technik einführt.

Seite 344



## Lehrgänge und Seminare

### CMOS-Gate-Array-Design-Seminare

Valvo gibt nachstehend folgende Seminartermine bekannt (jeweils 3 Tage):

09.08.1983 bis 11.08.1983  
06.09.1983 bis 08.09.1983  
11.10.1983 bis 13.10.1983

Ziel: Selbständiges Entwickeln von CMOS Gate Arrays unter Einsatz der Valvo CAD-Programme.

Konzept: Aktive Beteiligung an der Entstehung einer Gate Array Lösung an Hand eines Beispiels. Jeweils vormittags Referate und Diskussionen. Nachmittags praktische Gruppenarbeit, meist an Terminals.

Ort: Valvo Design Zentrum  
Vogt-Kölln-Str. 30  
2000 Hamburg 54

Preis: DM 680,- zuzügl. MwSt.

### Btx-Seminare

Die FIBApres GmbH veranstaltet eine Reihe von Seminaren, die den Einstieg in den Bildschirmtext erleichtern sollen.

#### Basisseminare

Seminarinhalte:

Bildschirmtext – Systemtechnik und -funktion/Anwendungs- und Einsatzmöglichkeiten im öffentlichen und kommerziellen Sektor/Marktchancen und Verbreitung/Umfeld der neuen Medien/Infrastruktur und Kosten in den achtziger Jahren...

Zielgruppe:

Branchenunabhängig – für Interessenten, die einen fundierten und umfassenden Einstieg in Btx suchen.

Seminarziel:

Darstellung der verschiedenen Dimensionen von Btx und Vermittlung praxisnaher Planungsdaten für die Entwicklung einer optimalen Vorgehensweise

Seminargebühr:

Basis-Seminar: DM 380,-  
(zzgl. 13% MwSt.)

Veranstaltungstermine:

41 Düsseldorf 12. Oktober 1983

51 Essen 9. November 1983

61 München 23. November 1983

71 Stuttgart 7. Dezember 1983

Neben diesen Basis-Seminaren werden Branchenseminare angeboten, die sich mit den speziellen Erfordernissen in Banken, Versicherungen, Verlagen, in Handel und in der Industrie befassen.

Nähere Informationen durch FIBApres GmbH, Seestraße 78, 8137 Berg 1, Tel.: 081 51/1 43 94.

### Lehrgänge an der Technischen Akademie Esslingen

Im Oktober 83 führt die Technische Akademie Esslingen folgende Seminare durch, die u. a. auch für Labor- und Servicetechniker interessant sein dürften.

#### Hochfrequenz-Schaltungstechnik mit Demonstrationen

Funktion und Anwendung von Halbleitern und Leitungen in Hochfrequenzschaltungen, 19.–21. Oktober 1983, Prof. Dr.-Ing. F. Nibler.

**Welchlöten in der Elektronik**  
Ein Überblick über den Stand der Technik und neue Entwicklungstendenzen beim Löten von Leiterplatten, Schichtschaltungen und Halbleiterbauelementen, 17./18. Oktober 1983, Dr. rer. nat. W. Leibfried.

#### Nuklear-elektromagnetischer Puls (NEMP)

Schutzmaßnahmen, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), 17./18. Oktober 1983, Prof. Dipl.-Ing. J. Wilhelm.

#### Genehmigungsverfahren im Funk

Öffentl. bewegliche Funkdien-

ste, nichtöffentl. beweglicher Landfunk, Amateurfunkdienst, Empfangsanlagen für Ton- und Fernseh-Rundfunk einschließlich Gemeinschaftsantennen- und Kabelfernsehantennen, Hochfrequenzgeräte, Funkmeßdienste, 12.–14. Oktober 1983, Dipl.-Ing. G. Heinzlmann, Leitender Postdirektor.

#### Antennentechnik

5.–7. Oktober 1983, Prof. Dr.-Ing. A. Hock/Prof. Dipl.-Ing. P. Pauli.

Programmanforderungen und Anmeldungen erbeten an: Technische Akademie Esslingen, Fort- und Weiterbildungszentrum, Postfach 1269, 7302 Ostfildern 2 (Nellingen), Telefon (07 11) 34 20 26, Telex 7-256 475 akes d.

### Lehrgänge in Meschede

Das Zentrum für Weiterbildung, Abteilung Meschede der Universität-Gesamthochschule-Paderborn in 5778 Meschede, Lindenstr. 53 veranstaltet im 2. Halbjahr 1983 folgende Weiterbildungslehrgänge:

12. 9.–16. 12. 1983, Digital-elektronik u. Mikroprozessoren, 28.–30. 9. 1983, Nachrichtenübertragung mit Lichtleitfaserkabel, 3. 10. 1983, Optische Nachrichtentechnik, 13. 10. 1983, Rundfunk- u. Fernsehetechnik.

### Fortbildungslehrgänge in Oldenburg

Die Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V. führt im 2. Halbjahr 1983 folgende Seminare durch. Sie sind zum Teil als Bildungsurlaubungsveranstaltungen anerkannt und besonders auf die Zielgruppe „Meister in Elektroberufen“ zugeschnitten.

#### Videorecorder in Theorie und Technik

29. 08.–02. 09. 1983

03. 10.–07. 10. 1983

je DM 490,-

### Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 und deren Messungen: Betrieb elektr. Anlagen nach VDE 0105

19. 09.–23. 09. 1983

17. 10.–21. 10. 1983

je DM 490,-

### Kontaktlose Schütze in der Steuerungstechnik

26. 09.–30. 09. 1983

DM 490,-

### Speicherprogrammierbare Steuerungen

03. 10.–07. 10. 1983

24. 10.–28. 10. 1983

je DM 590,-

### Antennentechnik

11. 10.–13. 10. 1983

DM 330,-

## Technische Neuerungen

### Neue Fernsehfüllsender in Bayern

Am 22. und 25. 3. 1983 nahm der Bayerische Rundfunk für die Gegend zum Murnau-Westried den 214. und für die Gemeinde Pleystein den 215. Fernsehfüllsender in Betrieb. Sie übertragen das 1. Fernsehprogramm (Gemeinschaftsprogramm der ARD und Regionalprogramm).

### Technische Daten:

Kanal: 58, Strahlungsleistung (Bildsender): 1000 W, Polarisation: horizontal. Standort: Auf dem Wank.

Die Anlage schließt die Versorgungslücken in Murnau-Westenried, Moosrain, Griesen, Kainzenbad, Fall, Vorderriß, Hammersbach, Eibsee, Klais und Bramsee.

Kanal: 44, Strahlungsleistung (Bildsender): 900 Watt, Polarisation: horizontal. Standort: Auf dem Fahnenberg.

Er schließt die Lücken in Pleystein, Berglerschleife, Birkenbühl, Pfifferlingsstiel, Radwaschen, Pfälzerhof, Fußmannsrieth, Roggenstein und Lämmerdorf.

# Funkausstellung 1983 in Berlin

## Neuer „Satellit“ am Start

Einen Reiseempfänger mit hohem, per Mikroprozessor gesteuertem Abstimmkomfort stellt Grundig in der Spitzenklasse seines Weltempfänger-Angebots vor (Bild 1). Der von Grund auf neu konzipierte Satellit 300 arbeitet mit quarzgenauer Frequenz-Synthesizer-Abstimmung für UKW, Kurz-, Mittel- und Langwelle. Die Kurzwelle ist in zwei Bereiche, von 3,9...10,499 und von 10,5...22 MHz (75–13 m-Band) unterteilt. Eine LCD-Anzeige gibt Aufschluß über Empfangsfrequenz, Uhrzeit und hält darüber hinaus einige Zusatzinformationen bereit.

## Vier Wege zum gewünschten Sender

Die gewünschte Empfangsfrequenz kann über Tiptasten direkt eingegeben werden, so daß sich z. B. Angaben in Frequenztabellen gezielt umsetzen lassen. Zusätzlich gibt es für UKW-, Mittel- und Langwellen-Sender einen automatischen Suchlauf, der in beide Richtungen gestartet werden kann. Hat er eine Station gefunden, so wird sie in einer kurzen Checkphase zunächst auf ihre Empfangswürdigkeit überprüft. Bei Störsignalen oder mangelnder Senderfeldstärke startet der Suchlauf erneut. Er arbeitet in den Bereichen Lang- und Mittelwelle im 9-KHz- und auf UKW im 50-KHz-Raster. Auf Kurzwelle können mit den Suchlauf-tasten die Mittenfrequenzen der Bänder von 13–75 Meter angesteuert werden. Über einen magnetisch gerasteten Ab-stimm-Drehknopf kann der Kurzwellen-Hörer dann von dieser Position ausgehend das jeweilige Band schrittweise absuchen. Die Hand-Ab-



**Bild 1: Der Satellit 300 und seine wesentlichen Baugruppen (v. l. n. r.): Lautstärke-/Klangeinsteller, Netzteil, Eingabetastatur mit Uhren-/Frequenz-Display und Mikrocomputer, Empfangs- und Verstärker-teil sowie der „Handabstimmknopf“ (Inkrementengeber)**  
(Grundig-Pressfoto)

stimmung ist für alle Empfangsbereiche wirksam. Ihr liegt für Lang-, Mittel- und Kurzwelle ein 1-KHz- und für UKW ein 25-KHz-Raster zugrunde. Bei schnellem Drehen am Abstimmknopf wird das Gerät stummgeschaltet (Muting) und die Schrittweite zum raschen Durchfahren der einzelnen Bereiche erhöht. Gleich, auf welchem Weg die einzelnen Stationen gefunden wurden, lassen sie sich in einem elektronischen Speicher mit insgesamt 35 Plätzen ablegen und blitzschnell wiederfinden. Drei Mignonzellen halten sein Gedächtnis länger als ein Jahr aufrecht.

## Vielsagendes Anzeige-Display

Eine Flüssigkristall-Anzeige zeigt bei ausgeschaltetem Gerät die Uhrzeit an, während sie im Empfangsbetrieb die jeweils eingestellte Frequenz nennt. Die Uhrzeit kann hierbei

kurzzeitig abgefragt werden. Neben der Empfangsfrequenz gibt das Display auch die Speicherplatz-Nummern, die Wellenbereiche, die KW-Bänder, sowie einige ergänzende Informationen wieder. Dazu gehört auch das Signal „Auto-Timing“, wenn der Satellit 300 automatisch ein- oder nach einer Stunde ausgeschaltet werden soll. Darüber hinaus spielt das Display eine Rolle für die Frequenzeingabe und Speicherung von Sendern, wobei es den Bediener führt und auch auf Fehleingaben (Frequenz und eingeschalteter Bereich nicht konform) hinweist. Als ergänzende Abstimmhilfe dient ein Feldstärke-Anzeigeelement, das – ebenso wie das LC-Display – bei Netzbetrieb dauernd, bei Batteriebetrieb auf Tastendruck hin beleuchtet ist. Der Verstärker-teil des Satellit 300 mit getrennter Bass-/Höhen-Einstellung liefert im Netzbetrieb 3/2 Watt Musik-/

Sinusleistung, bei Batteriebetrieb (sechs Babyzellen) zwei Watt nach DIN 45324. Das eingebaute Netzteil ist von 220–240 auf 110–127 V umstellbar. Anschlüsse stehen für TA/TB, Kleinhörer/ext. Lautsprecher und Antenne (für UKW und KW) zur Verfügung.

## Taschensender in Studioqualität

Den „kleinsten Sender der Welt in Studioqualität“ nennt sein Hersteller den neuen UHF-Taschensender SK 2012 TV, der als Mikroport-Sender vor allem im beweglichen Studiobetrieb des Fernsehens und Rundfunks eingesetzt wird. Mit seinem Volumen von rund 80 ccm ist das Gerät kleiner als eine Zigarettenschachtel; auch ist es nur 180 g leicht. Wie es für Künstler, Moderatoren und Interviewpartner erwünscht ist, arbeitet dieser Einkanal-Sender für eine Frequenz im Bereich 470–790 MHz absolut betriebssicher und dank des Rauschunterdrückungssystems HiDyn mit einem außerordentlich reinen Ausgangssignal.  
(Anbieter: Sennheiser Electronic KG, D-3002 Wedemark)

## Mobiles Video 2000 für Profis

Auch Profis auf den Gebieten Ausbildung, Forschung, Information und Werbung rufen nach dem System Video 2000 in mobiler Ausführung. Mit hochwertigen Ausstattungsmerkmalen erfüllt das Videorecorder-Portable BK 810 nun ihren Wunsch. Das stromnetz-unabhängige Gerät wird von einem 12 Volt-Akku gespeist, wiegt komplett 5,4 kg und arbeitet mit den bandsparenden Wendecassetten für maximal 2 x 4 Stunden Spieldauer, so daß innerhalb dieses Systems volle Kompatibilität besteht.  
(Anbieter: Grundig AG, D-8510 Fürth)

**Ein weiterer CD-Spieler**

Der neue CD-Spieler von FISHER AD-275 ist ein ultraflacher Baustein (nur 8 cm hoch) mit 44 cm Gehäusebreite. Die Schallplatte wird horizontal in einer Art Schubladen-Technik in das Gerät eingeschoben (Bild 1).

Wie auch das Modell AD-800 ist dieser Kompakt-Schallplattenspieler mit vielen mikroprozessorgesteuerten Sonderfunktionen ausgestattet, die das beliebige Wiederholen von Musiktiteln ermöglichen. Wer den AD-275 als Bestand-

teil des zur Funkausstellung neu erscheinenden FISHER HiFi-Systems 275 benutzt, kann zusätzlich alle Vorteile einer teilautomatischen Bedie-

nung der Anlage und einer automatisch gesteuerten (synchronen) Überspielung von CD-Platten auf Tonbandcassetten nutzen.



**Die neue Revox-Serie 200**

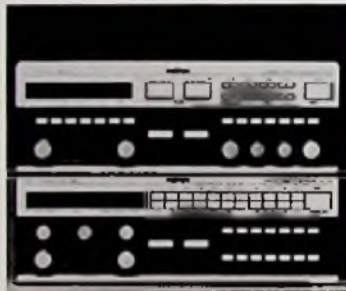
Aus dem Vollverstärker B 251 und dem Synthesizer-Tuner B 261 besteht die neue digital- bzw. mikrocomputergesteuerte HiFi-Anlage von Revox.

Bei der Entwicklung des Verstärkers wurde besonderer Wert auf PCM-Tauglichkeit gelegt. Er liefert bei einer Nennleistung von 2x100 W eine Pulsleistung von 2x300 W, besitzt aber andererseits bei 50 mW Ausgangsleistung einen Fremdspannungsabstand von 80 dB.

Dank Einsatz von 2 Mikroprozessoren zur Steuerung aller Funktionen und Regelmöglichkeiten sind enorme Bedienungsvielfalt, hohe Zuverlässigkeit, Komfort und Langlebigkeit garantiert.

Der B 251 besitzt ein professionelles, hochgenaues Peakmeter mit überdurchschnittlich breiter Auflösung.

Nebst Eingängen für Tuner und zwei Tonbandgeräte gibt es einen Phono-Eingang mit wählbarer Eingangskapazität zur optimalen Anpassung an das Tonabnehmersystem. Dazu einen nachrüstbaren Moving Coil Eingang, einen Hilfs-eingang, einen Eingang für Compact Disc. Die 7 hochpegeligen Eingänge sind mit individuellen Trennverstärkern versehen. Zwei voneinander



**Bild 1: HiFi-Anlage B 200 mit Fernsteuerung, Mikroprozessorsteuerung und vielen interessanten Details (Studer Revox-Pressbild)**

getrennte Signalwege ermöglichen die Aufnahme einer beliebigen Tonquelle auf Tonband während des Abhörens einer anderen über Lautsprecher.

Die Empfindlichkeiten der 7 Eingänge lassen sich über den Bereich von 23 dB in Schritten von 0,5 dB einzeln verändern, um so Lautstärkeunterschiede verschiedener Programmquellen auszugleichen.

– Werden abwechslungsweise zwei Lautsprechergruppen betrieben, kann die Empfindlichkeit des Lautsprechers ausgeglichen und gespeichert werden. Die Schaltung des Leistungsverstärkers an sich stellt eine Neuheit dar.

Durch eine exklusive Ruhestromregelung werden die Übernahmeverzerrungen vermieden, während gleichzeitig eine sehr rasche Anstiegszeit erzielt wird. Dies ist gerade im Hinblick auf die digitale Compact Disc von entscheidender Wichtigkeit.

– Die Kühlung der Endstufe geschieht durch eine „Heatpipe“, die trotz kleinem Volumen und geringem Gewicht eine große Kühlfläche und damit eine optimale Wärmeabgabe ermöglicht.

Tuner und Verstärker der neuen Generation sind mit einem einzigen Infrarot-Sender fernsteuerbar. Die Spitzendaten wurden dadurch, dank ausgeklügeltem Konzept, keineswegs beeinflusst. Die Mikrocomputer-Systemsteuerung kontrolliert die Verarbeitung der Schaltbefehle bei der Stationswahl, die Steuerung des Frequenz-Synthesizers bei der Senderwahl sowie Steuerung der Flüssig-Kristall-Anzeige, die Steuerung des nichtflüchtigen elektronischen Speichers für die Senderfrequenzen, Namen und Empfangsarten und die Steuerung aller Schaltvorgänge von der Wahl eines der beiden Antennen-Eingänge bis hin zur Stereo/Mono-Umschaltung.

**IFA zeigt ersten Beta-Kamera-Recorder**

Mehr als drei Stunden Aufnahmedauer und nur zweieinhalb Kilo Gewicht – das sind die wichtigsten Merkmale der Beta-Movie-Videokamera mit integriertem Videorecorder. Sie arbeitet mit der gängigen Beta-Cassette und soll auf der kommenden Funkausstellung vorgeführt werden. Ihre Markteinführung war ursprünglich nur für Japan vorgesehen. Preisstellung und Einführung im Europa-Markt wurde dieser Tage entschieden.

(Anbieter: Sony Deutschland GmbH, D-5000 Köln 30)

**LP-Taste verdoppelt Spielzeit**

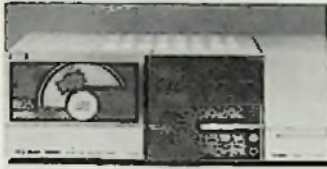
Ohne die Cassette wenden zu müssen, spielt der VHS-Videorecorder VT-17 E mit der normalen 4 Stunden-Cassette nahtlos 8 Stunden. Das Gerät hat zwei Aufnahmen- bzw. Wiedergabegeschwindigkeiten. Die bisherige Geschwindigkeit SP (Standard Play) garantiert auch die Wiedergabe schon vorhandener Aufzeichnungen, LP (Long Play) halbiert SP und ermöglicht somit die doppelte Laufzeit. Weitere Vorzüge: eine Restbandanzeige, die das Disponieren bei Aufnahmen erleichtert, der Bildschärferegler, der bei mangelhaften Kopien das Rauschen mindert, das Vorprogrammieren von fünf Programmen über 14 Tage und ein Intervall-Timer, mit dem zur Abschaltung des Gerätes Zeiten bis zu 4 Stunden vorgegeben werden können.

(Anbieter: Hitachi Sales Europa GmbH, D-2050 Hamburg 80)

**CD-Start bei Fisher**

Die in den Monaten März/April diesen Jahres von Fisher durchgeführte Einführungs- und Testaktion für die CD-Technik ist als voller Erfolg bestätigt worden.

Der AD-800 Digitalplattenspieler ist jetzt auch außerhalb der Ballungsgebiete bei qualifizierten Fachhändlern erhältlich.



Der im Bild 1 erkennbare, zusätzlich lieferbare Archivbehälter für die Aufbewahrung von CD-Schallplatten hat noch eine weitere Funktion für den Musikfreund, der bereits eine HiFi-Anlage besitzt und den Fisher AD-800 hinzukaufen möchte: Er verbreitert die Frontplatte von den zur Zeit populären 335 mm auf das genormte 440 mm Gehäusemaß anderer Anlagenkonzepte.

### HiFi-Bausteinsystem für großen Käuferkreis

Für einen großen Käuferkreis hält Metz ein HiFi-Bausteinsystem bereit, das ein faires Preis-Leistungsverhältnis kennzeichnet.

Die Komponenten der Mecasound 4980er Reihe bestehen durch eine klare und zeitlose Linienführung und sind mit vielen Komfortmerkmalen der HiFi-Spitzentechnik ausgestattet.



Bei einer Leistung von 2 x 60 Watt Musik (Nennleistung 2 x 40 Watt Sinus) und einer Leistungsbandbreite von 15 Hz bis 30 kHz erfüllt der verzerrungsarme Hochleistungsver-

stärker AX 4980 hohe Anforderungen. Der Zweiwellen Bereichstuner SX 4981 besitzt 8 Festsendertasten für FM, dabei wird die jeweilige Frequenz durch eine AFC-Automatik stabil gehalten. Das Metz HiFi-Stereo-Cassettendeck CX 4982 wurde als Frontlader konzipiert. Es vereinigt eine Vielzahl technischer Features. Aufzuführen sind hierbei Dolby-Rauschminderung, elektronische Drehzahlregulierung und bedienfreundliche Soft-Touch-Steuerung. Auch für Metallbänder ausgelegt, erfolgt die Kanalpegelanzeige bei Aufnahme und Wiedergabe über LED-Ketten. Ebenfalls von vorne zu bedienen, vervollständigt der direkt angetriebene Plattenspieler TX 4984 die Metz-Alternative im HiFi-Bereich. Er ist mit einem hochwertigen Magnet-System bestückt. Die Drehzahlfeineinstellung erfolgt über Stroboskop.

### Weltempfänger „Globetrotter“

Die Nachfrage nach leistungsstarken Weltempfängern war und ist groß. Gefordert wird von ihnen nicht nur elektronische Leistungsfähigkeit, sondern ebenso geringes Gewicht und kompakte Bauweise.

Was lag also näher als die Entwicklung eines Weltempfängers im Taschenformat: 9 Wellenempfänger mit UKW, Mittel- und Langwelle und zusätzlich 6 Kurzwellenbänder bei einer Größe von nur 253 x 115 x 45 mm (b/h/t) und einem Gewicht von nur 0,87 kg incl. Batterien, das ist der neue Globetrotter 2019.

Selbstverständlich sind die Ferritantenne und die schwenkbare Teleskopantenne fester Bestandteil, um sofort in allen Wellenbereichen empfangsbereit zu sein. Der überstrichene Kurzwellen-Empfangsbereich reicht vom 11 m bis 60 m Band.

Eine Sendertabelle aller deutschen Sendestationen mit Frequenzangabe und Sendezeiten ist jedem Gerät beige-



fügt. Dank der digitalen Frequenzanzeige (die Funktion

### Bewährtes Cassettengerät nun mit Autoreverse

Aufwendige Technik in kompakter Form gehört bei UHER-Cassettengeräten zum Standard. Daß bei der Ausstattung noch einiges zugelegt werden kann ohne dabei Bedienbarkeit, Gewicht und Abmessungen nachteilig ändern zu müssen, zeigt das neue tragbare Cassettengerät CR 260 AV (Bild 1). Hier präsentieren sich 2700 Gramm Präzisionstechnik mit bedingungsloser Zuverlässigkeit. Obwohl das CR 260 AV netzunabhängig arbeitet und daher mobil verwendbar ist, läßt es sich wie sein Vorgänger problemlos in jede HiFi-Anlage integrieren. Zu den auffälligsten Merkmalen gehören Dolby NR, die elektronische Laufwerksteuerung sowie Autoreverse (Endlosbetrieb) bei Aufnahme und

der LCD-Uhr mit Timerfunktion läßt sich umschalten), kann man die Senderabstimmung präzise vornehmen. Damit ist der neue Globetrotter 2019 bei Auslandsreisen Brücke zur Heimat. Zusätzlich sind mit der Digital-Uhr diverse Intervall-Weckmöglichkeiten (alle 9 Minuten) gegeben. Übrigens: im Heim läßt er sich, um die Batterien zu schonen, mit dem separat beigegeführten Netzteil betreiben.

Wiedergabe. Die Bandsortenumschaltung erfolgt automatisch über die Cassette. Zur Kontrolle der Aufnahme dienen zwei Meßinstrumente mit Spitzenwertanzeige, die auch bei Wiedergabe anzeigen. Die zusätzliche Aussteuerungsautomatik ist ein weiteres nützliches Detail für die hochwertige Aufnahme. Die wichtigsten Betriebsarten werden durch verschiedenfarbige Leuchtdioden angezeigt. Ein eingebautes Mikrofon, diverse Anschlußbuchsen wie z. B. für Netzladegerät oder für impuls-gesteuerte synchrone Schmalfilmvertonung sowie das umfangreiche Zubehör erhöhen den Nutzeffekt. Als Besonderheit besitzt dieses Gerät eine Stereoendstufe für direkten Lautsprecheranschluß.



Bild 1: UHER-Cassettengerät CR 260 AV





## Sitzung der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik in Goslar

Anläßlich der ZVEH-Jahrestagung fand am 25. 5. 1983 eine Sitzung der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik statt. Bundesfachgruppenleiter Alfred Fritz konnte zahlreiche Gäste begrüßen, darunter Präsident Karl Friedrich Haas und Vizepräsident Josef Ontrup sowie Ehrenpräsident Herbert Kruggel.

Herr Fritz faßte in seinem Bericht die zahlreichen von ihm wahrgenommenen Termine zusammen und erläuterte damit zusammenhängend die brennendsten Fragen. Beherrschendes Thema war die Verkabelung und die 23. ÄndVFO. Allgemein ist man gespannt, was der Bundespostminister dazu sagen wird. Weitere Themen waren Bildschirmtext (Diebold-Kongreß, Mupid – in Goslar von Herrn Bielstein vorgeführt), Ausbildung (Monoberuf), Grone-Stiftung Berlin und die Funkausstellung, wo es mit der Standgestaltung noch Probleme gab. Herr Wegner hoffte, daß die VDE 0855 jetzt ohne weitere Einsprüche endlich gedruckt werden kann. Herr Haselmaier wies darauf hin, daß es nicht Sinn der überbetrieblichen Kurse sein kann, alle komplett zu belegen. Er forderte dazu auf, der Geschäftsstelle die entbehrlichsten der gegenwärtigen Kurse zu melden, um Platz für neue Themen zu machen. Herr Stickel berichtete über die geplante Messegesellschaft, an der sich auch der ZVEH beteiligen soll. – Vor einer Neuauflage seiner Stickel-Liste erwartet er von der Industrie eine Einigung

über die Codierung von Ersatzteilen, um die EDV-Verwaltung zu vereinfachen. In der Diskussion unterstrichen die Herren Bielstein und Bien die Bedeutung des Kabelfernsehens für die Bundesfachgruppe. Herr Bien forderte, einheitlich von der Netzebenen Diskussion wegzugehen und durch die Forderung: „Aufbereitung und Verteilung von Ton- und Fernseh-Rundfunksignalen in der Ortsebene“ für das Handwerk zu ersetzen. Schließlich verteidigte das Handwerk nur seine ureigensten Tätigkeiten und nehme niemand etwas weg. Der Post böten die Bereiche „Heranführung weiterer Programme“ und „Verbindung von Inselnetzen“ ausreichende Beschäftigung.

Bei den anschließenden Wahlen wurde Bundesfachgruppenleiter Alfred Fritz in offener Abstimmung einstimmig wiedergewählt. Für das Amt des Stellvertreters wurden Herr Bielstein und Herr Haselmaier vorgeschlagen, nachdem Herr Wegner nicht mehr kandidierte. In geheimer Wahl wurde Herr Haselmaier gewählt. Die Herren Wegner und Stickel wurden als Beirat bestätigt. –

Im Anschluß daran hielt der Service-Bevollmächtigte der Philips GmbH in Düsseldorf, Herr E. Flick, ein interessantes Referat zum Thema „Aus- und Weiterbildungsnotwendigkeiten aus der Sicht der Industrie“. Angelpunkt seiner Thesen ist die Digital-Technik und ihr Vordringen in die Unterhaltungselektronik.

Er wies darauf hin, daß schon in den heutigen Geräten diese Technik überwiegt. Wenn die Techniker von heute nicht zum bloßen Teile-Auswechsler von morgen degenerieren wollen, wenn sie auch weiter wissen wollen, warum dieser oder jener Fehler auftritt, wird eine gründliche Aus- und Weiterbildung unvermeidlich sein.<sup>1)</sup> Verglichen mit anderen Ländern der technisierten Welt hätten wir dann ein erhebliches fachliches Defizit. Aus seiner Sicht wird die Digital-Technik in alle Kurse seines Hauses Eingang finden. Er schloß mit dem Zitat: „Der Markt der 80er Jahre wird nicht nur zwischen großen und kleinen Betrieben, sondern vor allem zwischen wachen und schläfrigen entschieden“. Damit möchte er alle aufrütteln, der neuen Technik die notwendige Aufmerksamkeit zu widmen.

<sup>1)</sup> Zur Unterstützung dieser notwendigen Weiterbildung läuft in der Funk-Technik eine Reihe „Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker“, die lückenlos von den fundamentalen Kenntnissen bis in die Mikrocomputertechnik einführen wird.

## Jederzeit Europäische TV-Programme in USA

Kapazitäten, die zur Übermittlung von Nachrichten- und Sportsendungen sowie sonstigen Fernsehprogrammen von Europa nach den USA über den atlantischen Intelsat-Satelliten rund um die Uhr verfügbar sind, hat die COMSAT-Gruppe, World Systems Division, an die American Broadcasting Companies, Inc. (ABC) und das CBS-TV-Netz vermietet.

Die Übertragungen werden seit dem 1. Mai 83 von den ABC- und CBS-Niederlassungen in Europa an eine Bodenstation der British Telecom International (BTI) in Goonhilly Downs, Cornwall, abgesetzt und von dort aus an den Intelsat-Satelliten weitergeleitet, heißt es in einer COMSAT-Mitteilung. Die Fernsehsendungen werden von einer Bodenstation in Andover/US-Bundesstaat Maine empfangen und über die jeweiligen Inlandnetze an die amerikanischen Sendezentren verteilt. Bei dieser Dauervermietung der TV-Satelliten-Kanäle an ABC und CBS handelt es sich, wie COMSAT betont, um die erste transatlantische Übertragungsmöglichkeit dieser Art, die von kommerziellen Rundfunk- und Fernsehgesellschaften in Anspruch genommen werden kann.



Bild 1: Präsidium der Fachgruppensitzung  
Von links: K. Stickel, K. F. Haas, A. Fritz, K. Wegner, H. Haselmaier

Hans-Joachim Haase

Der Traum vom uneingeschränkten Musikgenuß ist seit März 1983 – nach den Verlautbarungen der Erfinder und Lizenznehmer – Wahrheit geworden. Unser Autor hat sich ausführlich mit den ersten Abspielgeräten beschäftigt und in etlichen Abhör-Stunden herauszufinden versucht, ob die neue digitale Audio Compact Disc wirklich die erhofften Impulse auf dem HiFi-Markt bringen kann.

# Erste praktische Erfahrungen mit CD-Abspielgeräten

## Zusammenarbeit Philips/Sony

Besonders eng haben in diesem Bereich der Erfinder Philips und die sehr agile Sony Corp. zusammengearbeitet. Das man seit der ersten öffentlichen Vorstellung der Compact Disc und ihrer apparativen Abspieltechnik (15.4.81 in Salzburg) mit viel Phantasie weitergearbeitet hat, läßt sich bei der Betrachtung der neuen, sogenannten „Compact Disc Player“ sofort erkennen. Weltweit haben sich derzeit etwa 30 Hersteller von Geräten der Unterhaltungselektronik um eine Lizenz beworben und ihre Abspielgeräte, die sich – zumindestens im konstruktiven Aufbau – doch mehr oder weniger deutlich voneinander unterscheiden, inzwischen dem internationalen Markt angeboten.

Auffallend ist der hohe Bedienungskomfort. Was sich schaltungstechnisch nur eben machen ließ wurde eingebaut bzw. angewandt. Das blieb nicht ohne Auswirkungen auf den Verkaufspreis, der derzeit bei etwa 2200,- DM liegt und sicher manchen Interessenten noch etwas zögern läßt.

Technisch sind die angebotenen Apparaturen heute durchweg als perfekt zu bezeichnen, obwohl es in den nächsten Jahren durch die zwischenzeitlichen Markt- und Service-Erfahrungen zweifellos eine oder andere „verbesserte“, dann hoffentlich u. a. auch preisgünstigere Version geben wird.

Nachfolgend soll über die praktischen Erfahrungen mit 2 typischen Vertretern die-

ser neuen Schallplattentechnik, dem „Compact Disc Player CDP-101“<sup>\*)</sup> von Sony (Bild 1) und dem „Digital Audio Disc Player DA-1000“ von Hitachi (Bild 2) berichtet werden.

Das Sony-Gehäuse ist etwa 5 cm flacher, dafür jedoch fast 10 cm tiefer als die Konstruktion von Hitachi. Bei einer Integration in die vorhandene HiFi-Anlage könnte es optische, aber kaum Verkabelungs-Probleme geben.

<sup>\*)</sup> 101  $\hat{=}$  100 Jahre Schallplatte; 1 das erste Jahr der CD-Platte.

Während man beim DA-1000 die Platte in einen Schlitz der um etwa 30° nach vorn herausklappenden Lade stecken muß, (sie wird dann mit einem manuellen „Close“-Befehl automatisch in die senkrechte Abspielposition gebracht), kann man sie beim CDP-101 in althergebrachter Form waagrecht in eine Schublade legen, die nach dem „Open“-Befehl schnurrend etwa 14 cm aus dem Gehäuse herausfährt und mit dem „Close“-Befehl ebenso geräuschvoll wieder zurückfährt. Sony nennt das „Linear Skate Disc Loading“. Auch diese neue, nur 1,1 mm dicke, metallisierte PVC-Platte ist nicht



Bild 1: Compact Disc Player CDP-101 (Bild: Sony)

immer absolut eben. Schon beim Heraus- holen aus der aufklappbaren, ungewöhn- lich stabilen Kunststoffcassette wird sie beim Lösen vom federnd haltenden Mit- telkranz ziemlich (elastisch) verbogen (man sollte daher gleichzeitig mit dem Finger der anderen Hand diesen Kranz herunterdrücken). Die beiden Servo-Sy- steme (für Spur und Fokussierung) haben anscheinend aber einen recht weiten Stellbereich, denn auch nach gewaltsam erzeugtem Höhengschlag wurde die Wie- dergabe nicht gestört. Natürlich wird die nur ca. 15 g schwere Platte auch bei wa- gerechter Gebrauchslage während der Rotation (200–500 min<sup>-1</sup>) festgehalten, wodurch Schiefstellungen des Gerätes unwirksam werden. Die beim Plattenspie- ler für Analog-Schallplatten so kritische Erschütterungs-(Trittschall-) Empfindlich-



**Bild 2: Digital Audio Disc Player DA-1000 (Bild: Hitachi)**

keit ist hier selbstverständlich gleich Null. Die rotierende Platte ist nur beim Hitachi-Modell, durch die teilweise transparente Frontklappe sichtbar, obwohl man durch diese Fläche weder den Abtastvorgang noch deren Position erkennt. Das nach außen hin sichtbare Label kann – je nach Beschriftung – zu optischen Reizen wäh- rend des Abspielvorganges führen, was manche stören könnte, insbesondere dann, wenn der Aufdruck nicht gleichmä- ßig umläuft.

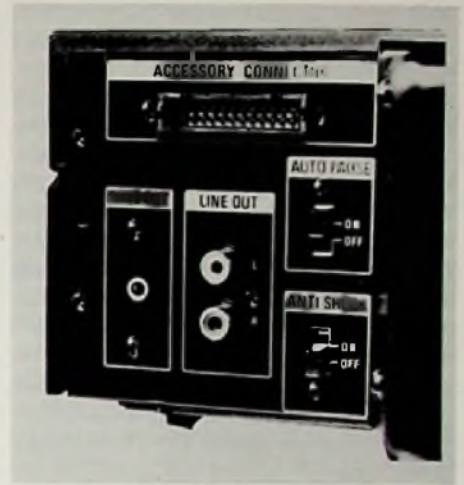
Nach dem Ladevorgang wird während einiger Umdrehungen die Anzahl der auf der Platte enthaltenen Programm- titel und die Gesamt-Spielzeit ausgelesen und numerisch angezeigt. Es ist dann bei beiden Modellen relativ einfach, einen der an der Hülle oder auf dem Label aufgeführten Ti- tel direkt anzusteuern oder auch eine Pro- grammfolge vorzuprogrammieren. Prak- tisch geschieht die Titelauswahl genauso schnell wie man es manuell bei einer ana- logen Mehrtitel-Schallplatte konnte. Auch während eines Abspielvorganges kann man über entsprechend markierte Tasten

den nächsten Titel anwählen, den derzeit gespielten von Anfang an wiederholen oder auch den Vorteil aufsuchen. Das al- les geschieht in Sekundenschnelle und störgeräuschfrei.

Beim CDP-101 läßt sich wahlweise die verbleibende Spielzeit oder die Spielda- uer des einzelnen Titels anzeigen. Sogar ein akustischer Suchlauf ist möglich. Hier- bei kann man beim DA-1000 in alle vor- handenen Titel der Reihe nach kurz hin- einhören, um dabei einen akustisch be- kannten Titel auszuwählen. Dabei ist eine Spiel/Pause-Zeitfolge von 1 s/30 s festge- legt, d. h. je nach Titellänge erfolgt das Anspielen eines Stückes mehrfach. Beim CDP-101 läßt sich die Abtastgeschwin- digkeit erhöhen und, entweder schnell oder etwas langsamer, die Platte durch- laufend abtasten. Eine akustische Identifi- zierung ist dann jedoch schwierig. Die Zeitanzeige führt genauer an die ge- wünschte Stelle. Beim DA-1000 läßt sich dieser akustische Suchvorgang sogar im Rückwärtslauf vornehmen, wobei kurzzei- tig immer wieder die Wiedergabe in Vor- wärtsrichtung aktiviert wird.

Den aus der Recordertechnik bekannten und sehr praktischen Memory-Stop kann man auch hier nutzen. Allerdings ge- schieht das nicht über den Null-Durchlauf eines Counters sondern durch eine wäh- rend des Abspielvorganges zu beliebiger Zeit gesetzten „Memory“-Marke. An die- ser orientiert sich der manuell ausgelöste Rücklauf-Stop. Der CDP-101 ermöglicht sogar die fortlaufende Wiedergabe eines beliebig langen Spielabschnittes, wobei die längste Wiederholzeit durch die Spiel- dauer der Platte, die kürzeste durch die Schnelligkeit bestimmt wird, mit der die entsprechenden Tasten zwischen den Umkehrpunkten betätigt wurden.

Die Schnelligkeit mit der das abläuft ist tatsächlich verblüffend. Um vom Ende ei- nes 8 Minuten-Titels per Backward-Taste wieder an den Anfang dieses Titels zu gelangen, benötigt die Apparatur etwa 1 sek(!). Verfahrensmäßig ist zwischen den einzelnen Titeln eine Übergangszeit von 5–10 sek. vorgesehen, innerhalb die- ser man diesen Repeat-Vorgang noch einleiten kann, obwohl bereits die nächste Programm-Nr. angezeigt wird. Man sieht, eine gut durchdachte, keine übereilt auf den Markt gebrachte apparative Technik. Diese Selektor-Funktionen sind nicht neu und haben mit der CD-Abtasttechnik an sich nichts zu tun. Bereits vor einigen Jah- ren demonstrierte Sharp mit seinem



**Bild 3: Das rückwärtige Anschlußfeld des CDP-101: oben: Multifunktionsanschluß (nicht SCART!) Sync. out: Start/stop-Fernsteuerungsanschluß für Überspielungen auf Cassettenrecorder**

APLD-System (Automatic Program Lo- cate Device) am Plattenspieler RP 7100H sehr eindrucksvoll, wie der Mikrocompu- ter einen Tonarm zu vorprogrammierten Positionen einer Mehrtitelplatte führen kann. Auch beim Aiwa Plattenspieler LP 3000 konnte man bis zu 15 Titel einer Plattenseite in beliebiger Reihenfolge im Voraus auswählen und dann im vollauto- matischen Ablauf zur Wiedergabe bring- en. Zweifellos wird die CD-Platte durch die angewandten Selektor-Funktionen im Abspielgerät noch attraktiver, besonders wenn diese – wie bei Sony-Konzept – auch drahtlos ferngesteuert werden kön- nen. Der IR-Fernbediengerät gehört beim CDP-101 zum Lieferumfang, da die direk- te Titelanwahl (Direct Music Select) nur über diesen erfolgen kann. Am Gerät muß man solange eine der beiden Tasten „For- ward/Backward“ antippen, bis die Pro- grammziffer des Titels, d. h. „Track No“ im Display erscheint.

Die schaltungstechnische Kombination eines CD-Players mit der HiFi-Anlage ist unproblematisch. Beim Hitachi-Modell gibt es einen nichtsteuerbaren Signal- Ausgang (Fixed) und einen weiteren „Va- riabel“-Anschluß. Der drucktastengesteu- erte Volume-Steller für diesen Anschluß wirkt pegelmäßig gleichzeitig aber auch auf den Kopfhörer-Verstärker. Beim So- ny-Modell gibt es nur einen festen An- schluß von 2 V an 10 k $\Omega$  (Bild 3). Der Kopfhörerverstärker besitzt einen eigen- en „Level“-Steller. Die Möglichkeit der Ein-

stellung der Lautstärke der Lautsprecherwiedergabe direkt am Player besteht also nur beim DA-1000.

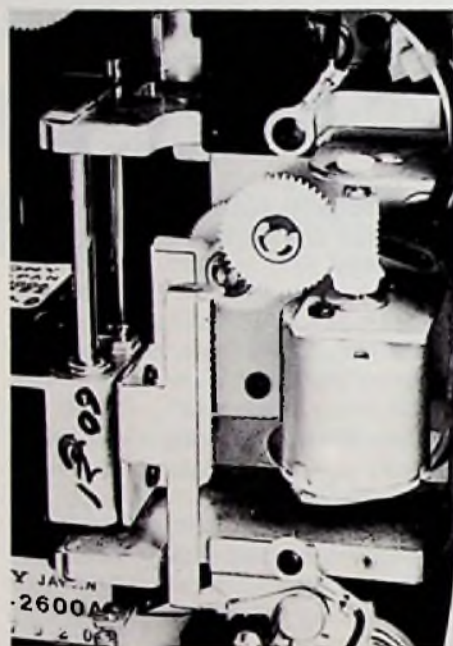
Die mitgelieferten Anschlußkabel (Cinch) begrenzen den Abstand zum AUX- oder Tape-Anschluß des Wiedergabeverstärkers auf 1 m. Diese Eingänge weisen – bei linearem Frequenzgang innerhalb des Hörbereiches – einen Geräuschspannungsabstand von mindestens 70–85 dB auf, so daß der Unterschied zum S/R-Abstand der Compact Disc (> 90 dB) auch wirkungsmäßig nicht allzu groß wird.

Die mit den verschiedenen Bedienvorgängen jeweils aktivierten Stummschaltungen arbeiten bei beiden CD-Playern ausgezeichnet.

Die Technik hält also durchaus, was die Erfinder schon seit Jahren versprochen. Im Gegenteil, die Abtastung ist, z. B. durch den von Sony entwickelten CIRC-Code (Super Strategy Cross Interleave Reed Solomon Code), noch störungsfreier geworden. Die Befürchtung, daß es im CD-Pool nun einheitliche Technik und uniforme Abspielgeräte geben wird, scheint sich aber nicht zu bestätigen. Hinsichtlich der Bedienungs- und Anzeigevielfalt kocht jeder sein eigenes Süppchen und das ist gut so. So kann man z. B. bei jedem Konzept die Spielzeit des Einzeltitels, wahlweise zusätzlich beim CDP-101 die verbleibende Restspielzeit der gesamten Platte, beim DA-1000 die von Anfang an bereits abgelaufene Zeit zur Anzeige bringen. Die Gesamt-Spielzeit einer Programm-Zusammenstellung zeigt der „Time Counter“ beim DA-1000 sofort nach Eingabe der Titel-Nummer an, nach Spielbeginn dann die Einzelzeiten. Über eine in 5 Min. abgestufte LED-Zeile „Location Indicator“ wird optisch die jeweilige Zeitlage der laufenden Abtastung in der 60 min.-Skala angedeutet. Tastet man beim Sony-Modell im Abspielbetrieb die „Open“-Taste an, wird die Wiedergabe sofort unterbrochen und die Lade ausgefahren. Beim Hitachi-Laufwerk rührt sich dann nichts. Vorzeitiges Beenden der Wiedergabe löst man beim CDP-101 über die Taste „Reset“, beim DA-1000 durch die Taste „Stop“ aus. Bei erneutem Start zum „Play“ beginnt die Wiedergabe bei Programm-Nr. 1. Zur beliebig langen Unterbrechung der Wiedergabe verwenden beide Modelle eine „Pause“-Taste. Praktisch ist das eine NF-Stummschaltung mit abgestopptem Laser-Vorschub und Time-Counter, die Platte läuft weiter. Die Wiedergabe einer Mehrtitelplatte kann beim

CDP-101 nach jeweiliger Beendigung eines Titels in die Pause-Funktion überführt werden und – nach beliebiger Zeit – der nächste Titel am Gerät oder auch am Fernbediengeber wieder gestartet werden (Disco-Betrieb).

Nun, das sind alles mehr demonstrative Betriebs- und Anzeige-Funktionen, die auf die Wiedergabequalität keinen Einfluß ausüben. Irgendwo muß ja wohl der Konkurrenzgedanken ansetzen können, wenn schon nicht am Abtastvorgang.



**Bild 4:** Radiale Führung eines motorgetriebenen Schlittens mit der Laser-Abtasteinrichtung unterhalb der CD-Platte beim CDP-101

Der Service dieser mit neuartiger und digitaler Technik vollgestopften Geräte wird nicht einfach sein, wenn sich auch hier bereits eine gewisse Modulisierung im Geräteaufbau andeutet. So sind z. B. die gesamte Laser-Abtasteinheit, die sich in einem nur 45 mm langen Zylinder von 12 mm Durchmesser befindet, und der Plattenantrieb konstruktiv erstaunlich einfach und kompakt in einem Druckgußrahmen zusammengefaßt, der in einer ebenso stabilen Führung durch einen kleinen DC-Motor, radial zur feststehenden Plattenachse verschoben wird (Bild 4). Im Prinzip ist diese optische Abtasteinheit zwar einheitlich, aber schon ihr Einbau in das jeweilige Geräte-Konzept weicht doch erheblich voneinander ab. Wegen der nicht unkritischen Justagen wird diese Baugruppe vermutlich nur „en bloc“ gewechselt werden können. Hier wird ein Ser-

vicetechniker erheblich gefordert. Der Fachbetrieb, der bei anfallenden Reparaturen nicht lediglich zur Versandstation werden will, sollte das großzügige Schulungsangebot der Hersteller nutzen.

Obwohl im Schaltungsbereich bereits ein sehr hoher Integrationsgrad vorliegt, ist die Zahl der peripheren Bauelemente doch noch recht hoch. Natürlich kann derzeit über die Störungsanfälligkeit der CD-Player nichts ausgesagt werden, sie wird jedoch kaum die der Video-Recorder übertreffen, vermutlich aber auch nicht geringer sein. Für die Lebensdauer des Lasers werden 2000 Std. genannt.

Über die mit der CD-Platte erreichbaren elektroakustischen Daten ist schon mehrfach berichtet worden. Nachdem die ersten Platten offiziell im Handel erhältlich sind, ist die Euphorie der HiFi-Freaks bereits wieder etwas gedämpft, denn nicht alles, was sich da im Sog der neuen Aera vernehmen ließ, entsprach in aufnahmetechnischer Hinsicht den hohen Erwartungen. Kenner der Musikszene sprechen sogar von „schockierenden Klangunterschieden“ im internationalen Angebot, wobei die klassischen deutschen Plattenproduzenten nicht gerade gut abschneiden. Das gilt hauptsächlich für „bearbeitete“ Analogaufnahmen, aber auch für Digital-Aufnahmen, die Unzulänglichkeiten in der Gruppierung von Klangquellen und/oder der Mischpulttechnik besonders deutlich werden lassen. Sieht man über diese möglichen geschmacksbetonten Unzulänglichkeiten hinweg, zeichnet sich die CD-Plattenwiedergabe, u. a. wegen der völligen Störfreiheit und den extrem geringen Klirrfaktor (Sony nennt 0,004%), durch eine ungewöhnliche Brillanz und Ortungsschärfe aus. Den Frequenzgang innerhalb des Übertragungsbereiches von 5 Hz bis 20 kHz mit  $\pm 0,5$  dB linear zu halten, scheint verfahrenstechnisch noch das geringste Problem zu sein. Kein „Tonabnehmer“ kann beim CD-Verfahren „verwaschene Bässe“ und „spitze Höhen“ hervorbringen. Hier gibt es keine klangverzerrende Tonarm-Resonanzen und keine Rumpel- und Gleichlaufstörungen. So wie es in die kleine Scheibe „eingelassert“ wurde, kommt es auch wieder heraus. Beeindruckend ist auch die Ortungsschärfe, u. a. weil die beiden Stereo-Informationen bekanntlich ja nacheinander ausgelesen und dann – mit einer resultierenden gegenseitigen Übersprechdämpfung von 90 dB! – durch einen Kanalschalter auf die beiden analogen Aus-

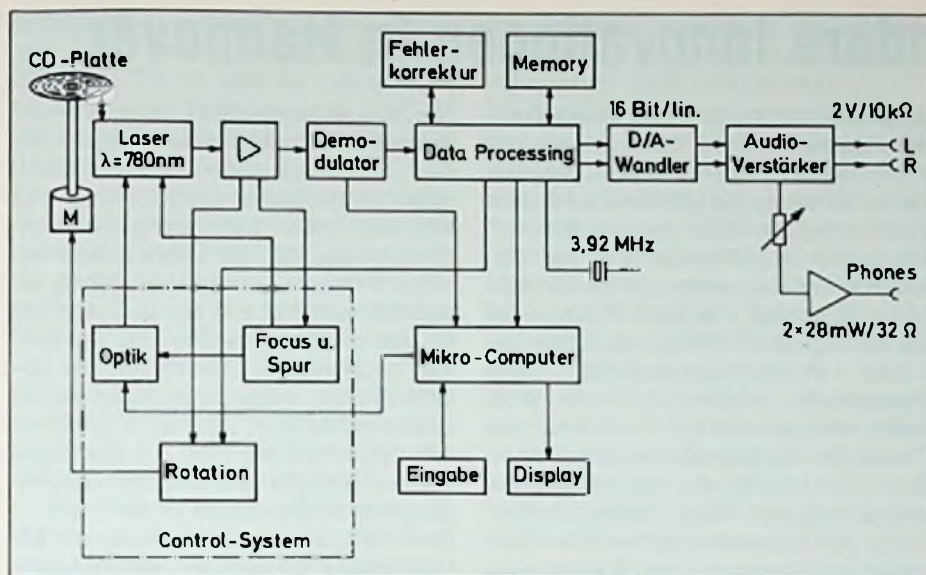


Bild 5: Blockschaltbild des CDP-101

gangskanäle L und R verteilt werden. Was die nachgeschaltete analoge Wiedergabeanlage nun daraus macht, ist nicht der CD-Technik anzulasten. Wiedergabeverstärker und Lautsprecherboxen werden weniger im verarbeitbaren Dynamikumfang als in der Impulstreue beansprucht. Obwohl ein möglicher Dynamikumfang von bis zu 90 dB einer der entscheidenden Qualitätsmerkmale der CD-Platte ist, halten sich die Hersteller vernünftigerweise (noch) etwas zurück und gehen kaum über 50–55 dB hinaus (Polygram: „Wir wollen ja nicht, daß der Hörer dauernd zum Lautstärksteller greift“).

Gespannt war man nach dem Erscheinen der ersten Verkaufsmodelle auf das sogenannte „Quantisierungsrauschen“. Bekanntlich bewirkt die digitale Quantisierung, daß nicht der wirkliche Augenblickswert exakt übertragen wird, sondern der jeweils nächstgelegene höhere oder niedrigere Wert. Weil dieser Unterschied bei der Wiedergabe grundsätzlich nicht ausgeglichen werden kann, entsteht ein Quantisierungsgeräusch, dessen spektrale Zusammensetzung und Intensität von der Tonstruktur (Sinus, Sprache oder Musik) und der Amplitude bestimmt wird.

Ein die Qualität der Wiedergabe deutlich prägendes Übertragungsglied ist daher der das Ausgangssignal bildende Digital/Analog-Wandler (Bild 5). An diesen (integrierten) Baustein und das nachfolgende Tiefpaßfilter sind recht hohe Anforderungen zu stellen, um das Ausgangssignal vom störenden Quantisierungsgeräusch

zu befreien. Wenn zwischenzeitlich Stimmen laut geworden sind, daß hier der „typische synthetische“ Klang der CD-Platte entsteht, ist das doch wohl mehr eine Spitzfindigkeit, die sich in keiner Weise am derzeitigen CD-System nachweisen läßt.

Die ursprüngliche, von Philips schon in der Entwicklungsphase vorgesehene Fehlerkorrektur wurde von Sony mit dem bereits erwähnten CIRC-Code zwischenzeitlich verbessert und deren Kapazität beachtlich erweitert. Bei einer Fehlerkorrektur der Abtastung muß man unterscheiden zwischen den Zufallsfehlern, die im Laufe der Produktion, z. B. durch Ungenauigkeiten in der Beschichtung, entstehen und den Störungen der Fokussierung, die von der Oberfläche einer an sich einwandfreien Platte ausgehen. Im ersten Fall können – lt. Sony – inzwischen Fehlstellen über 4000 Bits korrigiert werden. Bei allen bisher abgehörten CD-Platten ließen sich derartige Fehlstellen akustisch nicht feststellen. Wird die Fokussierung z. B. durch einen extrem tiefen Kratzer gestört, bleibt die Abtastung hier stehen (beim Testmodell ließ sich dann ein (umlauf-)periodisches Geräusch vernehmen) und eine manuell eingeleitete Titelselektion, die zeitmäßig über diese Störstelle hinausgeht, wird vom Steuerungssystem nicht angenommen. Wer seine CD-Platte jedoch nicht gerade mit ölverschmierten Händen eingelegt hat, braucht nicht zu befürchten, daß normale Oberflächenverschmutzungen Aussetzer in der Wieder-

gabe hervorrufen.

Im schaltungstechnischen Bereich der analogen Übertragungsstrecke den davor erreichten S/R-Abstand von 90 dB zu halten, wird schwer sein. Auch die beiden vorgestellten Modelle zeigten hier nur konventionelle Schaltungstechnik. Doch konnten auch bei noch so angestrengtem „Hinhören“ Störgeräusche während der Generalpausen klassischer Titel nicht festgestellt werden und in den Vorbereitungs- und Scan-Zeiten ist es vom Spieler-Ausgang her sowieso vollkommen still, da die gut funktionierende Muting-Schaltung diesen kurzschließt.

Gute HiFi-Wiedergabeanlagen werden also durchaus nicht überfordert, doch müssen sie hinsichtlich ihrer „High Fidelity“ sehr schnell (Klang-)Farbe bekennen. Verstärker, die eine zu lange Slew Rate aufweisen und Boxen mit ungenügender Dämpfung von Ein/Ausschwingvorgängen machen jeden Originalklang „technisch“ zunichte. Natürlich gilt auch hier der viel zitierte Satz von der Kette mit dem schwächsten Glied. Technisch gesehen gehören nun weder die Compact Disc als auch die Abspielrichtung zu den schwachen Gliedern, ganz im Gegensatz zur Analogtechnik. Wer die Schwächen seiner HiFi-Anlage erkennt (man kann das am besten im Vergleich zur direkten Kopfhörerwiedergabe ab CD-Player!), sollte sich nach einer besseren Wiedergabeanlage umsehen.

## Kabeltrommeln mit Überhitzungsschutz

Die Firma BRENNENSTUHL, u. a. bekannt als Hersteller von Kabeltrommeln, hat ihr Programm durch den Einbau einer weiteren problemlösenden Sicherheitskomponente optimiert.

Ein Großteil des breiten, vielseitigen Kabeltrommel-Angebots für jeden Einsatzbereich ist jetzt mit Überhitzungsschutz nach VDE ausgerüstet. Ein eingebauter Thermostat schützt dabei das Kabel absolut sicher vor Überlastung. Bevor es zur Überlastung kommen kann, unterbricht der Thermostat die Stromzufuhr. Die Lebensdauer des Kabels wird dadurch wesentlich erhöht.

Hersteller: HUGO BRENNENSTUHL GmbH & Co, KG, 7400 Tübingen 9 (Pfrondorf), Seestraße 1–3

## Microtronic und andere Innovationen in Hannover

Der neue Anfang für die Mikroelektronik in Hannover war längst fällig. Paris und München hatten in den vergangenen Jahren der Hannover Messe für Elektroniker vieles an Attraktivität abgenommen. Das neue Mikroelektronik-Konzept, die Microtronic, hat sich langsam und schrittweise aus dem „Zentrum für innovative Anwendung der Mikroelektronik“ entwickelt.

Angekündigt wurde die Microtronic schon im Juni 1981. Damals war allerdings noch von einer neuen Halle die Rede. Abergläubige mögen behaupten, sie sei nur deshalb nicht gebaut worden, um die damals vorgesehene Nummer 13 zu vermeiden. Wie dem auch sei, Dipl.-Ing. FRITZ A. LOHMANN, Vorsitzender des Microtronic-Lenkungsausschusses und Leiter der Valvo, hat zweifellos recht mit seiner Behauptung: „Der internationale Messeplatz Hannover bringt wie kein anderer die Branche zusammen. Nach Art eines „Kreuzschienenverteilers“ wird interdisziplinäre Kommunikation geboten.“ Um in seinem Bild zu bleiben, nicht jeder Punkt des Mikroelektronik-Kreuzschienenverteilers gab heuer schon optimalen Kontakt und effektive Signalübertragung, aber das kann sich ja bis zum nächsten Mal auf der Hannover-Messe 1984 zum Positiven entwickeln.

Microtronic, das waren heuer im zweiten Stockwerk der Halle 12 viele „Bauelemente zum Anfassen“ mit hochqualifizierter Beratung. Da gab es fünf Zentren für Logikfelder, für Entwicklungsgeräte, für Software, für Systemintegration und für Informations-Medien, wobei mit letzterem ganz schlicht eine Zeitschriftenschau gemeint war. Insgesamt beteiligten sich 235 Aussteller und 30 zusätzlich vertretene Firmen auf 8600 m<sup>2</sup> Netto-Standfläche. Von den Ausstellern präsentierten rund 105 ihr Programm in Einzelständen, während sich 130 an den schon genannten themenorientierten Ausstellungszentren beteiligten.

Für zusätzliche Transparenz sollte das Microtronic-Forum mit Vorträgen, Symposien und Podiumsdiskussionen sorgen. Doch gerade dieser Teil des Microtronic-Konzeptes litt unter der schon lange bekannten und nicht immer zu Gunsten noch so guter Vorträge ausgehenden Konkurrenz zwischen der Präsentation durch die Worte und der Präsentation von Objekten am Stand.

Jedenfalls ließ es sich aber Bundeswirtschaftsminister OTTO GRAF LAMBSDORFF nicht nehmen, bei seinem Rundgang am ersten Messtag die Microtronic mit dem Durchschneiden eines „Grünen Bandes“ symbolisch zu eröffnen (Bild 1). Der Vorsitzende des Fachverbandes Bauelemente der Elektronik, FRIEDRICH RUF, betonte die Wichtigkeit der Microtronic für die gesamte Bauelemente-Branche, denn Bauelemente würden nicht um ihrer selbst willen entwickelt, sondern für den Gerätebauer und weiter für dessen Kunden. Auch deshalb wird man auf dem nun eingeschlagenen Weg weiterschreiten, um so den Brückenschlag zwischen Hersteller und Anwender der Bauelemente auf der Hannover-Messe nachhaltig zu verbessern. In diesem Sinne hat die Hannover-Messe selbst wohl nicht unrecht, wenn sie nach Abschluß meinte, das Microtronic-Konzept sei angenommen worden, und gestiegene Besucherzahlen hätten den Erfolg verdeutlicht.

Dazu haben zweifellos wieder die mehr als 60 Aussteller im Zentrum für innovative Anwendungen der Mikroelektronik beigetragen. Hier war wirklich ein zwar nicht systematischer, aber zweifellos äußerst informativer Querschnitt durch das zu se-

hen, was Mikroelektronik heute alles leisten kann. So präsentierte in diesem Bereich Sennheiser electronic seinen drahtlosen Infrarot-Mono-Kinnbügelhörer HDI 406, bei dessen Entwicklung daran gedacht wurde, daß das Gehör jedes Menschen im Laufe seines Lebens stetig etwas nachläßt. Der HDI 406 ist besonders für das bessere Verstehen des Fernsehens bestimmt. Zur Übermittlung dient infrarotes Licht, wobei die Audiosignale frequenzmoduliert auf rund 95 kHz mit einem Spitzenhub von  $\pm 50$  kHz übertragen werden. Das gibt eine nutzbare Übertragungsbandbreite von 50 Hz bis 8 kHz.

Zu einem ganz anderem Bereich der Mikroelektronik gehört der Leiterplattenroboter PC-Mat von Dipl.-Ing. WALTER KUNDLER, mit dem man sich mikroprozessorgesteuert seine Leiterplatten ohne Ätzung direkt herstellen kann. Die zugehörige Koordinaten-Bearbeitungs-Einheit ist für Fräsen, Bohren, Gravieren und Schreiben eingerichtet. Als Vorlage dient eine einfache auf der Bearbeitungseinheit aufgespannte Leiterbildskizze in beliebigem Maßstab. Die Bohrungen und das Leiterbild werden mit einem Steuerknüppel eingegeben und auf der Bearbeitungseinheit mitgezeichnet. Die Rasterung der Boh-



**Bild 1:** Bundeswirtschaftsminister Otto Graf Lambsdorff eröffnete mit einem Schnitt durch ein symbolisches grünes Band die Microtronic. Links von ihm Dr. Prommer und Fritz Lohmann, rechts Birgit Breuel und Claus Groth, in der zweiten Reihe Herbert Schmalstieg

rungen erfolgt automatisch. Das Ganze geht mit einer Arbeitsfläche von 200 mm x 320 mm und auf 0,01 mm genau. Der Arbeitsspeicher reicht für 5000 Bohrungen und Bahnen je Layout einer gedruckten Schaltung.

Eine typisch mikroelektronische innovative Anwendung ist die mikroprozessorgesteuerte Funkuhr von HORST SIGGELKOW. Sie wertet die Signale des Zeitzeichensenders DCF 77 mit seiner Trägerfrequenz von 77,5 kHz aus. Uhrzeit und Datum werden auf den IEC-Bus und die V-24-Schnittstelle gegeben. Zu den vorgestellten Bauelementen gehörte der monolithische 32-bit-Signalprozessor TMS320 von Texas Instruments. Er ist für innovative Anwendungen vorgesehen, die bisher aus Kosten-, Platz- oder Leistungsgründen mit MSI- oder LSI-Schaltungen nicht ausgeführt werden konnten. Der TMS320 verarbeitet Instruktionen so schnell, daß er z.B. eine Multiplikation von zwei 16-bit-Zahlen (jede schafft einen Wertebereich bis 65 536) in nur 200 ns ausführen kann. Auf seinem Chip bietet er außer dem 32-bit-Rechenwerk 288 Byte im Schreib/Lese-Speicher und 3072 Byte im Festwertspeicher. Mit ihm lassen sich z. B. digitale Sinusgeneratoren aufbauen, bei denen die Sinusfunktionen über Vielseite angenähert werden, für die der TMS320 in maximal 4,4 µs immerhin 20 Befehle auswertet. Seine Abtastrate von 64 kHz entspricht durchaus HiFi-Qualität, und bei einer Frequenzauflösung von 1 Hz wird die Rechenleistung des TMS320 nur zu rund 45% ausgenutzt. Eine andere Anwendung des Bausteins ist digitale Spracherkennung.

Zum Neuesten unter den integrierten Schaltungen für die Unterhaltungs-Elektronik gehört bei Valvo ein UKW-Radio-IC, der für eine niedrige Zwischenfrequenz von 70 kHz bestimmt ist und fast keine peripheren Bauelemente mehr benötigt<sup>1)</sup>. Im übrigen stellt Valvo fest, daß die Systeme für die Konsum-Electronic im wesentlichen durch zwei Trends beeinflusst werden: durch mehr digitale Steuer- und Kontrollfunktionen in analogen Schaltungen, durch Nutzung von Inter-IC-Bus-Schnittstellen und durch die Entwicklung integrierter Schaltungen für zusätzliche Dienste und Systemerweiterungen. So wird Valvo im laufenden Jahr eine zweite Generation von Videotext-ICs vorstellen, die durch höhere Integration die Zahl der

erforderlichen integrierten Schaltungen von vier bei der ersten Generation auf nunmehr nur noch zwei reduziert.

Die Entwicklung integrierter Schaltungen für „digitalisierte Farbfernsehgeräte“ ist allerdings anscheinend bei Valvo noch nicht so weit fortgeschritten wie bei anderen Halbleiter-Bauelemente-Herstellern. Doch gibt es einiges an Digital-ICs für die Infrarot-Fernbedienung, so den SAA3004 für 7 x 64 Befehle und Betrieb an 4 bis 11 V sowie den SAA3006 für 3-V-Betrieb und maximal 32 Subsysteme mit je 64 Befehlen. Vom ersten ist eine Niederspannungsversion in Vorbereitung, vom zweiten gibt es auch eine Ausführung für Betriebsspannungen zwischen 4,75 und 11 V, wie sie von der üblichen 9-V-Batterie geliefert werden können.

Neue Möglichkeiten für Fernseh-Abstimm- und -Bedienkonzepte bringt das Video-Tuning-System (VTS) mit der integrierten Schaltung SAB3035, die Abstimmteil, AFC-Einkoppelverstärker, acht statische D/A-Wandler und den 4-MHz-Oszillator mit den erforderlichen Ein- und Ausgängen sowie einer Zweidraht-Bus-Schnittstelle auf dem Chip vereinigt. Für die Fernsehonsignal-Aufbereitung gelangen Valvo Verbesserungen hinsichtlich Phasenlinearität, Trägeraufbereitung und Intercarrier-Signalpegel bei der Entwicklung der Quasiparallelschaltungen TDA2545A und TDA2546A. Auch unter den allerrünstigsten Bedingungen kommen die ICs für beide Tonträger noch auf Geräuschabstände von 58 dB.

Für die digitale Frequenzsynthese in Rundfunk- und Fernsehgeräten bietet Siemens insgesamt sieben Vorteile, davon drei für ein Teilungsverhältnis 1:256 und vier 1:64. Ihre oberen Arbeitsfrequenzen liegen je nach Typ bei 950 MHz oder 1 GHz. Für etwas ganz anderes führt Siemens seinen Gong-Baustein SAB 0600 vor: zur Erzeugung eines Warnsignals, wenn der Rückwärtsgang beim Auto eingelegt wird (Bild 2). Ein falscher Vorwärtsgang ist nur unangenehm, ein unbeabsichtigter Start nach Rückwärts kann fatale Folgen haben. Daran orientieren sich bereits Vorschriften in einigen Ländern Südostasiens, nach denen der Rückwärtsgang durch ein akustisches Signal angekündigt werden muß, allerdings nicht für den Fahrer, sondern zur Warnung von Fußgängern im Heckbereich. Der SAB 0600 soll aber den Fahrer mit einem Dreiklang warnen, damit der weiß, was er tut oder tat. Dazu braucht dann der



**Bild 2:** Der Gongbaustein SAB 0600 wird von Siemens auch für eine Warnung beim Einlegen des Rückwärtsganges empfohlen.

SAB 0600 nur noch einen kleinen Lautsprecher und neun weitere Bauelemente, das Ganze wird vom Schalter für den Rückfahrcheinwerfer gesteuert.

Im Zentrum „Innovative Anwendungen der Mikroelectronic“ präsentierte Rohde & Schwarz seinen Meßplatz zur Prüfung von Bauelementen aus Digital-Multimeter, Prozeßcontroller und Testadapter. Mikroprozessoren sorgen hier einerseits für hohen Meßkomfort bei einfacher Bedienung und andererseits für hohe Meßgeschwindigkeit bei großer Genauigkeit. Das zentrale Digitalmultimeter UDS 5 ist bei „5/8stelliger“ Meßwertanzeige für Gleichspannungen zwischen 1 µV und 1200 V, Wechselspannungen zwischen 300 µV und 800 V, Gleich- und Wechselströme zwischen 100 nA und 1,6 A sowie Widerstände zwischen 1 mΩ und 16 MΩ bestimmt.

Die Grundig-Entwickler gaben ihrem neuen 50-MHz-Oszilloskop MO 53 außer einer triggerbaren Doppelzeitbasis eine Zeitbereichsautomatik, die unabhängig von der Frequenz des Meßsignals stets den richtigen Zeitmaßstab einstellt, bei dem 1/2 bis 5 Schwingungszüge auf dem Oszilloskopschirm sichtbar werden. Der zugehörige Ablenkoeffizient ist über eine dreistellige LED-Ziffernanzeige ablesbar (Bild 3). Erwünschter und üblicher Komfort ist der Fernsehhalbbild- und Zeilenselektor zum raschen und sicheren Auffinden einzelner Zeilen eines Videosignals im

<sup>1)</sup> siehe FT 7/83, Seite 281.



Bild 3: Front des neuen 50-MHz-Oszilloskops MO 53 von Grundig

Bereich der Austastlücke. Damit läßt sich der Triggerzeitpunkt 20 Zeilen vor dem Beginn des ersten oder zweiten Halbbildes legen, so daß beispielsweise die Videokopf-Umschaltimpulse von Videorecordern mühelos sichtbar gemacht werden können. Alternierende Zeitbasis-Darstellung gestattet gleichzeitiges Abbilden der Oszillogramme auf der Hauptzeitbasis und der verzögerten zweiten Zeitbasis, womit der zu dehrende Signalteil übersichtlich ausgewählt werden kann.

Für Isolationsmessung in elektrischen Anlagen und an Betriebsmitteln präsentiert Gossen sein Handmeßgerät Isopan, mit dem sich Isolationswiderstände im Bereich von 0,1 bis 20 M $\Omega$  sowie Gleich- und Wechselspannungen bis 500 V überprüfen lassen (Bild 4). Eine fest montierte Pulsspitze ist für schnelles Arbeiten als Feile ausgebildet, eine wärmebeständige Gummihülle schützt Gerät und Benutzer. Wer das Zentrum für innovative Anwendungen der Mikroelektronik aufmerksam durchstreifte, wird auch das „Handhabungsgerät für Bauelemente der Elektronik“ des Sondermaschinenbaus ADALBERT FRITSCH nicht übersehen haben. In diesem HP 100 FE wird der „freiprogrammierbare Roboter“ von Mikroprozessoren gesteuert und kann dann elektronische Bauelemente mit vielen Anschlußstiften oder Sonderbauelemente mit hoher Präzision in Leiterplatten einsetzen. Ansonsten sei bei den Bauelementen nicht vergessen,

daß Vitrohm während der Hannover-Messe das 50jährige Bestehen seiner internationalen Aktivitäten – ohne großen Aufwand – begehen konnte. Da hieß es ganz schlicht „So alt und so jung wie die Elek-



Bild 4: Isolationsprüfer Isopan von Gossen im widerstandsfähigen Gehäuse

tronik“. Neue Präzisions-Metallschicht-Widerstände waren bei Valvo als MPR 2434 in der Baugröße 0207, also mit 2 mm Durchmesser und 7 mm Länge zu sehen, die im Temperaturbereich von +20 bis +70 °C einen Temperatur-Koeffizienten von nur 1 ppm/K aufwiesen.

Varta präsentierte auf seinem Stand nicht nur den Typ Energy 2000 mit „PHS-System“, sondern auch Lithium-Batterien und wiederaufladbare Knopfzellen für Leiterplattenmontage. Die Marke PHS weist auf einen patentierten Elektrolyten mit Sulfad-Zusatz (Potassium-Hydroxid-Sulfat mit Potassium für Kalium) und rund 10% mehr Energie hin. Die Vartalith-Batterien kann man in drei Baureihen mit Wismuth-Trioxid für 1,5 V und Mangan-dioxid oder Chromdioxid für jeweils 3 V haben. Sie alle sind typische Bauelemente für Langzeitversorgung mikroelektronischer Schaltungen. Wo es um Nachladung geht, werden Nickel-Cadmium-Akkumulatoren in Knopfzellenausführung verwendet, deren Kapazität bei unveränderten Außenabmessungen neuerdings bis zu 20% erhöht werden konnte (Bild 5).

Auch in der Glasfaser-Technik war einiges auf der Hannover-Messe zu sehen, so bei der ANT-Nachrichtentechnik GmbH, wie neuerdings die AEG-Telefunken Nachrichtentechnik GmbH firmiert. Hierzu gehören Glasfaserkabel für den Systemversuch Bigfon mit zehn Fasern in einem gemeinsamen Schutzschlauch. Wichtiges Bauelement für die zukünftige Glasfaser-Nachrichtentechnik ist ein Wellenlängen-Multiplexer für 850 und 1300 nm, den man besonders für den Duplex-Betrieb eines Teilnehmeranschlusses brauchen wird. Es handelt sich um ein passives faseroptisches Bauelement, das zwei Signale in den genannten Wellenlängenbereichen sowohl bündeln, also multiplexen, wie auch auftrennen, also demultiplexen kann. Bei Einfügungsverlusten von höchstens 1,5 dB wird eine Nebensprechdämpfung von mehr als 40 dB erreicht.

Glasfasertechnik ganz anderer Art präsentierte Hirschmann mit seinem Vorschlag für Audio-Übertragung über Spannungsfrequenz- und Frequenzspannungswandler. So ein System kann z. B. der galvanischen Trennung zwischen Geräten und auch der Ansteuerung von aktiven Lautsprecherboxen dienen. Am Eingang der Glasfaser-Übertragung wird die Spannung des Audiosignals mit einem Multivibrator in einen Frequenzbereich





**Bild 5:** NiCd-Akkumulatoren werden in der Digital-Technik zum Bauelement und sichern gegen Netzstörungen

von  $138 \pm 35$  kHz (bei Vollaussteuerung) gewandelt. Das Ausgangssignal des Systems bietet einen Nutzfrequenzbereich von 3 Hz bis 23 kHz bei Nichtlinearitäten von höchstens 1%.

„Programmieren – Experimentieren – Spielend Lernen wie ein Computer funktioniert“ meinte die Busch-Modellspielwaren GmbH zu ihrem Beitrag im Zentrum für innovative Anwendungen der Mikroelektronik. Hier konnte der Ausstellungsbesucher an einem Lern- und Experimentiersystem spielen, das als Rechner oder Digital-Leuchtuhr arbeitet, aber auch Melodien komponieren und Buchstaben in Morsezeichen verwandeln kann. Zentrales Bauelement dieses „Computer-Studios“ war der Mikroprozessor TMS 1600, für den man sich einen einfachen Befehlsatz von rund 40 Einzelbefehlen ausgedacht hatte. Ausgangspunkt für ein anderes Computer-Exponat in diesem Messebereich waren mehrjährige Erfahrungen beim Unterricht von Studenten im Fach Mikroprozessortechnik an zwei Fachhochschulen. Darauf baute die Ercomp GmbH ihren Taschencomputer Romeo I auf.

Für immer mehr Computeranwendungen werden immer umfangreichere Speicher benötigt, die aber vor allen Dingen für Heimcomputer nicht zu groß und nicht zu teuer sein dürfen. Dafür eignen sich kleine Disketten-Systeme, oder, wie man auch sagt, Floppy-Systeme, und deshalb startete Sony auf der Hannover-Messe das OEM-Geschäft mit seiner 3,5-Zoll-Microfloppy. In ihrer doppelseitigen Version hat

sie eine Speicherkapazität von maximal 1 MByte bei einer Dichte von rund 53 Spuren je cm. Übrigens kann Sony darüber berichten, daß bereits mehr als 20 Hersteller von Datenträgern und Laufwerken die noch relativ junge 3,5-Zoll-Floppy unterstützen.

Die offizielle Messe-Statistik meint, mindestens 250 Unternehmen hätten im Ce-bit-Bereich – dem „Weltzentrum der Büro- und Informationstechnik“ – Mikro- und Personal-Computer-Systeme angeboten. Einer der Optimisten unter ihnen war zweifellos Texas Instruments. Sein Marketing-Direktor WOLFGANG GLÖCKLE schätzte den deutschen Gesamtmarkt für Heimcomputer im vergangenen Jahr vorsichtig auf rund 100 000 Stück.

Für dieses Jahr wird eine Verdreifachung vermutet, aber bei Texas Instruments eine Verfünffachung des Anteils erwartet. Dafür verfügt TI über den Home-Computer 99/4A und den neuen Kompakt-Computer CC 40. Letzterer soll den magnetkartenprogrammierbaren Rechner TI 59 ersetzen.



**Bild 6:** Der Kompakt-Computer CC 40 von Texas Instruments ist leicht tragbar und läßt sich ausbauen

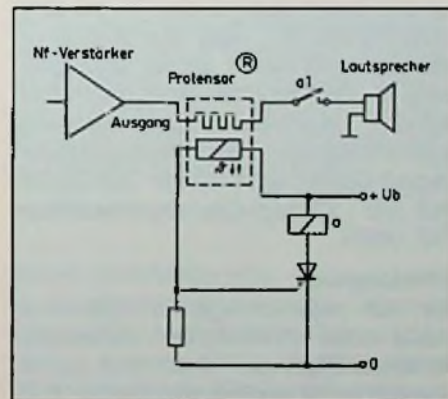
Entscheidend für den Unterschied zwischen fortgeschrittenen Videospiele und Heimcomputern sei das Software-Angebot für die gesamte Familie. Dafür verwendet Texas Instruments drei Datenträger: Steckmodule, Cassetten und Disketten. Zum schlagkräftigsten Werbeargument werden die Steckmodule ausgebaut. Den neuen CC 40 (**Bild 6**) soll man sich nach Glöckle als zentrale Recheneinheit vorstellen, die aus einem Personal Computer gewissermaßen herausgerissen wurde und mit einem Display versehen ist. An deren „intelligenten Datenbus“ wird dann alles angeschlossen, was der Benutzer braucht. Dazu gehören auch ein Vierfarbdrucker und ein Magnetbandlaufwerk.

Prof. Dr.-Ing. C. Reuber

## Protensor sichert Endverstärker

Moderne HiFi-Verstärker kommen heute auf erheblich höhere Ausgangsleistungen, als sie früher üblich und möglich waren. Deshalb sind vermehrt Schutzeinrichtungen für Lautsprecher und Endstufen notwendig. Auch für diese Aufgaben schlägt Wickmann seinen neuen Protensor vor, der als thermisch gekoppeltes Widerstandspaar wirkt. Der Primärwiderstand liegt zwischen Endverstärker und Lautsprecher (**Bild 1**). Der Lautsprecherstrom bestimmt die im Protensor entstehende Temperatur, und durch sie wird der Wert des Sekundärwiderstandes, der NTC-Charakteristik besitzt, verändert. Das ergibt für sehr große Überströme die Wirkung einer superflinken Sicherung. Der NTC-Sekundärwiderstand steuert eine einfache Thyristorschaltung und triggert sie, sobald sein Wert eine vorgewählte Grenze unterschreitet. Schaltet der Transistor durch, so wird der Ruhekontakt des Relais geöffnet, und der Lautsprecher ist vom Verstärker getrennt.

Wickmann berichtet über Versuche mit einem Protensor zwischen einem 50-W-Verstärker und einer 8-Ω-Last. Bei 20 kHz und 50 W war die Eigendämpfung des Protensors kleiner als 0,2 dB. Der mit 0,04% vorgegebene Klirrfaktor des Testverstärkers wurde durch den Protensor nicht erhöht; das ist bei der thermischen Wirkung auch nicht zu erwarten.



**Bild 1:** Wirkungsweise des Protensors

Die Zeitkonstanten für die Sicherungswirkung lassen sich durch Variation der Protensor-Geometrie in einem weiten Bereich unterschiedlichen Aufgaben anpassen.

C.R.

Eine kontinuierliche Solarstromversorgung erfordert einen elektrische Energiespeicher, um Perioden mit geringem Sonnenenergieeinfall bzw. Nachtstunden zu überbrücken. Zu diesem Zweck werden von verschiedenen Herstellern Bleiakkumulatoren angeboten, die eine hohe Lebensdauer von etwa 15 Jahren aufweisen, wenn geeignete Laderegler Verwendung finden. Dieser Beitrag zeigt Möglichkeiten auf, wie derartige Regler schaltungsmäßig realisiert werden können.

# SIPMOS-Transistoren in Solarstromversorgungen

## Fortsetzung

Der Kanalwiderstand der beiden SIPMOS-Transistoren beträgt dann  $2 \times 0,04 \Omega$  und die Verlustleistung bei einem Panelstrom von 2 A nur 0,32 W. OP1 ist als Komparator geschaltet. Er mißt die Polarität der Spannung zwischen den Drainanschlüssen der SIPMOS-Transistoren und sperrt über T5 und T2 die Solargeneratorspannung kleiner als die Akkuspannung ist. OP1 muß bei einer gegenüber Substrat negativen Eingangsspannung noch funktionieren. Hierzu eignen sich der Doppel-Operationsverstärker TAE 2453A und der Vierfach-Operationsverstärker TAE 4453A.

### Offsetabgleich

Der sehr niederohmige SIPMOS-Kanal macht einen Offsetabgleich notwendig. Bei einem Offset von  $-5 \text{ mV}$  könnte ohne Abgleich ein Rückstrom von  $5 \text{ mV}/0,08 \Omega = 62,5 \text{ mA}$  fließen. Der Offsetabgleich erfolgt mit P2. Dabei müssen die SIPMOS-Transistoren überbrückt werden und der Ausgang von OP1 auf „Low“ wechseln.

### Zustandsanzeige

Wird eine Zustandsanzeige gewünscht, so können die beiden weiteren OP des

TAB 4453 dazu verwendet werden. LD1 leuchtet bei Erreichen der Erhaltungsladespannung ( $U_{\text{max}}$  in Bild 1). LD2 leuchtet, wenn ein Ladestrom fließt.

**Verbesserte Schaltung nach Bild 5**  
Beim Laderegler mit Stromrichtungserkennung nach Bild 4 ist die Rückstromabschaltung durch den geringen Span-

Stückliste für die Schaltung nach Bild 5

		Bestell-Nr.
C1	MKT-Schichtkondensator, 2,2 $\mu\text{F} \pm 5\%$ , 100 V <sub>~</sub>	B32562-D1225-J
D1	Silizium-Schaltdiode BAY 61	Q62702-A389
D2	Schottky-Diode BAS 40-02	Q62702-A629
D3	Silizium-Referenzdiode 1 N 823A; 5,9 bis 6,5 V	Q62702-Z769-F82
D4	Silizium-Schaltdiode BAY 61	Q62702-A389
IS1	CMOS-4fach-NOR-Glied mit je 2 Eingängen, HEF 4001B	-
OP1	PNP-Zweifach-Operationsverstärker TAE 2453A	Q67000-A2107
P1	Trimmerwiderstand 22 k $\Omega$ , 0,1 W	-
R1 bis R20	Kohleschichtwiderstände KARBOWID <sup>®</sup> , 0,5 W	B51370-A2*** - + (vollständige Bestell-Nr. je nach Wert)
SM	Großflächen-Solarmodul SFH 140-36 (33 W; für 12-V-Akkus geeignet)	Q62702-P842-F1
T1	Silizium-NF-Transistor BC 307B	Q62702-C324
T2	Silizium-NF-Transistor BC 308	Q62702-C704
T3, T4	SIPMOS-Transistor BUZ 11	C67078-A1301-A2
T5	Silizium-NF-Transistor BC 308	Q62702-C704

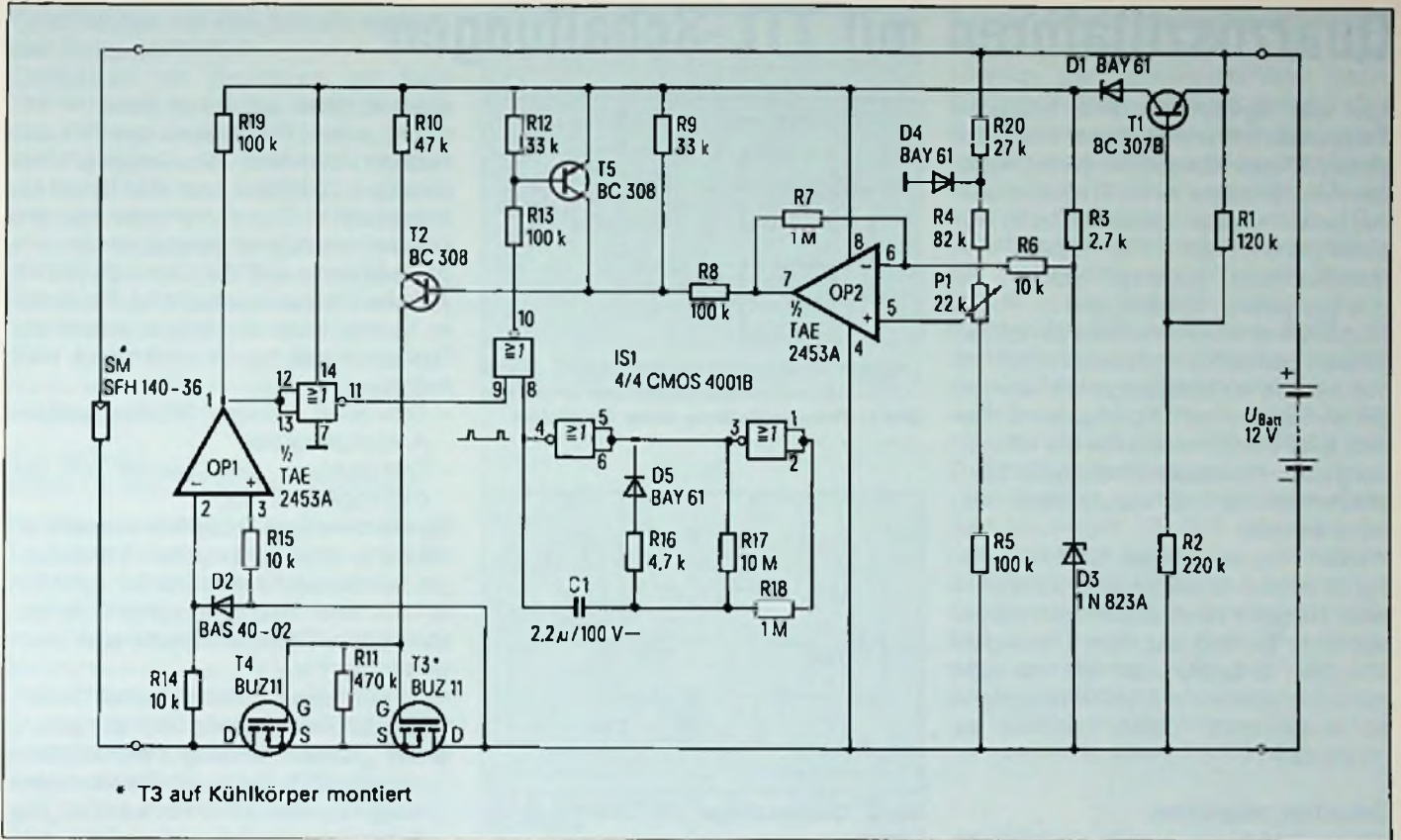


Bild 5. Schaltung des Ladereglers mit SIPMOS-Transistor anstelle einer Rückstromsperrdiode und mit periodischem Spannungsvergleich zur Rückstromabschaltung. Die verwendeten Bauteile sind in der Stückliste zusammengestellt

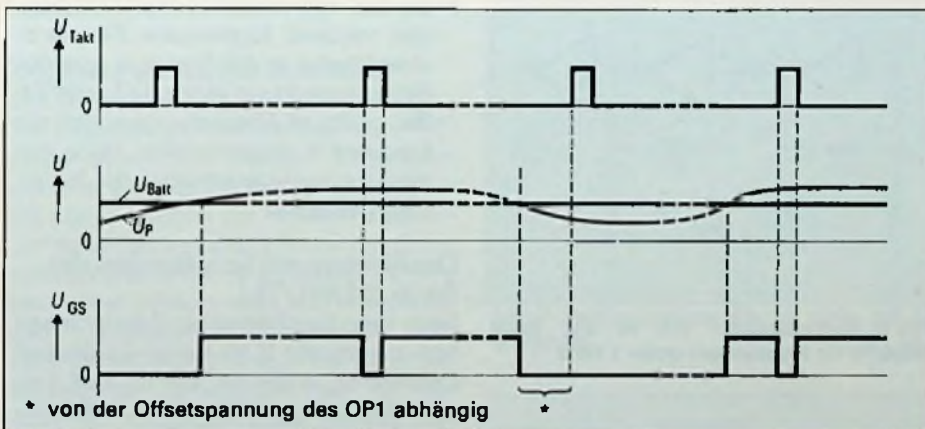


Bild 6. Impulsdiagramm für das periodische Abfragen der Polarität an den SIPMOS-Transistoren zur Rückstromabschaltung (Schaltung nach Bild 5)

nungsabfall am niederohmigen SIPMOS-Kanal nur mit einem Offsetabgleich möglich. Der Laderegler nach Bild 5 kommt ohne diesen Abgleich aus. Während des Ladevorgangs werden T3/T4 durch den CMOS-Taktgenerator (IS1) periodisch alle 14 s kurzzeitig (15 ms) gesperrt. In der Sperrphase stellt der Komperator OP1 die Polarität des Potentials über den SIPMOS-Transistoren T3 und T4 fest. Ist die

Solar modul-Leerlaufspannung kleiner als die Akkuspannung, so kippt der Komparator auf „Low“ und die SIPMOS-Transistoren bleiben durch das nachfolgende NOR-Glied gesperrt. Dieser Zustand bleibt solange erhalten, bis die Solar modul-Leerlaufspannung größer als die Akkuspannung ist. Ist dies der Fall, kippt der Ausgang des Komparators OP1 auf „High“; die Ladung und der Abtastvorgang wer-

den wieder fortgesetzt. Das Impulsdiagramm Bild 6 zeigt den Funktionsverlauf. Bei dem hier vorliegenden extrem kleinen Tastverhältnis von  $\approx 1 : 1000$  ist beim Laden durch das kurzzeitige Sperren praktisch kein Energieverlust zu verzeichnen. Die Schaltung kann um eine Zustandsanzeige, wie in Bild 4 angegeben, erweitert werden. Die technischen Daten der Schaltung nach Bild 5 sind identisch mit denen der Schaltung nach Bild 4 und ebenfalls in der Tabelle 1 zusammengestellt.

### Leistungserweiterung

Zur Steigerung der Ladeleistung können mehrere Solar module mit je einem Laderegler auf den gleichen Akku arbeiten. Ebenso besteht die Möglichkeit, den Leistungsteil des Ladereglers (SIPMOS-Transistoren, Rückstromschutzdiode) noch leistungsstärker auszuführen, so daß mehrere, parallelgeschaltete Solar module auf einen Laderegler arbeiten. Dies gilt für alle drei Schaltungen. (Aus Siemens Components 20 (1982) Heft 3)

# Quarzoszillatoren mit TTL-Schaltungen

Fast alle digitalen Systeme benötigen Taktoszillatoren in irgendeiner Form. Für einfache Anwendungen, für die keine großen Anforderungen an die Frequenzstabilität gestellt werden, reichen einfache RC-Multivibratoren aus. Für höhere Frequenzkonstanz kommen jedoch nur quarzgesteuerte Oszillatoren in Frage. Nachfolgend sollen eine Reihe geeigneter Schaltungen für den Frequenzbereich von 100 kHz bis 20 MHz vorgestellt werden, die weitgehend mit TTL-Invertoren aufgebaut sind. Dadurch kann der bei Verwendung eines Oszillators mit diskreten Transistoren erforderliche Impulsformer meistens entfallen.

Werden Frequenzen unter 100 kHz benötigt, ist es zweckmäßiger, einen Quarz höherer Frequenz zu verwenden und die gewünschte Endfrequenz durch Teilung zu erzeugen, da Quarz unter 100 kHz nicht nur teurer, sondern in ihren Abmessungen für miniaturisierte Geräte meistens zu groß sind.

## Schaltungsfunktion

Wie das Bild 1 zeigt, besteht ein Oszillator prinzipiell aus einem Verstärker mit der Verstärkung  $V$  und einem Rückkopplungsnetzwerk mit dem Koppelungsfaktor  $K$ . Für einwandfreies Arbeiten muß folgende Bedingung erfüllt sein:

$$K \cdot V \geq 1$$

Die Beziehung besagt, daß die Schleifenverstärkung größer als 1 sein muß. Außerdem ist Phasengleichheit zwischen Ein- und Ausgang erforderlich. Da digitale, integrierte Schaltungen ursprünglich nicht für Verstärkeranwendungen konzipiert wurden, muß durch geeignete Beschaltung dafür gesorgt werden, daß sich der statische Arbeitspunkt des als Verstärker arbeitenden Inverters oder Gatters im linearen Teil der Kennlinie befindet. Das kann beispielsweise sehr einfach durch einen zwischen Ein- und Ausgang gelegten ohmschen Widerstand erreicht werden, der eine Gleichspannungsgegenkopplung bewirkt. Sie stabilisiert den Arbeitspunkt des Verstärkers.

Der Quarz arbeitet auf seiner Serienresonanz, so daß zwei hintereinandergeschaltete Verstärkerstufen benötigt werden, um Phasengleichheit zwischen Ein- und Ausgang zu erzeugen. Der Quarz selbst ruft keine Phasenverschiebung hervor,

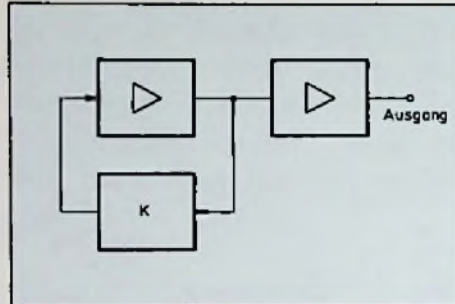


Bild 1: Prinzipschaltung eines Oszillators

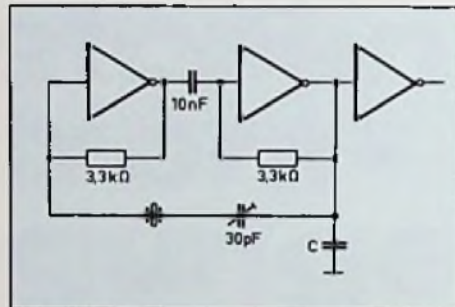


Bild 2: Quarzoszillator mit Low-Power-Invertoren

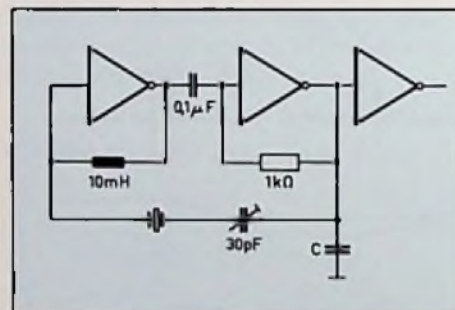


Bild 3: Quarzoszillator mit IC der Serie SN54/74 für Frequenzen unter 1 MHz

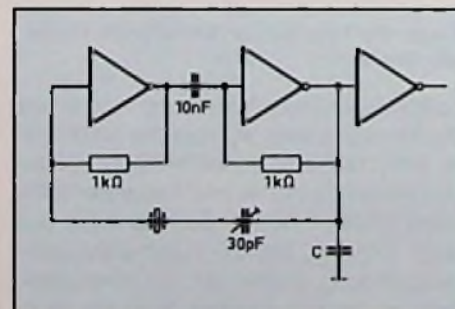


Bild 4: Quarzoszillator mit IC der Serie SN54/74 für Frequenzen über 1 MHz

sondern bildet auf seiner Resonanzfrequenz einen Rückkopplungspfad mit niedriger Impedanz. Am Ausgang eines derartigen Oszillators nach Bild 2 muß ein Kondensator  $C$  zur Verringerung des Oberwellenanteils eingesetzt werden, um zu verhindern, daß der Quarz zusätzlich auf einer Oberwelle erregt wird. Ein weiterer Inverter bildet die Ausgangsstufe der Oszillatorschaltung. Er übernimmt zwei Aufgaben:

- Erzeugung eines TTL-kompatiblen Ausgangssignales
- Entkoppelung des Quarzes von der nachfolgenden Last

Die mit derartigen Oszillatoren erreichbaren Werte sind für die meisten Anwendungen bereits durchaus brauchbar und können mit denen verglichen werden, die herkömmliche Transistor-Oszillatoren aufweisen.

Alle nachfolgend beschriebenen Schaltungen erfüllen folgende Bedingungen:

- Der Oszillator schwingt bei Raumtemperatur (25°) und einer Betriebsspannung  $U_{CC}$  von 3,8 V noch sicher. Die Schaltung arbeitet sicher über den gesamten Temperaturbereich von -55°C...+125°C.
- Die bei den beschriebenen Schaltungen maximal zugelassene Frequenzabweichung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung liegt bei  $10 \cdot 10^{-6}/V$ . Bei größeren Abweichungen wird die Frequenz in zunehmendem Maße von den übrigen Eigenschaften der Schaltung bestimmt.

## Oszillatoren mit Schaltungen der Serie SN 54 L/74 L

Nach dem beschriebenen Prinzip lassen sich bereits mit LOW-Power-Bausteinen Oszillatoren aufbauen, die für den Frequenzbereich von 100 kHz bis 1 MHz geeignet sind. Eine derartige Schaltung zeigt Bild 2. Zur Gleichspannungsgegenkopplung wurden zwei 3,3-kΩ-Widerstände vorgesehen. Der Wert des Kondensators am Oszillatorausgang, der die steilen Flanken des Oszillatorsignals etwas abrunden soll, kann aus folgender Beziehung berechnet werden:

$$C = 220 \text{ pF}/f$$

wobei  $f$  in MHz eingesetzt wird.

Er hat für häufig verwendete Frequenzen folgende Werte: 100 kHz: 2,2 nF; 200 kHz: 1 nF; 500 kHz: 470 pF; 1 MHz: 220 pF.

## Oszillatoren mit den Schaltungen der Serie SN 54/74

Oszillatoren mit Bausteinen der Serie SN 54/74 können im Prinzip wie die zuvor beschriebene Schaltung aufgebaut werden. Für Frequenzen unter 1 MHz muß in der ersten Verstärkerstufe jedoch eine Induktivität in der Größe von ca. 10 mH statt eines Widerstandes vorgesehen werden (Bild 3). Sie soll den Eingangswiderstand des Quarzes anpassen. Bei hohen Frequenzen ist sie dagegen nicht erforderlich (Bild 4). Die Berechnung des Ausgangskondensators C kann nach folgender Bezeichnung erfolgen:

$C = 680 \text{ pF}/f$   
wobei  $f$  wieder in MHz eingesetzt wird.

Die Werte für einige häufig vorkommende Frequenzen sind: 200 kHz: 3,3 nF; 500 kHz: 1,2 nF; 1 MHz: 680 pF; 2 MHz: 330 pF; 5 MHz: 120 pF.

Als aktives Element eignen sich alle Gatter und Inverter, wie z. B. die Typen 7400, 7404, 7420 usw. Als untere Frequenzgrenze für die angegebene Schaltung muß 200 kHz angesehen werden, da bei tieferen Frequenzen die Gefahr einer Erregung auf der dritten Oberwelle besteht. Oberhalb von 5 MHz wird die Frequenzstabilität zu gering, so daß dann ein anderer Schaltungstyp verwendet werden sollte.

## Oszillatoren mit der Schaltung SN 75450 N

Der Baustein SN 75450 enthält zwei TTL-Gatter sowie zwei diskrete Transistoren mit einer Durchbruchspannung von 20 V. Da alle Elektroden der beiden Transistoren herausgeführt sind, können mit dieser Schaltung Oszillatoren aufgebaut werden, die in ihrer Leistungsfähigkeit Ausführungen mit einzelnen Transistoren nicht nachstehen. Während sich die zuvor beschriebenen Schaltungen nur für bestimmte Frequenzbereiche optimal eignen, können mit dem SN 75450 Oszillatoren für das Frequenzspektrum von 50 kHz bis 20 MHz realisiert werden, die alle Anforderungen hinsichtlich der Anschwingensicherheit und der weitgehenden Frequenzunabhängigkeit von der Betriebsspannung erfüllen. Zu beachten ist, daß diese Schaltung nur für den Temperaturbereich von 0...+75°C ausgelegt ist, da bei Verwendung als Treiber die durch die höheren Ströme entstehenden Verlustleistungen nicht mehr ausreichend abgeführt werden können. Die Bilder 5, 6 und

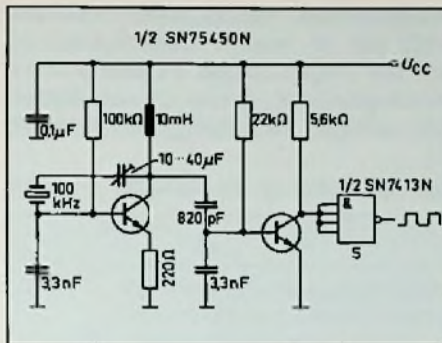


Bild 5: Quarzoszillator für niedere Frequenzen mit IC SN75450N und SN7413N

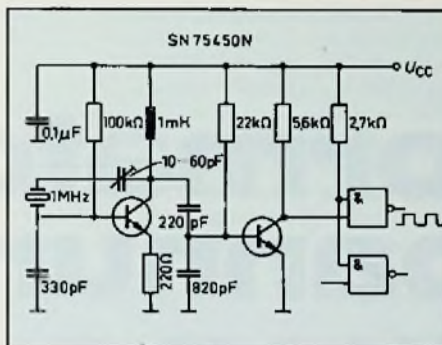


Bild 6: Quarzoszillator für 1 MHz mit IC SN75450N

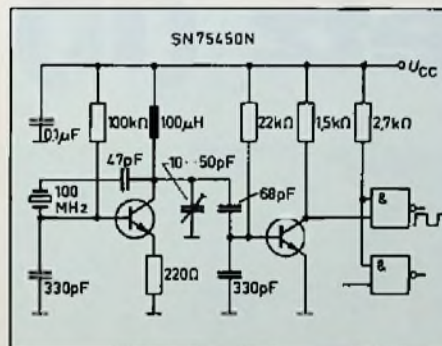


Bild 7: Quarzoszillator für 10 MHz mit IC SN75450N

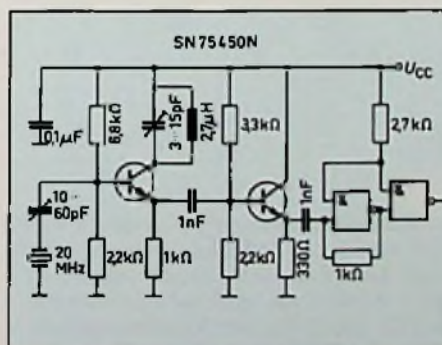


Bild 8: Quarzoszillator für hohe Frequenzen bis 50 MHz

7 zeigen Schaltungen von Oszillatoren für die Frequenzen 100 kHz, 1 MHz und 10 MHz. Der 100-kHz-Oszillator nach Bild 5 arbeitet in Colpitts-Schaltung. Die Hochfrequenzspannung wird über einen kapazitiven Spannungsteiler der Basis des zweiten Transistors zugeführt. Dieser wirkt als Verstärker. Um die für TTL-Schaltungen erforderliche Flankensteilheit zu erreichen, ist ein Schmitt-Trigger SN 7413 zur Impulsformung nachgeschaltet. Bei Frequenzen über 1 MHz ist die Flankensteilheit der Sinusschwingung des Oszillators bereits so groß, daß zur weiteren Impulsformung die im SN 75450 enthaltenen Gatter ausreichen (Bild 6 und 7). Da die Transitfrequenz der Transistorsysteme in diesem integrierten Baustein bei einigen 100 MHz liegt, wird die maximale Schwingfrequenz, bei Verwendung der internen Gatter nur durch deren Schaltgeschwindigkeit beschränkt. Das Bild 8 zeigt einen in Huth-Kühn-Schaltung arbeitenden Quarzoszillator für 20 MHz. Noch höhere Frequenzen bis (etwa 50 MHz) sind bei Verwendung externer Inverter der Serien 74H/S/LS möglich.

## Stabilität

Bei hohen Stabilitätsanforderungen liefern die Schaltungen 5, 6 und 7 die besten Ergebnisse. Wird ihre Versorgungsspannung auf  $\pm 5\%$  konstantgehalten, beträgt die maximale Frequenzabweichung  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ . Um die Temperatureinflüsse möglichst gering zu halten, sollten für alle angegebenen Kapazitäten Styroflexkondensatoren verwendet werden, deren  $T_K$  bei  $50 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$  liegt. Der Gesamt- $T_K$  der Oszillatorschaltungen beträgt dann etwa  $10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$  und wird vor allem durch den Quarz bestimmt. Um frequenzverschiebende Einflüsse durch die Alterung der Bauelemente weitgehend auszuschalten, sollte die gesamte Schaltung künstlich gealtert werden. Dies ist am einfachsten durch dreimaliges Erwärmen des Oszillators auf +80°C und jeweils anschließende Abkühlung möglich. Die Langzeitänderung der Bauelementewerte hat dann praktisch keinen Einfluß mehr auf die Frequenz.

Bei sehr hohen Anforderungen an die Frequenzstabilität muß der Quarz in einen kleinen temperaturgeregelten Ofen eingebaut werden, wie man ihn sonst für die Platinenmontage verwendet.

(Aus Feltron Elektronik-Applikationen)

Die zur Versorgung elektronischer Schaltungen erforderlichen Kleinspannungen werden üblicherweise einem kleinen Netzteil (Transformator, Gleichrichtung, Siebung und evtl. Regelung) entnommen. Das Verfahren ist jedoch aufwendig und vor allem großvolumig. Mit MOS-Transistoren bestückte Netzteile bieten dafür günstigere Lösungen.

# Transformatorlose Kleinspannungserzeugung aus dem Netz (II)

Das in FT 6/83 gezeigte Schaltbeispiel hat ein großes Echo gefunden. Dort wurde vor allem das Prinzip und ein dimensioniertes Beispiel mit vorgeschaltetem Einweg-Gleichrichter (Bild 3) beschrieben.

Interessant ist die transformatorlose Kleinspannungserzeugung auch mit vorgeschaltetem Doppelweg-Gleichrichter. Die Vorteile sind symmetrische Netzbelastung und ein kleinerer Spitzenstrom durch den SIPMOS®-Transistor. Demgegenüber ist der etwas höhere Gesamtaufwand zu beachten. Bei Schaltungen mit vorgeschaltetem Doppelweg-Gleichrichter ist das eindeutige Erfassen des Nulldurchgangs der Netzspannung das größte Problem. Die bereits in FT 6/83 in Bild 4 vorgeschlagene, nichtdimensionierte Schaltungsversion mit Optokoppler löst zwar das Problem prinzipiell, infolge des geringen Stromübertragungsfaktors der z.Z. erhältlichen Optokoppler muß der Phasenschieber jedoch so niederohmig ausgelegt werden, daß die neu hinzukom-

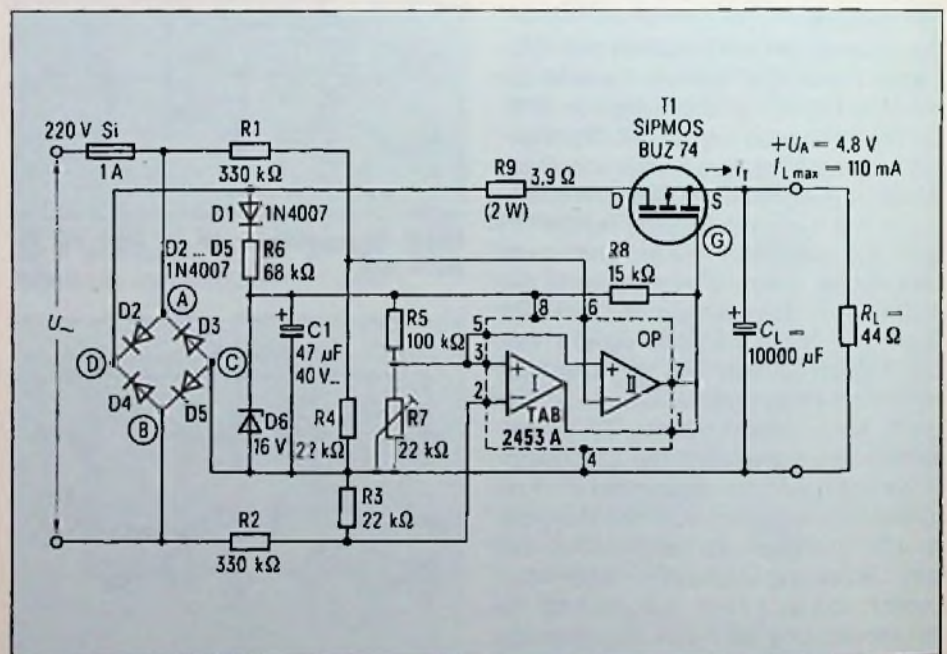


Bild 1: Schaltung für eine Ausgangsgleichspannung von 4,8 V bei einem maximalen Laststrom von 110 mA

mende Verlustleistung die Vorteile der Verlustleistungseinsparung auf der Leistungsseite aufhebt.

Die hier gezeigte Schaltung (Bild 1) löst das Problem der eindeutigen Nullspannungserkennung durch einen doppelten Vorverstärker. Jeder dieser Vorverstärker ist über einen Spannungsteiler direkt mit dem Anschluß der Netzspannung verbunden. Wie im 1. Teil bereits erwähnt, handelt es sich nicht um eine Stabilisierungsschaltung, d.h. die Ausgangsspannung schwankt bei wechselndem Laststrom. Bei höheren Anforderungen muß daher eine übliche Stabilisierungsschaltung nachgeschaltet werden. Die Schaltung ist mit dem Netz galvanisch verbunden, die VDE-Vorschriften sind zu beachten!

Die ausgeführte und erprobte Schaltung soll verlustleistungsarm und mit geringem Volumen einen Akkumulator (nachgebildet durch  $C_L = 10\,000\ \mu\text{F}$  und  $R_L = 44\ \Omega$ ) mit 110 mA Ladestrom auf 4,8 V laden. Eine herkömmliche Schaltung mit Netztransformator hätte in dem speziellen Gerät keinen Platz gehabt. Ebenso konnte die Verlustleistung von 25 W einer Widerstandsteilerschaltung nicht akzeptiert werden. Die neue Schaltung kommt dagegen mit nur 3 W Gesamtverlustleistung aus. Für den doppelten Vorverstärker wird der Zweifach-Operationsverstärker TAB 2453 A eingesetzt, der einen sehr kleinen Eigenstromverbrauch hat und dessen Gleichtaktbereich bis nahe 0 V reicht. Die Verstärker OPI und OP II sind ausgangseitig parallelgeschaltet und treiben den SIPMOS-Leistungstransistor BUZ 74. Die beiden positiven Eingänge sind ebenfalls parallelgeschaltet und führen auf einen Spannungsteiler, dessen Dimensionierung die Impulsbreite bestimmt. Der negative Eingang jedes Verstärkers liegt am jeweiligen Spannungsteiler 330 k $\Omega$ /22 k $\Omega$ .

### Technische Daten der Schaltung nach Bild 1

Eingangswechselfspannung	$U_- = 220\ \text{V}$
Ausgangsgleichspannung	$U_A = 4,8\ \text{V}$
Ausgangsgleichstrom	$I_A = 110\ \text{mA}$
Stromflußzeit	$t_1 = 0,65\ \text{ms}$
Periodischer Spitzenstrom	$I_{T1} = 3,9\ \text{A}$
Verlustleistung im SIPMOS-Transistor und Vorwiderstand	$P_{\text{tot}} = 1,5\ \text{W}$ 3,9 $\Omega$

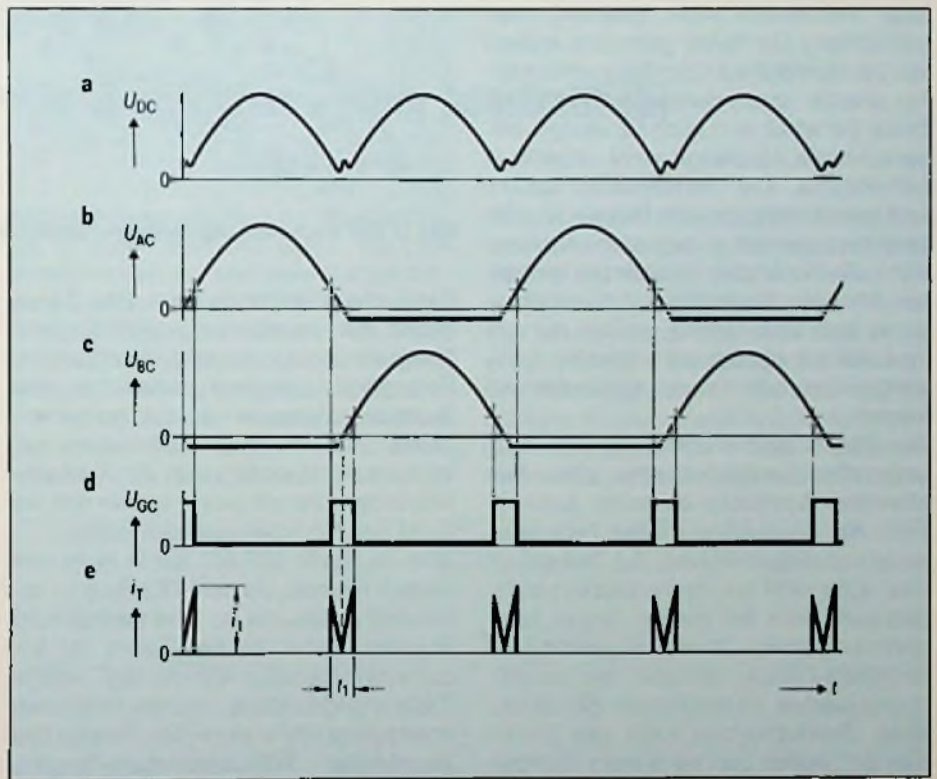
und damit direkt an den Wechselfspannungsanschlüssen A bzw. B. Die Diagramme (Bild 2 b und c) zeigen, daß die Spannungen  $U_{AC}$  und  $U_{BC}$  eindeutig durch den Nullpunkt gehen. Der negative Teil

dieser Spannung entspricht dabei mindestens der Durchlaßspannung einer Gleichrichterdiode. Aus den Diagrammen erkennt man, daß während der längsten Zeit einer Periode eine der beiden Span-

**Tabelle 1: Stückliste für die Schaltung nach Bild 1**

		Bestell-Nr.
C 1	Aluminium-Elektrolytkondensator, 47 $\mu\text{F}$ , 40 V-	B 41316-A 7476-V
$C_L$	Aluminium-Elektrolytkondensator, 10 000 $\mu\text{F}$ /6,3 V-	B 41010-B 2109-T
D 1 bis D 5	Silizium-Gleichrichter 1 N 4007	C 66047-Z 1306-A 27
D 6	Z-Diode, 16 V	-
OP	Doppel-OP TAB 2453 A, PNP-Eingänge	Q 67000-A 2094
R 1 bis R 8	Kohleschichtwiderstand KARBOWID®, 1 W	B 51276-A***-+
R 9	Drahtwiderstand 3,9 $\Omega$ (2 W)*	(je nach Wert)
Si	Schmelzsicherung 1 A, mittelträge	-
T	SIPMOS-Transistor BUZ 74 (TO-220-Gehäuse $V_{DS} = 500\ \text{V}$ ; $I_D = 2,5\ \text{A}$ ; $R_{DS(on)} = 3\ \Omega$ )	C 67078-A 1314-A 2

\* In den gesamten Vorwiderstand und damit in den Spitzenstrom  $i_T$  geht auch der  $R_{DS(on)}$  des BUZ 74 ein. Sein typischer Wert beträgt 3  $\Omega$ . Bei größeren Abweichungen oder bei Anwendung eines anderen SIPMOS-Transistors ist R 9 entsprechend zu verändern, so daß für die Schaltung nach Bild 1 ein Gesamtwert  $R_g + R_{DS(on)} \approx 7\ \Omega$  erreicht wird.



**Bild 2: Zeitlicher Verlauf verschiedener Spannungen und des Impulsstroms durch den SIPMOS-Transistor für die Schaltung nach Bild 1**

a Halbwellen-Eingangsspannung nach dem Brückengleichrichter (D 2 bis D 5)

b Spannungsverlauf über der Diode D 3 (zwischen den Meßpunkten A und C)

c Spannungsverlauf über der Diode D 5 (zwischen den Meßpunkten B und C)

d Ansteuerimpulse für den SIPMOS-Transistor, gemessen zwischen Gate G und dem Meßpunkt C

e Impulsstrom  $i_T$  durch den SIPMOS-Transistor

nungen positiv ist. Deshalb ist auch immer einer der beiden Verstärker leitend. Der SIPMOS-Leistungstransistor BUZ 74 ist gesperrt. Nur nahe dem Nulldurchgang der Netzspannung sind beide Verstärker gleichzeitig gesperrt. Es entsteht ein Steuerimpuls  $U_{GC}$  (Bild 2 d), der den SIP-

MOS-Transistor kurzzeitig öffnet. Bild 2 e zeigt den Stromverlauf im SIPMOS-Transistor.

Zur Stromversorgung der Operationsverstärker OP dient eine Hilfsspannung, die mit der Diode D1, dem Widerstand R6, der Z-Diode D6 sowie mit dem Siebkon-

densator C1 erzeugt wird. Anstelle der Operationsverstärker können auch Einzeltransistoren verwendet werden. Die geringeren Eingangssteilheiten der Transistoren bewirken jedoch ungünstigere Schaltflanken.

(aus Siemens Components)

## Blaupunkt „Berlin IQR 83“ – mehr Sicherheit und besserer Empfang

Alle Anstrengungen der Autoradio-Konstrukteure galten bislang dem Problem, autogerechte Geräte nach dem Vorbild von Heimanlagen zu schaffen, also vor allem zu verkleinern und wesentlich robuster zu bauen. Das Autoradio „Berlin IQR 83“ von Blaupunkt dagegen verfügt über technische Details, die bei stationären Anlagen kein Vorbild haben und speziell zu dem Zweck entwickelt wurden, Rundfunkempfang im Auto zu perfektionieren. Kein Autoradio kann verhindern, daß während der Fahrt der Bereich des eingestellten Senders irgendwann verlassen wird oder Hindernisse den Empfang verschlechtern. Der Fahrer geht dann entweder per Suchlauf auf Fahndung oder betätigt eine der vorhandenen Stationstasten. Beide Verfahren sind auch für weniger anspruchsvolle Autofahrer nicht unbedingt befriedigend. Die Sendersuche dauert und lenkt womöglich vom Verkehr ab, der Stationenspeicher ist begrenzt und kann nicht alle benötigten Frequenzen enthalten. Mit dem „Berlin IQR 83“ bietet Blaupunkt jetzt eine Lösung an, bei der ein Tastendruck genügt, um dieselbe Sendung weiter oder besser empfangen zu können.

Die „Best-Station“-Funktion bewirkt, daß unter allen Sendefrequenzen eines bestimmten Rundfunkprogramms automatisch die empfangswürdigste herausgesucht und eingestellt wird. Zur Bewertung wird dabei nicht nur die Feldstärke herangezogen, denn ein starkes Signal kann durch ungünstige Umstände gestört sein (Multipath-Effekt), während ein schwächeres sauber zu empfangen ist. Genau diese Unterscheidung kann das „Berlin IQR 83“ treffen und so seinem Besitzer ein Optimum an Empfangsqualität und Komfort bieten.

Voraussetzung für diese Leistung ist ein elektronisches Gedächtnis, in dem alle UKW-Programme mit allen Sendefrequenzen der Bundesrepublik und des benachbarten Auslands gespeichert sind und ein Mikroprozessor, der mit diesen

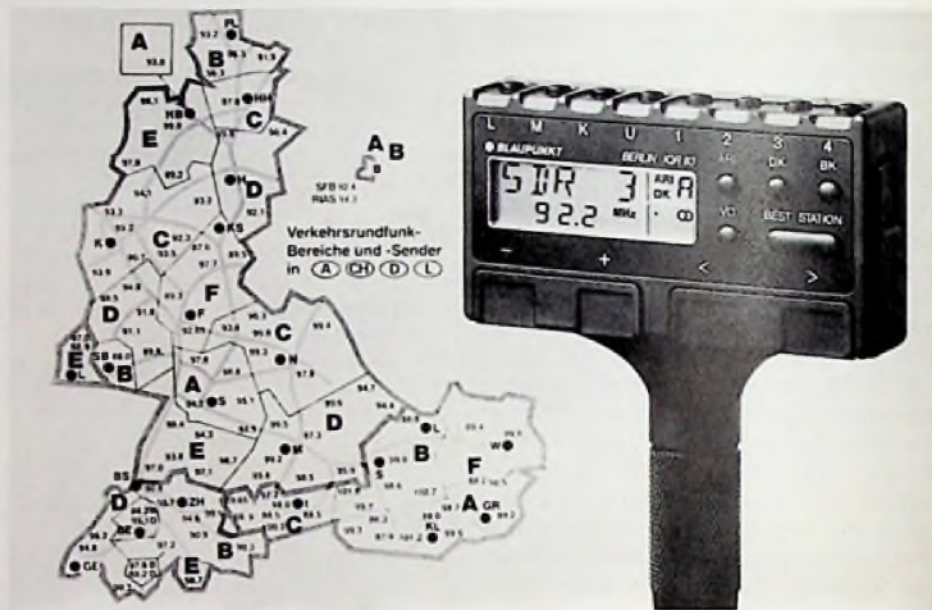


Bild 1: Der Bedienteil des neuen Autoradios IQR 83 mit viel Komfort (Blaupunkt-Pressebild)

Daten etwas anfangen kann. Das Ganze erhielt die Bezeichnung „PCI-System“ (Program Comparison and Identification). Es ermöglicht zugleich, einen mit dem Suchlauf gefundenen Sender zu identifizieren. Wer ihn öfter wiederhören will, kann ihn per Knopfdruck in den Vierfach-Matrix-Speicher eingeben, in dem sich bis zu 16 Sender programmieren lassen.

Aber im „Berlin IQR 83“ steckt noch eine weitere Neuheit, die dem PCI-System zumindest ebenbürtig ist: Eine synthetische Sprachausgabe, die dem Fahrer mit angenehmer modulierter Stimme sagt, welche Taste er gedrückt hat, welches Programm er empfängt und wann er den Bereich des eingestellten ARI-Verkehrsfunk-Senders verläßt. Zu dem Bedienteil, das wie bei allen Berlin-Modellen auf einem Schwannenhals angebracht ist und das die gesprochenen Informationen auch auf einer großen Flüssigkristall-Anzeige anbietet, braucht kaum noch hingesehen zu werden – ein großer Gewinn an Sicherheit. Eine dritte technische Neuheit macht den

Kassetten-Teil komfortabler: CPS-Cassette Program Search. Drückt man die entsprechende Taste und anschließend den schnellen Vor- oder Rücklauf, wird das gerade gehörte Musikstück übersprungen oder wiederholt. Der Vorgang ist beliebig oft wiederholbar und ermöglicht es, mit geringem Aufwand in kurzer Zeit ein gewünschtes Stück zu finden.

Diesen technischen Spitzenleistungen entsprechen die übrigen Komponenten: PLL-Synthesizer-Tuner mit digitaler Frequenz-Kontrolle, Automatic-Volume-Control (AVC) mit wesentlich vereinfachter Justierung, Vierkanal-Booster mit 4 x 20-Watt-Musikleistung und ein ARI-Teil mit aktiver Bereichserkennung. Das Cassettenteil hat einen Sendust-Tonkopf, Dolby-Rauschunterdrückung, Wahl zwischen drei Bandsorten und Autoreverse.

Mit dieser Summe aus bahnbrechenden Innovationen und ausgereifter Hochleistungstechnik bietet das „Berlin IQR 83“ mehr, als bisher von einer Autoradio-Anlage erwartet werden konnte.



Hans-Hubert Gruhn

Als Paul Fürst von Esterházy Ende des 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts im burgenländischen Eisenstadt eines der schönsten Barockschlösser Österreichs bauen ließ, wurde in den rechten Flügel des Schlosses ein prachtvoller Saal eingebaut, dessen Wände und Säulen mit Marmor und anderen Natursteinen verkleidet wurden. Der Saal sollte Empfängen, Redouten und Konzerten dienen. Die Schönheit der Architektur des Saales war unbestritten, die Akustik aber miserabel. Hätte es damals schon Elektronik gegeben, hätte man nicht die kostbaren Säulen und Wände mit Holz verkleiden müssen.

# Akustik + Elektroakustik – aber wie?

## Wie man Räume richtig beschallt (II)

Für große Supermärkte ist eine Deckenlautsprecherausstattung nicht geeignet, denn man würde bei einem Raum von ca. 2400 m<sup>2</sup> ungefähr 140 Lautsprecher benötigen, um eine ausreichende akustische Versorgung des Raumes sicherzustellen. Montiert man hier je zwei Gehäuselautsprecher Rücken an Rücken in einer Höhe von ca. 4 m aneinander, so genügt es, alle 20 m eine solche Kombination einzusetzen, so daß insgesamt nur 34 Lautsprecher benötigt werden (Bild 5). Da die Lautsprecher nur in einem geringen Abstand zur Decke angebracht werden, trägt diese durch die Reflektion zur gleichmäßigen Schallverteilung bei.

In Werkstätten mit einem großen Geräuschpegel sind zentrale Schallgruppen nicht zweckmäßig. Hier müssen die Lautsprecher unmittelbar an den Arbeitsplätzen installiert werden. Mit Hilfe entsprechender Schaltungen können automatische Lautstärkereglern, Begrenzer für den Ausgangspegel und Präsenzfilter für die Anhebung der Sprachfrequenz eingesetzt werden.

Problematischer ist die Installation von elektroakustischen Anlagen in Räumen

mit besonderen akustischen Gegebenheiten, in denen Wort und Musik, wie zum Beispiel in Kirchen, wechselweise zur Wirkung kommen sollen (Bild 6). Während Orgel, Orchester oder Chor in der Regel ohne technische Hilfsmittel auskommen, wird das Wort von den Decken, Wänden und Säulen mitunter mehrfach reflektiert und auf Grund der langen Nachhallzeiten besonders in den Seitenschiffen kaum

noch verstanden. Recht verbreitet ist darum heute noch die Unsitte, die Lautsprecher an den Säulen oder Wänden zu installieren. Das führt dazu, daß der Sprecher akustisch schlecht zu lokalisieren ist und der Nachhall die Verständlichkeit mindert. Die Erfahrung hat gezeigt, daß es richtiger ist, zwei Kardiod-Schallgruppen in der Nähe des Altars oder der Kanzel aufzustellen. Diese haben den Vorteil,

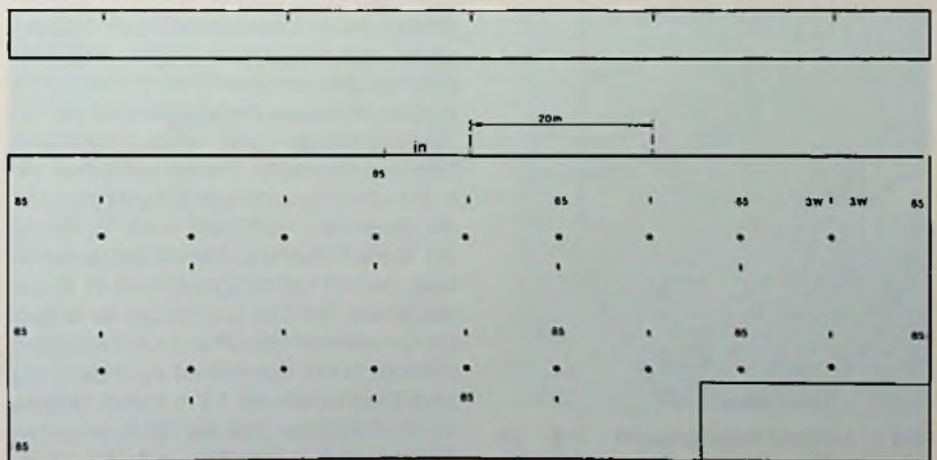


Bild 5: Supermarkt mit rationaler Lautsprecheranordnung

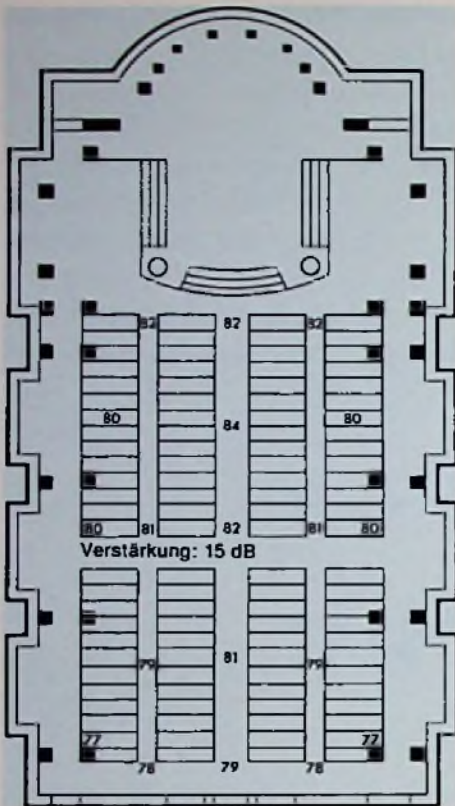


Bild 6: Kirche oder Konzertsaal mit frontaler Schallversorgung

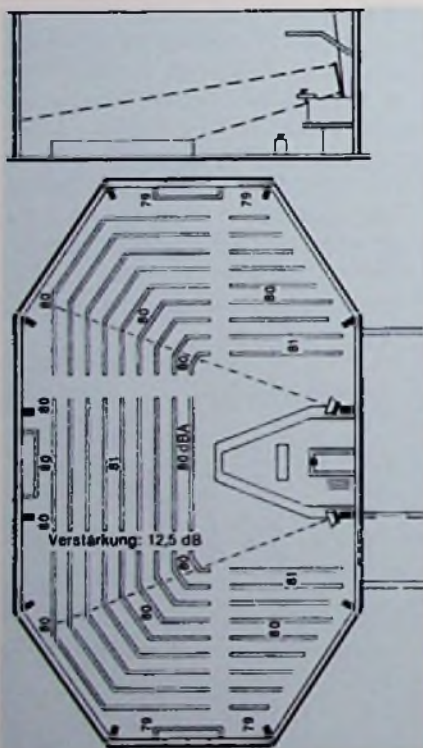


Bild 7: Kardiod-Schallgruppen mit begrenzten Schallbündeln in modernen Kirchen

daß man den Sprecher lokalisieren und ihn gut verstehen kann. Außerdem bleibt der Installationsaufwand gering. Ist, wie oft bei modernen Kirchen, der Raum mehr breit als lang ausgelegt (Bild 7), so beschallt ihn eine mit vier zu einer Einheit zusammengefaßte Schallgruppe, die sich über dem Altar befindet. Der Vorteil der Kardiod-Schallgruppe ist, daß sich das Schallbündel scharf begrenzen läßt und so der Abstand zwischen Mikrofon und Schallgruppe gering gehalten werden kann.

In Sportstätten sind akustische Anlagen heute unentbehrlich. Bekannt ist, daß Sport- bzw. Schwimmhallen eine sehr starke Hallwirkung haben, der man bei der Installation besondere Beachtung schenken muß. So ist es zum Beispiel ratsam, in einer 1500 m<sup>2</sup> großen Sporthalle mit einer Deckenhöhe von 10 m die 2 x 4 Schallgruppen in einer Höhe von 3 m in der Mitte einer Längswand mit einem leicht geneigten Winkel nach unten zu montieren (Bild 8). In diesem Fall ist sichergestellt, daß die Halle mit einem Schalldruckpegel zwischen 73 bis 84 dBA ausgestattet ist. Sind aber die Wände und Decken stark schallabsorbierend, so ist es besser, bei einer gleich großen Hallenabmessung ca. 18 Deckenlautsprecher einzusetzen. Dieses dürfte auch für eine Schwimmhalle gleicher Dimension eine brauchbare Lösung sein. Man sollte aber, sofern man sich dazu entschließt, vorher einige Verständlichkeitstests durchführen.

Grundsätzlich anders ist die Situation bei der Beschallung von Sportplätzen und Freibädern. Auf der einen Seite soll eine gute Sprachverständlichkeit gegeben sein, auf der anderen Seite sollen die Bewohner der umliegenden Häuser nicht durch den Lärm solcher Anlagen belästigt werden. Hinzu kommt ferner, daß die Bausteine der Anlagen im Freien installiert sind, sie also wetterfest sein müssen. Hier werden Druckkammerlautsprecher mit Exponentialtrichter und unterschiedlicher Leistung eingesetzt. Ferner sollte man sie in Schaltkreise unterteilen, damit man nur die Bereiche beschallen muß, in denen ein Bedarf besteht. Für Außenlautsprecher reichen Leistungen von 30 W in der Regel aus. Der Geräuschpegel ist besonders in Wettkampfbahnen und Freibädern ziemlich hoch. Deshalb ist es ratsam, die Lautsprecher auf ca. 10 m hohen Masten so zu montieren, daß sie mit ihrer steilen Abstrahlung unmittelbar auf die Wettkampfstätte treffen. Durch diese gezielte

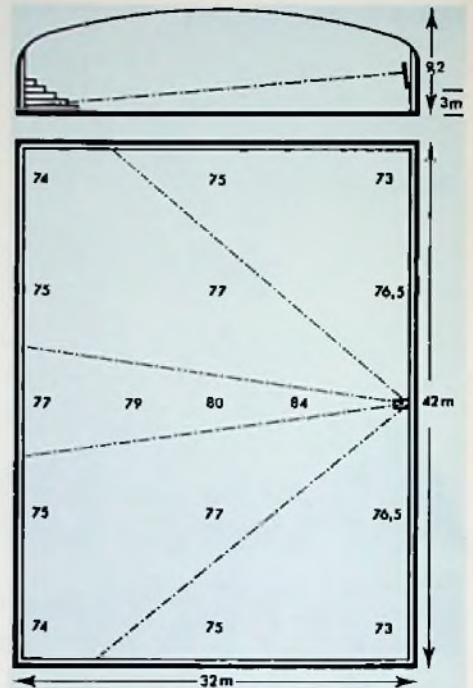


Bild 8: Sporthalle mit zentraler Beschallung

Abstrahlung kann eine Belästigung der Anwohner vermieden werden (Bild 9). Mit einem Begrenzer-Verstärker läßt sich zusätzlich die höchstzulässige Lautstärke überwachen.

Die technische Ausstattung einer elektroakustischen Anlage richtet sich nach den Anforderungen, die an sie gestellt werden. Sie umfaßt in der Regel drei Bausteingruppen, und zwar die Mikrofone mit einer Richtcharakteristik (Kardioide), die Mischpult-Vollverstärker mit mehreren Eingängen in 100-V-Ausrüstung und die Lautsprecher bzw. Schallgruppen. Dazu kommen je nach Bedarf die peripheren Geräte, wie Tuner, Plattenspieler, Bandgeräte oder Cassetten-Recorder, und für eine ständige musikalische Beschallung bzw. bei Verkaufsräumen für Werbeansagen ein Abspielgerät für funktionelle Musik.

Bei Mikrofonen sollte man grundsätzlich solche mit einer Richtcharakteristik einsetzen. Mikrofone mit Kugelcharakteristik sind nach allen Seiten hin gleichmäßig empfindlich, nehmen auch die ungewünschten Geräusche mit auf und lösen so, bei Aufnahme von Abstrahlungen aus Lautsprechern, Rückkopplungen aus. Verstärker mit 100-V-Lautsprecher-Ausgängen empfehlen sich schon deshalb, weil man mehrere Lautsprecher oder Schallgruppen parallel anschließen kann. Hinzu kommt, daß niederohmige Ausgän-

ge (4, 8, 18  $\Omega$ ) zu Verlusten in der Übertragung bei größeren Entfernungen führen würden. Beim Anschluß von mehreren Lautsprechern kommt es leicht zu einem Durcheinander von Parallel- und Serienanschlüssen. Kommt es zu einer Unteranpassung, so wird sehr schnell die Verstärker-Endstufe beschädigt. In der Regel sind niederohmige Verstärker auch nicht für den Dauerbetrieb ausgelegt. 100-V-Verstärker sind heute absolut kurzschlußfest und leerlaufsicher und gegen Fehlanschlüsse geschützt. Sie arbeiten nach der Beseitigung der Fehlerquellen sofort wieder weiter. Von Nachteil ist allerdings, daß die Installation den Sicherheitsvorschriften nach VDE 0100 entsprechen muß. Neben dem 100-V-Lautsprecher-

ausgang kann man auch auf 70- und 50-V-Ausgänge zurückgreifen und so eine doppelte Anzahl von Lautsprechern anschließen. Zu berücksichtigen ist, daß der Schalldruck der angeschlossenen Lautsprecher um jeweils 3 dB (3 Phon bei 1000 Hz) verringert wird.

Die Anzahl der Eingänge richtet sich nach der Menge der Mikrofone und anderen Tonträgern. Ohne weitere Vorverstärker zu benötigen, können die Verstärkereingänge wahlweise mit Mikrofonen oder anderen Tonträgern betrieben werden.

Die Lautsprecher müssen, analog zu den 100-V-Verstärkerausgängen, alle mit einem 100-V-Übertrager ausgerüstet sein. Durch verschiedene Abgriffe an diesen Überträgern (1/1-, 1/2- und 1/4-Leistung)

kann man eine individuelle Lautstärke einzelner Lautsprecher einstellen. Beim Anschluß muß auf Kennzeichnungen, wie rote Punkte, farbige Drähte oder Schriftmarkierungen, geachtet werden, damit in einem Raum alle Lautsprecher gleichphasig arbeiten. Der Leistungsquerschnitt der Lautsprecherkabel soll etwa 0,75 mm<sup>2</sup> betragen.

Für elektroakustische Anlagen mit Mehrzweckaufgaben wird man auf mehr oder minder große Mischpulte zurückgreifen müssen. Sie sind in der Regel in Modultechnik ausgeführt und können so präzise für die Aufgabenstellung konzipiert bzw. ohne große Umbauten oder Verkabelungen für weitere Aufgaben ergänzt werden.

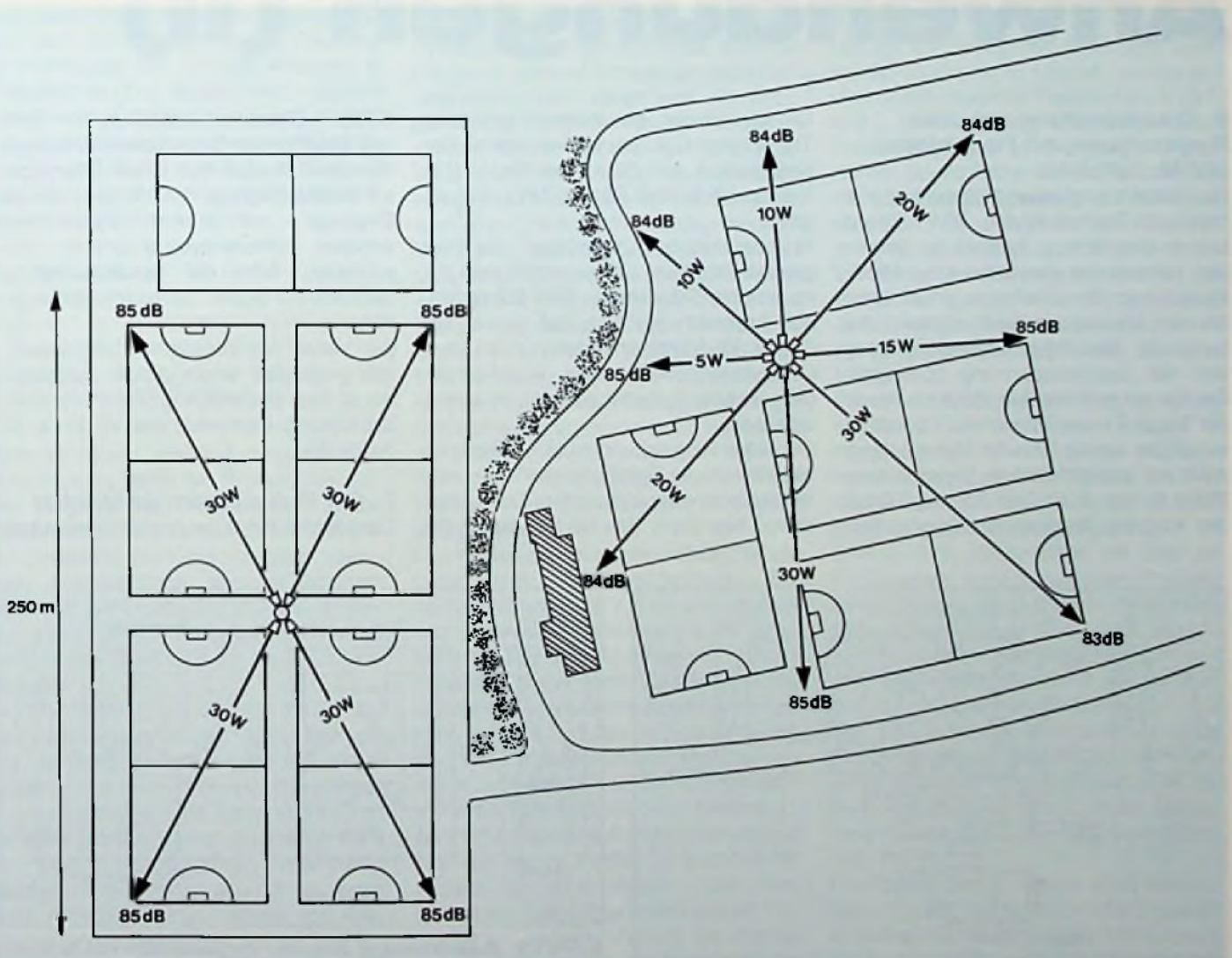


Bild 9: Sportanlagen mit zentralen Schallgruppen, die unterschiedliche Leistungen erhalten

Dipl.-Ing. Erich Stadler

Der Multiplizierer wurde ursprünglich für die analoge Rechentech­nik entwickelt. Inzwischen hat er sich vielfältige Anwendungsgebiete in der gesamten elektronischen Nachrichtentechnik als Modulator, Phasenvergleich­er, Mischer, elektronischer Lautstärk­steller, gesteuerter Gleichrichter, als Schalter oder Leistungsmesser erobert. Der Autor befaßt sich hier in einer Fortsetzungsreihe mit dem Grundprinzip dieser Schaltung und mit ihren wichtig­sten Anwendungen.

# Der Multiplizierer und seine Anwendungen (II)

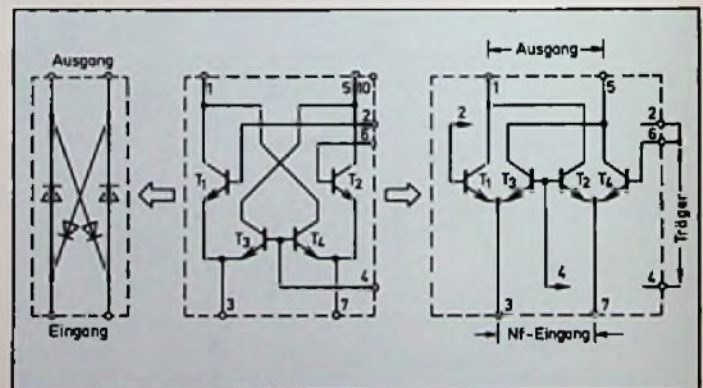
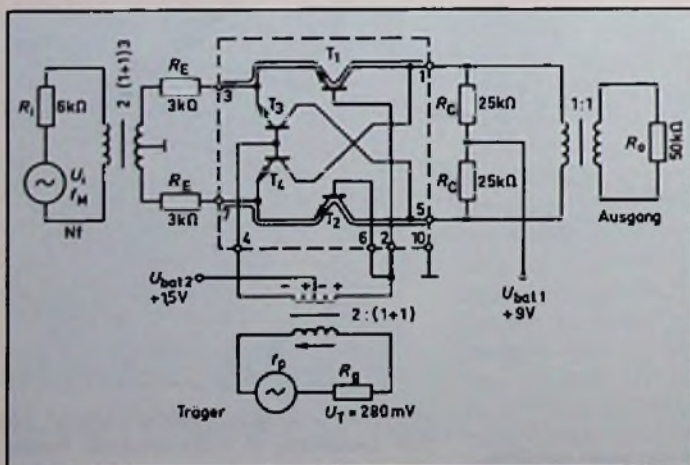
## 6. Zusammenhang zwischen Ringmodulator mit Transistoren und Multiplizierer

Das Bild 6.1 zeigt einen Ringmodulator in integrierter Technik (Valvo, TBA 673) mit äußerer Beschaltung. Anstelle der Dioden sind Transistoren verwendet. Über Mittelanzapfungen der Übertrager erhält jeder der vier Transistoren einen mittleren Arbeitspunkt. Die Trägerwechselspannung wird der Basisvorspannung überlagert. Bei der eingezeichneten Polarität macht der Träger T1 und T2 stärker, T3 und T4 schwächer leitend. Das Nf-Signal gelangt daher im wesentlichen in Längsrichtung (Pin 3-1 bzw. 7-5) über T1 und T2 auf den Ausgang. Wechselt die Trägerpolarität, so werden die entgegengesetzten Transistoren (T3, T4) stärker leitend. Der Nf-Signallaß muß dann „über Kreuz“ (Pin 3-5 bzw. 7-1, über T3 und T4) zum Ausgang.

Zeichnet man das „Innenleben“ der integrierten Schaltung um, so erhält man die äquivalente Schaltung in Bild 6.2 rechts. Aus dieser ist ersichtlich, daß es sich bei diesem Modulator praktisch nur um zwei Differenzverstärker handelt, die mit entgegengesetzter Polarität auf den Ausgang arbeiten! Der aktive Ringmodulator mit Transistoren hat wesentliche Schaltungsmerkmale des Vierquadrantenmultiplizierers. Der Unterschied liegt darin, daß die Ströme für die beiden Differenzverstärkerstufen nicht von einer dritten Differenzverstärkerstufe stammen, sondern von einem Übertrager mit Mittelanzapfung. Würde man an die Eingänge 3 und 7 je einen Kollektor einer weiteren Differenzverstärkerstufe anschließen, wäre die Gesamtschaltung identisch mit einem Vierquadrantenmultiplizierer. Der Vorteil des integrierten Ringmodulators gegenüber einem diskret aufgebauten ist eine wesentlich größere Trägerunterdrückung: man erhält statt 25 dB ca. 40 bis 50 dB.

## 7. Der Multiplizierer als Mischer

Der Mischer hat in der Nachrichtentechnik



▲ Bild 6.2: Zusammenhang zwischen Ringmodulator und Multiplizierer

◀ Bild 6.1: Ringmodulator mit Transistoren (IC, TBA 673)

bekanntlich die Aufgabe, aus zwei unterschiedlichen Frequenzen die Summenfrequenz oder häufiger noch die Differenzfrequenz zu bilden.

Beispiel: Die Empfangsantenne liefert dem Empfänger eine Frequenz 1 MHz. Der Oszillator wird auf 1,46 MHz eingestellt. Der Empfängsmischer erzeugt die Differenzfrequenz 460 kHz, die ihrerseits als sogenannte Zwischenfrequenz das Zwischenfrequenzfilter durchläuft und danach weiterverarbeitet (demoduliert) wird. Diese Überlagerung läßt sich mit dem Multiplizierer wesentlich leichter durchführen als mit einer nichtlinearen Kennlinie einer Mischerdiode oder eines Mischers transistors. Die Entstehung einer Summen- und einer Differenzfrequenz kann mathematisch mit der bekannten trigonometrischen Formel  $\cos a \cdot \cos \beta = \frac{1}{2} (\cos(a + \beta) + \cos(a - \beta))$  gezeigt werden, wenn man sich vergegenwärtigt, daß in  $a$  nach der Formel  $2\pi f_2 t$  die Frequenz  $f_2$ , in  $\beta$  wegen  $2\pi \cdot f_1 \cdot t$  die Frequenz  $f_1$  enthalten ist. Der Multiplizierer realisiert exakt die mathematische Formel, in dem er von den beiden angelegten Spannungen  $\hat{u}_1 \cdot \cos(2\pi f_1 t)$  und  $\hat{u}_2 \cdot \cos(2\pi f_2 \cdot t)$  Augenblickswert für Augenblickswert miteinander multipliziert. So ist

$$\begin{aligned} \hat{u}_1 \cdot \cos(2\pi f_1 t) \cdot \hat{u}_2 \cdot \cos(2\pi f_2 t) &= \\ = \frac{1}{2} \cdot \hat{u}_1 \cdot \hat{u}_2 \cdot \cos(2\pi(f_2 + f_1)) + \\ + \frac{1}{2} \cdot \hat{u}_1 \cdot \hat{u}_2 \cdot \cos(2\pi(f_2 - f_1)). \end{aligned}$$

Jede der neuen Teilschwingungen hat als Amplitude die Hälfte des Produkts der beiden eingegebenen Amplituden. Für die Zwischenfrequenz bedeutet dies, daß deren Amplitude nicht nur von dem (geringen) Antennensignal abhängt, sondern auch von der Oszillatoramplitude. Je größer also die Oszillatorspannung, um so größer auch die Amplitude der Zwischenfrequenz!

Der Vorteil eines gut abgestimmten Vierquadrantenmultiplizierers gegenüber einer Mischerdiode ist nun der, daß er ein Minimum von neuen Frequenzen, nämlich nur zwei, liefert. Da als Zwischenfrequenz nur eine gebraucht wird, muß die andere im Zwischenfrequenzfilter unterdrückt werden. Eine Diode erzeugt dagegen ganz allgemein eine Vielzahl von Frequenzen nach der Formel  $f = m \cdot f_1 \pm n \cdot f_2$ , wobei  $m$  und  $n$  ganze Zahlen sind. Mit welcher Amplitude diese neuen Frequen-

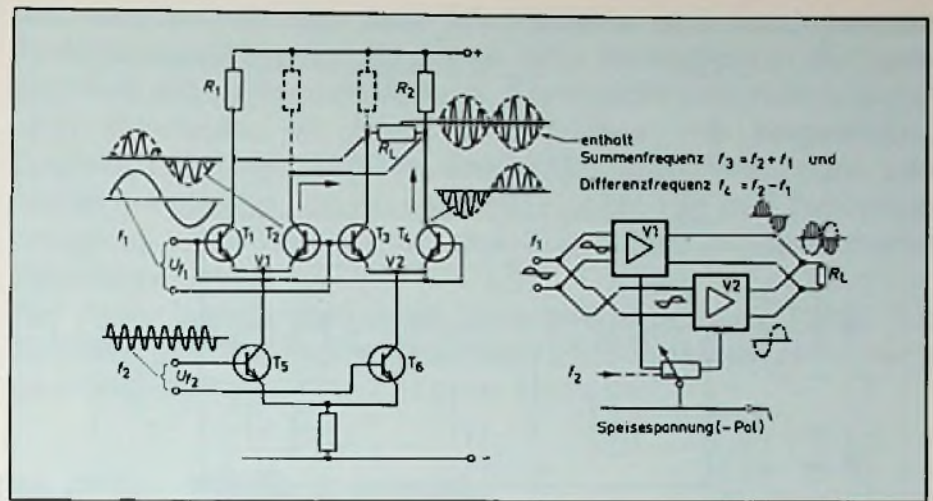


Bild 7.1: Arbeitsprinzip als Mischer

zen auftreten, hängt von der Krümmung der Diodenkennlinie ab. Da das Zwischenfrequenzfilter nur eine durchläßt, wäre das Entstehen weiterer Frequenzen eigentlich unerheblich, wenn diese nicht ihre Energie aus der Empfangsleistung entnehmen würden. Dieses Verteilen der Empfangsleistung auf die Vielzahl neuer Frequenzen geht auf Kosten der Amplitude der gewünschten Zwischenfrequenzspannung.

Wie die Signale im Multiplizierer verarbeitet werden, wenn er als Mischer arbeitet, ist in Bild 7.1 dargestellt. Die beiden Verstärker des Multiplizierers (Differenzverstärker V1 und V2 in Bild 7.1 links) erhalten ihren Strom jeweils von einem Transistor T5 bzw. T6, die ihrerseits einen gemeinsamen Emittierwiderstand haben und als Differenzverstärker arbeiten können. Sämtliche Basisgleichspannungen sind hier aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen.

Das Prinzip geht aus dem rechten Teil des Bildes hervor. Das Eingangssignal  $u_{11}$  des zweiten Verstärkers V2 hat entgegengesetzte Polarität (man beachte die Kreuzung der Zuleitungen). Würden die Spannungen in dieser Form verstärkt auf den gemeinsamen Lastwiderstand  $R_L$  am Ausgang arbeiten, würden sie sich selbstverständlich aufheben. Da aber das Potentiometer in diesem Prinzip-Bild abwechselnd V1 und V2 im Rhythmus der Frequenz  $f_2$  an den Minuspol der Speisespannung legt (der als fest verdrahtet zu betrachtende Pluspol ist nicht eigens gezeichnet), kommt am Ausgang jedes der beiden Verstärker  $u_{11}$  „zerhackt“ heraus. Die Impulse sind zeitlich versetzt. An den parallel geschalteten Ausgängen setzen sich beide

Signale zu einem gemeinsamen Signal zusammen.

Um die Oszillogramme überhaupt übersichtlich zeichnen zu können, wurden extrem unterschiedliche Frequenzen,  $f_1$  (tief) und  $f_2$  (hoch), gewählt. Die entstehenden Teilschwingungen am Ausgang der Verstärker (an Kollektor von T2 bzw. T4 jeweils dargestellt) überlagern sich am Lastwiderstand  $R_L$  und geben eine Gesamtschwingung, in der weder  $f_1$  noch  $f_2$  getrennt nachgewiesen werden können. Sie enthält nur noch  $f_2 - f_1$  und  $f_2 + f_1$ . Damit ist das eingangs mit Additionstheoremen der Trigonometrie abgeleitete Ergebnis bestätigt.

Das Bild 7.2 zeigt einen Überlagerungsempfänger für Amplitudenmodulation in integrierter Technik mit einem Vierquadrantenmultiplizierer. Er ist hier als Balance-Mixer bezeichnet und bis 50 MHz geeignet. Das Oszillatorsignal wird in Q14-Q15 in Kombination mit dem an Pin 6 extern angeschlossenen Parallelschwingkreis erzeugt und der unteren Differenzverstärkerstufe (Q11, Q12) des Mixers zugeführt. Das Eingangssignal von der Ferritantenne (Pin 1-2) gelangt über den Vorverstärker an die Stufen Q7, Q8 bzw. Q9, Q10. Der Mischer erhält seine Betriebsspannung über Pin 16, (bei wahlweiser zusätzlicher Hf-Regelung durch die Schwingkreisspule), und über die Anpassungsspule des externen Quarzfilters über Pin 15.

Die Vorteile des Einsatzes eines solchen Mixers sind die gute Zf-Unterdrückung in Bezug auf die Eingangsklemmen 1-2, die geringen Harmonischen und die hohe Aussteuerbarkeit.

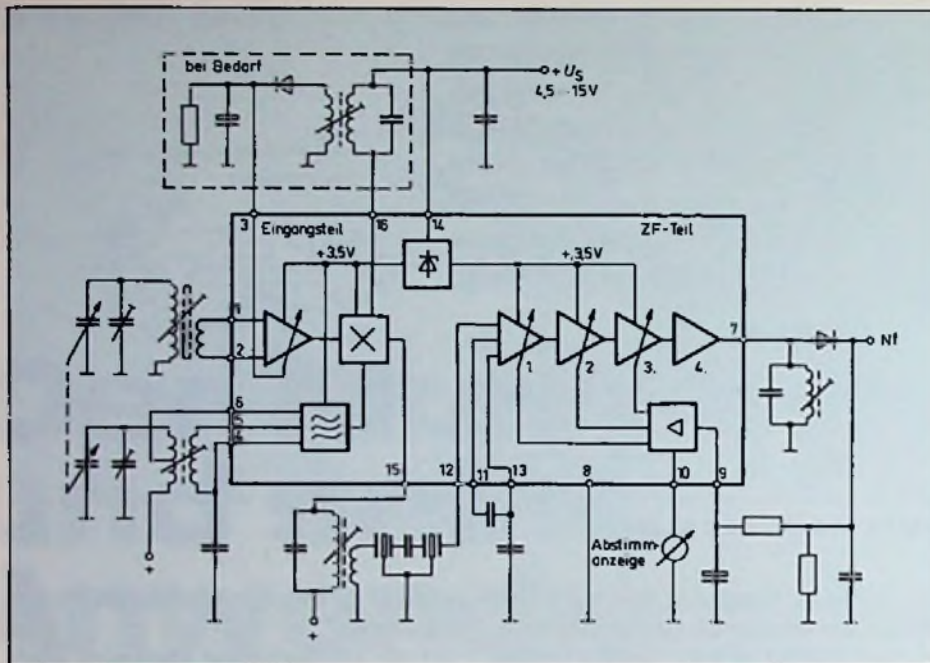


Bild 7.2: Der Multiplizierer als Mischer im Integrierten Überlagerungsempfänger (TCA 440)

### 8. Der Multiplizierer als Modulator für AM, SSB und SCAM

Wie wir sahen kann der Vierquadrantenmultiplizierer in idealer Weise den Ringmodulator ersetzen. Er hat gegenüber diesem sogar einige Vorzüge.

Die Modulation hat im Vergleich zu der Mischung eine enge Verwandtschaft zwischen den Vorgängen. Die Aufgabe des Mixers ist es, eine Frequenz, z. B.  $f_1$ , mit Hilfe einer anderen Frequenz  $f_2$  zwecks günstigerer Verarbeitungsmöglichkeit in eine dritte umzusetzen. Die Aufgabe des Modulators ist es, einen – im allgemeinen hochfrequenten – Träger zu modulieren, d. h. dessen Amplitude oder Phase oder Frequenz im Takt einer Signalschwingung mit niedriger Frequenz zu verändern. Daß bei diesem Modulieren auch Summen- und Differenzfrequenz auftreten, ist ein zwangsläufiger physikalischer Effekt. Man nennt sie hier Seitenbänder. Dabei müssen diese Seitenbänder sogar mit übertragen werden, wenn das modulierte Signal fehlerfrei ankommen soll.

Beim Ringmodulator dient ein Hf-Träger als Schalter für die 4 im Ring angeordneten Dioden. Das Nf-Signal wird im Rhythmus des Trägers abwechselnd umgepolt (Bild 8.1), so daß einmal D1, D2 und dann D3, D4 leitend werden. Das dabei entstehende Signal ist ein amplitudenmoduliertes Signal mit unterdrücktem Träger (engl. SCAM = Suppressed Carrier Am-

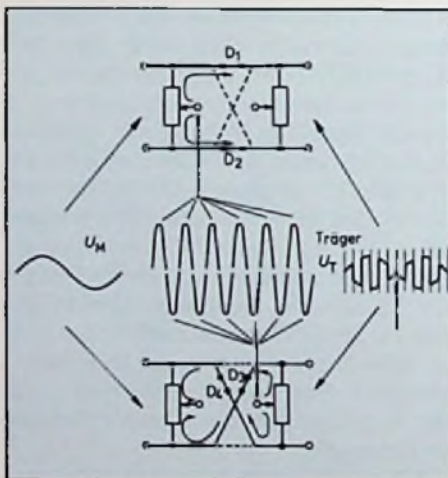


Bild 8.1: Spannungen am Ringmodulator

plitude Modulation). Diese Art der Modulation verwendet man z. B. zur Erzeugung des Stereozusatzsignals, wobei als Träger der sogenannte Stereohilfsträger mit einer relativ niedrigen Frequenz von 38 kHz, dient. Außerdem wird das Farbartsatzsignal in der Farbfernsehtechnik nach dieser Methode erzeugt. Auch als Zwischenstufe zur Erzeugung von Einseitenbandmodulation (SSB = Single Side Band), z. B. in der Trägerfrequenztechnik ist die Amplitudenmodulation mit Trägerunterdrückung erforderlich. Da der Ringmodulator nicht ideal als Multiplizierer arbeitet, zieht man heute für die genannten

Zwecke den Vierquadrantenmultiplizierer in integrierter Technik vor.

Die Nachteile des Ringmodulators sind:  
a) Da die Trägeramplitude sehr groß sein muß, arbeitet der Ringmodulator eigentlich als Schalter (Bild 8.1 rechts). Trotz sinusförmigem Träger entstehen am Ausgang steile Schaltflanken mit all ihren Nachteilen. Es entstehen z. B. Oberschwingungen bei der 3., 5. usw. Harmonischen, die in sich ebenfalls mit der Niederfrequenz moduliert sind und durch zusätzlichen Aufwand (Tiefpaß) unterdrückt werden müssen.

b) Ist die Trägeramplitude zu klein (man vergleiche hierzu Bild 8.2 b mit Bild 8.2 a), so werden die Dioden nicht mehr satt durchgesteuert und die extreme Krümmung der Diodenkennlinie macht sich im Ausgangssignal durch einen „Knick“ bemerkbar! Auch in diesem Fall enthält das Ausgangssignal Modulationsprodukte höherer Ordnung. Ein noch weiteres Absenken der Trägerspannung hat sogar zur Folge (Bild 8.2c), daß auch das aufmodulierte Nf-Signal (man beachte die Hüllkurve) leidet, so daß zu den unerwünschten Oberschwingungen auch noch eine Nf-Verzerrung hinzukommt.

All dies entfällt beim Vierquadrantenmultiplizierer. Bei ihm ist die Verstärkung des anderen Signals immer genau proportional zum Momentanwert des einen Signals. Die Signale lassen sich rein mathematisch behandeln, indem man die Augenblickswerte der Eingangssignale unter Berücksichtigung des Vorzeichens miteinander multipliziert. Voraussetzung ist natürlich, aber das gilt genau so beim Ringmodulator, daß die Schaltung richtig abgeglichen ist.

(Fortsetzung folgt)

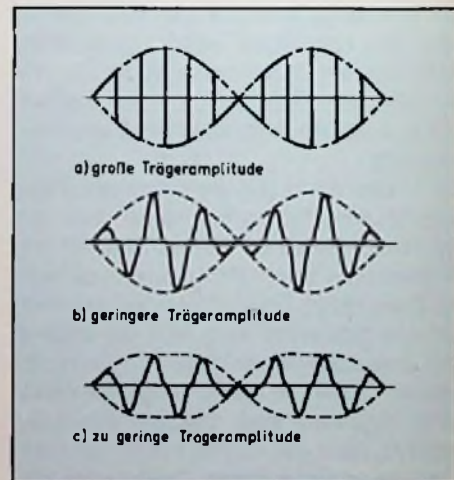


Bild 8.2: Ringmodulator-Ausgangssignale

Dipl.-Ing. (FH) Heinz W. Prange<sup>1)</sup>  
DK 8 GH

**Amateurfunk ist eine sehr interessante und faszinierende Freizeitbeschäftigung. Ihr gehen viele Menschen in der ganzen Welt mit Leidenschaft nach. Ganz gleich, ob Handwerker oder Kaufleute, ob Ärzte oder Pfarrer, ob Angestellte, Beamte, Lehrlinge, Schüler, Studenten oder Pensionäre, alle haben die gleiche Freude an ihrem Hobby. Für den Techniker bringt es noch den Vorteil des Zugewinns an mancherlei Fachkenntnissen.**

**Der Autor befaßt sich unter diesem Titel in loser Folge mit Themen, die für den angehenden Funkamateure aber auch den OM nützliche Informationen enthalten.**

# Der Weg zum perfekten Funkamateure

## Rufzeichen für Amateurfunkstellen

Funkamateure und Kurzwellenhörer (SWLs) hören ständig Rufzeichen auf den Bändern, vertraute Rufzeichen und auch weniger vertraute und notieren sie in ihren Stationstagebüchern. Meistens macht man sich erst dann Gedanken über den Aufbau oder die Festlegung von Rufzeichen, wenn in einer Überprüfung (Kon-test) oder bei einer anderen Gelegenheit plötzlich ein Rufzeichen auftaucht, das man nach den bisherigen Erfahrungen nicht einordnen kann.

In der Vollzugsordnung für den Funkdienst (VO Funk) ist eindeutig festgelegt, wie sich Rufzeichen für Funkstellen generell zusammensetzen müssen. Diese Ordnung gilt international und enthält auch Festlegungen für Rufzeichen von Amateurfunkstellen.

In ihr wird unter anderem darauf hingewiesen, daß die Rufzeichen für Amateurfunkstellen nach der Liste des Anhangs 42 der VO Funk herausgegeben werden sollen. Diese Liste enthält auf 8 Seiten Rufzeichen-Serien, die den einzelnen

<sup>1)</sup> Der Autor ist selbst versierter Funkamateure und als Mitarbeiter des Fernlehreinstituts Christiani Verfasser eines Lehrganges zur Vorbereitung auf die Amateurfunk-Lizenz.

Ländern zugeordnet sind. Sie beginnt mit AAA – ALZ für die United States of America und endet bei 9YA – 9ZZ für Trinidad und Tobago. Dazwischen liegen u. a.:

DAA – DRZ: Germany (Federal Republic of ...)

EAA – EHZ: Spain

FAA – FZZ: France

HBA – HBZ: Switzerland (Confederation of ...)

IAA – IZZ: Italy

LXA – LXZ: Luxemburg

OEA – OEZ: Austria

Y2A – Y9Z: German Democratic Republic,

um nur einige der Serien für den europäischen Raum zu nennen. Dabei ist zu beachten, daß diese Serien nicht nur auf Amateurfunkstellen beschränkt sind, sondern allgemein gelten.

Für Amateurfunkstellen werden zwei Rufzeichenformen empfohlen:

- ein Zeichen und eine einzelne Ziffer, gefolgt von einer Gruppe von nicht mehr als drei Buchstaben,

- zwei Zeichen und eine einzelne Ziffer, gefolgt von einer Gruppe von nicht mehr als drei Buchstaben;

wobei die ersten beiden Zeichen oder in

gewissen Fällen das erste Zeichen des Rufzeichens die Landeserkennung – man sagt: der Landeskenner – ist (nationality identification). – Beispiele: K2SHZ, W2TND, OY1R, JX3P, WA9 VWU, usw.

Im Paragraph 5 der Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über den Amateurfunk (DV AFuG) in der Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West) ist national festgelegt, wie das Rufzeichen (im Rahmen der international festgelegten Möglichkeiten) bei uns erteilt wird, nämlich als Rufzeichen, das aus zwei Buchstaben (= Präfix = Vorsilbe), einer Ziffer und zwei oder drei weiteren Buchstaben (= Suffix = Nachsilbe) besteht. – Beispiele: DL0CD, DL3GAZ.

Gemäß einem Verteiler für die Rufzeichenkontingente sind für die 17 Oberpostdirektionen Kennbuchstaben festgelegt. Dieser Kennbuchstabe steht direkt nach der Ziffer im Rufzeichen. Anders ausgedrückt: Der OPD-Kennbuchstabe laut **Tabelle 1** ist der erste Buchstabe des Suffix hinter der Ziffer. Beispiel: DK8GH, das G im Rufzeichen ist der Kennbuchstabe für die OPD Freiburg.

In der **Tabelle 2** sind die Präfixe mit den verschiedenen Genehmigungsklassen so

aufgeführt, wie sie in der Anlage 4 der VwAnw DV-AFuG festgelegt sind. In dieser Anlage ist auch zu erkennen, daß dreistellige Suffixe in der Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West) nur mit folgenden Präfixen zugeteilt werden: DD6, DF, DG1 bis DG9, DH0 bis DH9, DJ0 und DL0 bis DL9. Alle übrigen Präfixe bekommen zweistellige Suffixe. – Beispiele: DD6STV, DF0UKW, DK0BR, DJ3EJ usw. In manchen Fällen hat der Landeskenner des Rufzeichens nur einen Buchstaben. Solche Rufzeichen beginnen mit einem der folgenden Buchstaben: B, F, G, I, K, M, N, R und W. In anderen Fällen zählen die ersten drei Zeichen als Landeskenner. In der Schweiz lautet der Präfix der Rufzeichen für Amateurfunkstellen HB9, in Liechtenstein wird daraus HB0. Diesem Präfix folgen zwei oder drei Buchstaben. Dem ersten Buchstaben nach der Ziffer kann man außerdem entnehmen, welche Lizenz der Rufzeicheninhaber besitzt. In Österreich besteht das Rufzeichen einer Amateurfunkstelle aus den Buchstaben OE (Landeskenner), einer Ziffer und zwei oder drei weiteren Buchstaben. Durch die Ziffer wird das Bundesland angegeben (Tabelle 3). Der erste Buchstabe nach der Ziffer des österreichischen Rufzeichens ist bei Vereinsfunkstellen (Klubstationen) der Buchstabe X, bei einer Funkstelle, die von einem weiblichen Funkamateurl betrieben

wird, der Buchstabe Y. Arbeitet ein Ausländer mit einer Gastlizenz für längere Zeit in Österreich, so lautet der erste Buchstabe nach dem Landeskenner Z (z.B. OE9ZAH).

In einem dreistelligen Suffix kann der letzte Buchstabe auf die Fernmeldebehörde erster Instanz hinweisen, die die Bewilligung ausgegeben hat. Die Buchstaben sind wie folgt zugeordnet:

- Wien: W, A, B, C, S, U;
- Linz: L, M, N, O, P;
- Innsbruck: H, I, J, T, V;
- Klagenfurt: K, Q, Z;
- Graz: G, D, E, F.

In der DDR sind die Rufzeichen gemäß der Tabelle 4 gruppiert; wobei man ergänzen muß, daß bei Jubiläen Rufzeichen mit der Null als zweite Ziffer ausgegeben werden können. Der letzte Buchstabe gibt jeweils den Bezirk an. Die Zuordnung der Buchstaben kann man der Tabelle 5 entnehmen. Bei reziproken Lizenzen wird „Y9/“ vor das eigene Rufzeichen gestellt. Beim Vergleich der Rufzeichen verschiedener Länder zeigen sich nationale Besonderheiten und Festlegungen, ohne daß dabei von den internationalen Vereinbarungen abgewichen wird. Die hier zitierten wenigen Beispiele zeigen dies recht deutlich auf.

Der Bedarf an neuen Rufzeichen steigt, insbesondere in den Entwicklungsländern. Die Resolutionen 12 und 13 der VO Funk nehmen mit dem Hinweis dazu Stellung, daß im Artikel 25 die Empfehlung ausgesprochen ist, Aufzeichnungen, die bereits längere Zeit im Gebrauch sind, so lange als möglich ohne Änderung beizubehalten. Man kann die Präfixe oder Landeskenner der Amateurfunker Listen entnehmen, die in der Amateurfunk-Fachliteratur enthalten sind (Bild 1).



Bild 1: Das abgebildete Kompendium enthält Landeskenner der Amateurfunkrufzeichen aus der ganzen Welt (Christiani-Presebild).

Tabelle 1. Verteiler der Rufzeichenkontingente

Oberpostdirektion	Kennbuchstabe
Bremen	B
Dortmund	D
Düsseldorf	E und J
Frankfurt	F und Z
Freiburg	G und (T von A bis K)
Hamburg	H und X
Hannover/Braunschweig	O und A
Karlsruhe	I und U
Kiel	L
Koblenz	P und (W)
Köln	K
München	M und C und (Y)
Münster	(Q) und ((Y und W))
Nürnberg	N
Regensburg	R
Stuttgart	S und (T von L bis Z)
Saarbrücken	V

Anmerkungen zur Spalte „Kennbuchstabe“: ohne Klammern = für zwei- und dreistellige Suffixe; mit Klammern = für zweistellige Suffixe; Doppelklammern = dreistellige Suffixe.

Tabelle 2. Verteilung der Rufzeichen in der Bundesrepublik

Genehmigungsklasse	Rufzeichen	Genehmigungsinhaber
B	DA1AA – DA2ZZ	Stationierungsstreitkräfte
C	DA4AA – DA4ZZ	Stationierungsstreitkräfte
C	DB0AA – DB0ZZ	Klubstationen und Relaisfunkstellen
C	DB1AA – DB9ZZ	Deutsche Funkamateure
C	DC0AA – DC0EZ	Deutsche Funkamateure
C	DC0FA – DC0JZ	Zivile Ausländer
C	DC0KA – DC0ZZ	Deutsche Funkamateure
C	DC1AA – DC6ZZ	Deutsche Funkamateure
C	DC7AA – DC7ZZ	Deutsche Funkamateure
C	DC8AA – DC9ZZ	Deutsche Funkamateure
C	DD0AA – DD4ZZ	Deutsche Funkamateure
C	DD5AA – DD5ZZ	Zivile Ausländer
C	DD6AAA – DD6ZZZ	Deutsche Funkamateure
C	DD7AA – DD9ZZ	Deutsche Funkamateure
B	DF0AAA – DF0ZZZ	Deutsche Klubstationen (Sonderrufzeichen)
B	DF1AA – DF9ZZ	Deutsche Funkamateure
C	DG1AAA – DG9ZZZ	Deutsche Funkamateure
A	DH0AAA – DH9ZZZ	Deutsche Funkamateure
B/A	DJ0AAA – DJ0ZZZ	Zivile Ausländer
B	DJ1AA – DJ9ZZ	Deutsche Funkamateure
B	DK0AA – DK0ZZ	Deutsche Klubstationen
B	DK1AA – DK9ZZ	Deutsche Funkamateure
B	DL0AAA – DL0ZZZ	Deutsche Klubstationen
B	DL1AAA – DL9ZZZ	Deutsche Funkamateure



**Tabelle 3. Rufzeichen in Österreich**

Ziffer	Bundesland
1	Wien
2	Salzburg
3	Niederösterreich
4	Burgenland
5	Oberösterreich
6	Steiermark
7	Tirol
8	Kärnten
9	Vorarlberg

**Tabelle 4. Rufzeichen in der DDR**

Rufzeichengruppe	Genehmigungs-inhaber
Y21A – Y29Z	Relaisstationen
Y31A – Y39Z	Baken
Y61A – Y69Z	Rundpruchstationen
Y21AA – Y29ZZ	Privatstationen
Y31AA – Y39ZZ	Klubstationen
Y41AA – Y49ZZ	
.	
.	Privatstationen
.	persönl. Rufzeichen
Y91AA – Y99ZZ	
Y21AAA – Y29ZZZ	reserviert

**Tabelle 5. Rufzeichen in der DDR**

Letzter Buchstabe	Bezirk
A und U	Rostock
B	Schwerin
C	Neubrandenburg
D und P	Potsdam
E	Frankfurt/Oder
F und X	Cottbus
G und W	Magdeburg
H und V	Halle/Saale
I und Q	Erfurt
J und Y	Gera
K	Suhl
L und R	Dresden
M und S	Leipzig
N und T	Karl-Marx-Stadt
O	Berlin
Z	Klubstationen

## Leistungsstärkster Nachrichtensatellit der Welt

AEG-Telefunken ist mit einem 18-Mio.-DM-Auftrag für die Solargeneratorflügel mit 43 000 Solarzellen und speziellen Verstärkerröhren am leistungsstärksten Nachrichtensatelliten der Welt, dem L-Sat, beteiligt. Der Satellit, bei dem „L“ für „Large“ steht, wurde von der europäischen Weltraumbehörde ESA in Auftrag

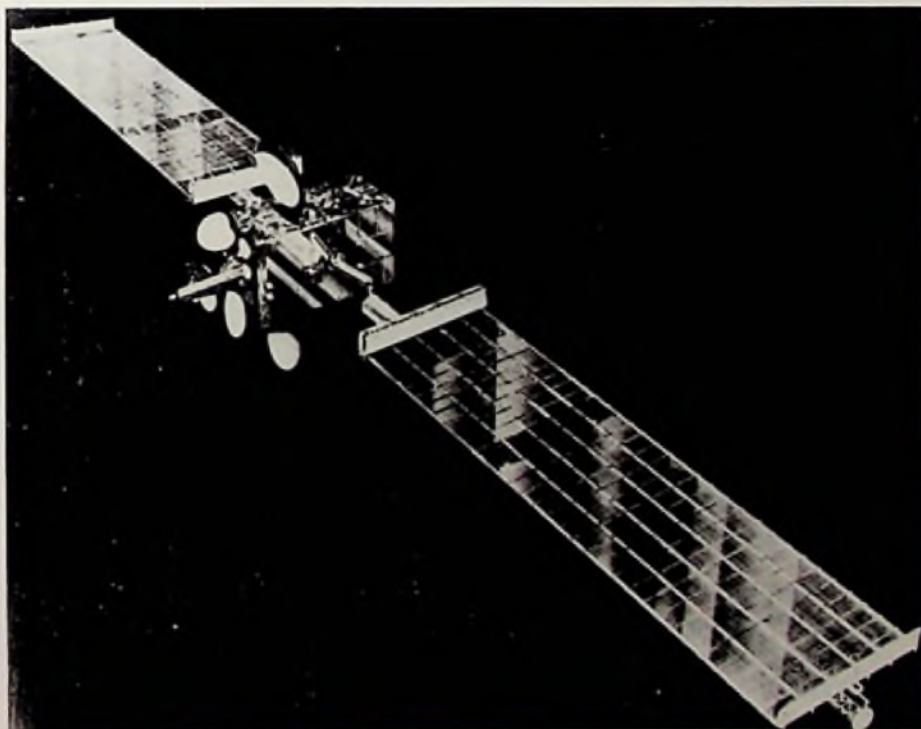
gegeben. Ab 1986 im Versuchsbetrieb, bietet er drei Anwendungsmöglichkeiten: Über zwei Kanäle können Fernsehprogramme für direkten Heimempfang ausgestrahlt werden, ein zweiter nachrichtentechnischer Teil ist für die Übertragung von Telex und Datatex sowie Videokonferenzen ausgelegt. Außerdem wird erstmals die digitale Datenübertragung im hohen Frequenzbereich von 20/39-Gigahertz erprobt. Der L-Sat wird parallel zur deutsch-französischen Gemeinschaftsentwicklung der direktsendenden Fernsehsatelliten TV-Sat und TDF zum größten Teil von Großbritannien und Italien finanziert und genutzt. Weiterhin sind Holland, Dänemark, Spanien, Belgien, Österreich und Kanada beteiligt.

Die Solargeneratorflügel des L-Sat tragen 43 000 integrierte Zellen auf einer 60 Quadratmeter großen flexiblen Kaptonfolie. Sie sind beim Start in einem Faltmechanismus eingespannt. Nach dem Erreichen der geostationären Position im Weltraum in 36 000 Kilometern Höhe werden die zwei Solargeneratorflügel ausgefahren. Dabei spannt sich der Satellit über 26 Meter in der Breite. Der Solargenerator soll am Ende der zehnjährigen Mission noch 2,9 Kilowatt Leistung abgeben. Er ist so konstruiert, daß ohne besondere Ände-

rung für folgende Satelliten die Leistungsstärke auf 7,8 Kilowatt gesteigert werden kann (Bild 1).

Die Wanderfeldröhre für den 20-GHz-Transponder liefert ebenfalls AEG-Telefunken. Die neuen Spezialröhren mit 25 Watt bis 32 Watt Ausgangsleistung weisen einen Wirkungsgrad von 40% auf. Sie basieren auf den technologischen Konzepten, die vom Konzern für die Röhren der 12-GHz-Nachrichtensatelliten entwickelt worden sind.

Bis zum Jahr 2000 sehen Experten mindestens 150 solcher leistungsstarken Kommunikationssatelliten die Erde umkreisen. Die Chancen der Europäer, einen großen Marktanteil zu erringen, werden positiv beurteilt. Beim Bau von Kommunikationssatelliten dieser Kategorie haben die Europäer im technologischen Standard mit dem Amerikanern gleichgezogen. Auf einigen Gebieten haben sie sogar die Nase vorn, z. B. setzt AEG-Telefunken zur Erhöhung des Leistungsgewichtes (Watt pro Kilogramm) nur 0,175 mm dünne Solarzellen ein, die außerdem noch mit einer speziellen Technik verschweißt werden. Auch bei den leistungsstarken Wanderfeldröhren für Satelliten findet AEG-Telefunken Käufer selbst aus den USA.



**Bild 1:** Über 26 Meter spannt sich der L-Sat mit seinen beiden Solarflügeln, auf denen 43 000 Solarzellen eine Leistung von ca. drei Kilowatt erzeugen

Vor nicht ganz zehn Jahren war die Digitaltechnik ein Spezialgebiet der Elektronik, das lediglich bestimmte Gebiete der Steuerungstechnik, der Meßtechnik oder die Datentechnik berührte. Inzwischen gibt es kaum noch ein Radio- oder Fernsehgerät, in dem die Digitaltechnik nicht eine wichtige Rolle spielen würde.

Leider hielt die Geschwindigkeit, mit der die Ausbildungspläne sich der Entwicklung anpaßten, nicht mit.

Diese Beitragsfolge will dem Praktiker Gelegenheit geben, sich in das Gebiet der Digitaltechnik einzuarbeiten.

# Digital- technik für Radio- und Fernseh- techniker

## Teil II

### 1.1.3.1 NOR-Glied

Beim NOR-Glied handelt es sich um die Kombination eines ODER-Gliedes mit einem NICHT-Glied. Der Transistor des NICHT-Gliedes übernimmt hier gleichzeitig die Verstärkung. Seine Steuerspannung kann bedeutend niedriger sein als die Signalspannung, so daß man das eigentliche ODER-Glied aus Widerständen aufbauen kann (Bild 1.1.6).

Solange in Bild 1.1.6 an keinem der drei Eingänge eine Spannung (Signal 1) wirkt, erhält die Basis des Transistors keine Spannung. Der Kollektorstrom ist praktisch Null, und am Arbeitswiderstand  $R_5$  fällt keine Spannung ab. Die Ausgangsspannung entspricht dann der Betriebsspannung  $+U_b$  bzw. dem Signal 1.

Legt man eine oder mehrere der Eingangsspannungen an, so erhält der Transistor positive Basisspannung und wird leitend. Die gesamte Betriebsspannung fällt am Arbeitswiderstand ab, und die Ausgangsspannung wird Null.

**Merke:** Das Ausgangssignal eines NOR-Gliedes ist 0, wenn an einem oder auch mehreren Eingängen ein Signal 1 vorhanden ist.

Wie wir sehen, gilt die ODER-Funktion zu-

nächst einmal für den Fall, daß das Ausgangssignal Null ist. Das ist jedoch nicht schlimm, weil man in der Praxis die Signalbedeutung durch ein weiteres NOR-Glied wieder umpolen kann. Darauf kommen wir noch zurück. Unter der gleichen Bedingung läßt sich das NOR-Glied aber auch als UND-Glied verwenden. Wir hatten ja gesehen, daß das Ausgangssignal 1 wird, wenn an keinem der Eingänge ein Signal vorhanden ist.

**Merke:** Das Ausgangssignal eines NOR-Gliedes ist 1, wenn an allen Eingängen kein Signal 1 (Signal 0) vorhanden ist.

Auch hier kann man durch weitere NOR-Glieder vor den Eingängen dafür sorgen, daß diese Bedingungen für die 1-Signale am Eingang gelten.

Wir haben natürlich schon längst erkannt, daß sich das NOR-Glied genauso verhält,

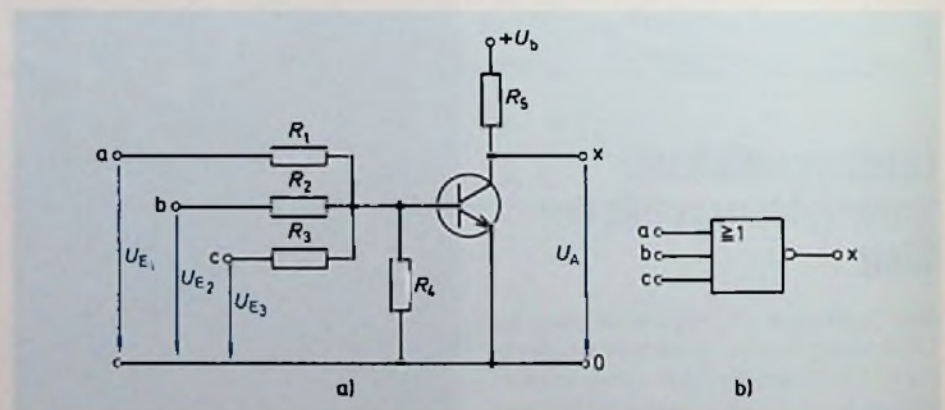


Bild 1.1.6:

- a) Das NOR-Glied ist eine Kombination aus einem ODER-Glied (hier  $R_1$  und  $R_3$ ) und einem Nicht-Glied  
b) Schaltsymbol der NOR-Schaltung

wie die Reihenschaltung von einzelnen Ruhekontakten. Auch dort ist die Ausgangsspannung immer dann Null, wenn einer der Kontakte erregt, also geöffnet ist. Solange kein Kontakt betätigt wird, also alle Kontakte geschlossen sind, ist die Spannung am Ausgang vorhanden.

**Merke:** Das NOR-Glied wirkt wie die Reihenschaltung von Ruhekontakten.

Das Schaltsymbol der NOR-Glieder kann man aus dem Schaltsymbol des ODER-Gliedes und demjenigen des NICHT-Gliedes zusammensetzen. In der Praxis hat man für sie allerdings ein eigenes Symbol, bei dem man nur das Gatter zeichnet und die im Inneren vorgenommene Signalumkehr (Negation) durch einen Punkt kennzeichnet. Der Punkt am Ausgang bedeutet, daß die NICHT-Schaltung in die Ausgangsleitung des ODER-Gliedes eingefügt ist (Bild 1.1.6 b).

Es gibt auch Fälle, in denen solche NICHT-Glieder in den Eingangsleitungen liegen. Hier werden dann die Eingänge mit Punkten bezeichnet.

### 1.1.3.2 NAND-Glied

Das Gegenstück zum NOR-Glied ist das NAND-Glied (Bild 1.1.7). Es besteht aus einem UND-Glied und einem NICHT-Glied. Wir erinnern uns, daß zwischen den Eingangsklemmen die niedrigen Innenwiderstände der Steuergeneratoren (Signalquellen) liegen, und zwar auch dann, wenn keine Spannung vorhanden ist.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß offene, d.h. nicht angeschlossene Eingänge grundsätzlich wirkungslos sind. Sie wirken hier so, als würde ein Signal 1 anliegen.

Solange nicht an sämtlichen Eingängen Signalspannungen vorhanden sind, wirken die Innenwiderstände der Signalquellen zusammen mit den leitenden Dioden als Kurzschlüsse. Die gesamte Betriebsspannung fällt dann am Widerstand  $R_1$  ab, und die Basis-/Emitterspannung des Transistors ist Null.

Der Transistor ist gesperrt, und da am Arbeitswiderstand  $R_2$  keine Spannung abfällt, liegt die gesamte Betriebsspannung als Signal 1 zwischen den Ausgangsklemmen. Dabei ist es gleichgültig, wie viele Eingänge spannungslos sind.

Erst wenn an allen Eingängen eine Spannung als Signal 1 vorhanden ist, sind alle Dioden gesperrt, und der Spannungsab-

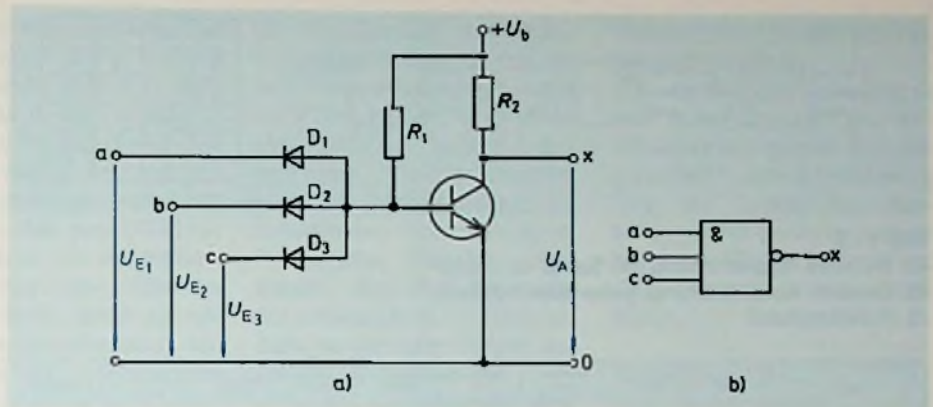


Bild 1.1.7: Das NAND-Glied ist eine Kombination aus einem UND-Glied und NICHT-Glied

fall am Widerstand  $R_1$  wird sehr klein. Die positive Spannung wirkt an der Basis und macht den Transistor leitend. Am Arbeitswiderstand fällt dann soviel Spannung ab, daß die Ausgangsspannung Null wird. Das bedeutet, daß das Ausgangssignal 0 wird, wenn an allen Eingängen gleichzeitig ein Signal 1 vorhanden ist.

**Merke:** Das Ausgangssignal eines NAND-Gliedes ist nur dann 0, wenn an allen Eingängen das Signal 1 vorhanden ist.

Bei der gleichen Schaltung hat man aber auch den Fall, daß am Ausgang immer dann ein Signal 1 vorhanden ist, wenn an einem oder mehreren Eingängen das Signal 0 ist. In dem Fall wirkt die Schaltung als ODER-Glied.

Das bedeutet, daß das Ausgangssignal dann 1 ist, wenn an einem oder mehreren Eingängen kein Signal 1 vorhanden ist.

**Merke:** Das Ausgangssignal eines NAND-Gliedes ist immer dann 1, wenn ein oder mehrere Eingangssignale 0 sind.

Die gleichen Eigenschaften, die man mit dem NAND-Glied erzielt, erhält man auch mit der Parallelschaltung mehrerer Ruhekontakte. Dort ist stets dann eine Ausgangsspannung vorhanden, wenn ein oder auch mehrere Kontakte nicht betätigt werden. In dem Moment, da alle Kontakte erregt und damit geöffnet werden, ist die Ausgangsspannung Null (Tabelle 1.2.1).

### 1.1.3.3 Speicher-Glied (Bistabiles Kippglied)

Als letzte Schaltungskombination sei der Signalspeicher genannt. Er besteht aus zwei NOR-Gliedern (Bild 1.1.8) und ist die bistabile Kipperschaltung.

Führt man dem Eingang c ein Signal 1 zu, so wird der linke Transistor leitend, und

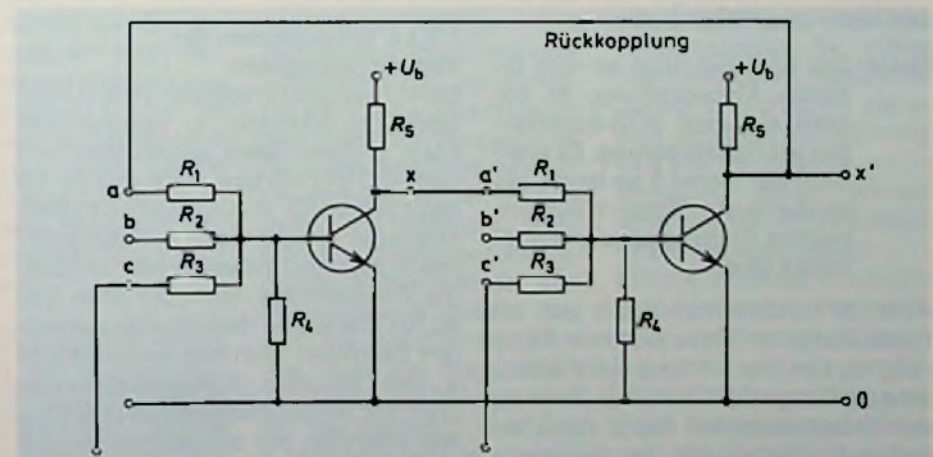
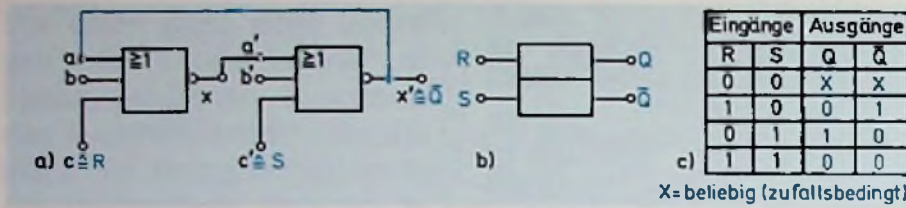


Bild 1.1.8: Das Speicher-Glied ist eine bistabile Kipperschaltung und kann aus zwei NOR-Gliedern aufgebaut werden



**Bild 1.1.9:**  
 a) Bistabile Kippschaltung mit Gatter-Symbolen  
 b) Bistabile Kippschaltung, genormtes Symbol  
 c) Funktionstafel

Norm.	UND	ODER	Negation am Eingang	Negation am Ausgang	NAND	NOR	Exklusiv ODER	Exklusiv NOR	Kippglieder
alte DIN 40 700									
IEC-Empfehlung 117/13									
American Standards Association (USA-Norm) ASA-Variante 1									
American Standards Association ASA-Variante 2									
British Standards BS									③

**Bild 1.1.10: Schaltsymbole binärer Schaltglieder nach verschiedenen Normen**

das Ausgangssignal X wird Null. Damit ist aber auch das Eingangssignal a' Null, und am Ausgang X' erhalten wir ein Signal 1. Dieses wirkt dann auch am Eingang a und sorgt dafür, daß dieser Zustand so lange erhalten bleibt, bis an den Eingang c' ein Signal 1 gelangt. In diesem Falle wird das Signal X' und mit ihm das Signal a Null, und am Ausgang X erhalten wir ein Signal 1, das dann am Eingang a' wirkt und diesen neuen Zustand aufrecht erhält.

**Merke:** Das Speicher-Glied ist eine bistabile Kippschaltung; es besteht aus zwei NOR-Schaltungen mit Rückkopplung. Es speichert ein Signal 1 so lange, bis es durch ein Signal 1 auf den zweiten Eingang wieder aufgehoben wird.

Auch die Speicherfunktion läßt sich mit Relais nachbilden. Dazu sind zwei Relais nötig, die sich über Kontakte selbst halten, sobald sie angezogen haben. In Reihe zu dem Selbsthaltekontakt liegt je ein Ruhekontakt des Gegenrelais, das das jeweils angezogene Relais abfallen läßt, sobald das andere Relais anzieht.

Die bistabile Kippschaltung wird in der Praxis durch Kurzsymbole nach Bild 1.1.9 dargestellt, und ist der Kern aller Binärstufen (Flipflops), wie man sie in Zählern, Registern, Datenspeichern und Wandlern verwendet, sie kommt dort in verschiedenen Spezialformen vor. Auf diese wird im betreffenden Abschnitt näher eingegangen.

**1.1.3.4 Schaltzeichen der Verknüpfungsglieder**

Die Schaltglieder erscheinen in den Unterlagen der Hersteller in verschiedener Form. In dieser Reihe werden diejenigen nach IEC 117-15 bzw. nach DIN 40 700 (neu) verwendet. In europäischen Firmenunterlagen sowie in vielen Fachpublikationen findet man mindestens ebenso häufig die Schaltsymbole nach der alten DIN 40 700. Sie sollten deshalb vom zukünftigen Fachmann nach wie vor beherrscht werden. Dasselbe gilt für die Schaltzeichen der verschiedenen US-Normen sowie diejenigen der britischen Norm. Sie sind in Bild 1.1.10 gegenüber gestellt.

(Fortsetzung folgt)

**Industrieroboter aus Taiwan**

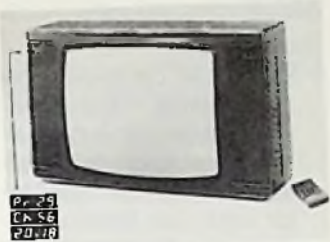
Seit Oktober gehört die nationalchinesische Insel Taiwan zu den Herstellern moderner Industrieroboter. Mit Unterstützung der Regierung des Schwellenlandes sollen bis 1986 zehn verschiedene Industrieroboter-Modelle für verschiedene Aufgaben vom Be- und Entladen über Schweißen, Farbsprühen und Montagearbeiten entwickelt werden. Zwei kleinere Handhabungsautomaten sind bereits lieferbar. Ein dritter, der bis zu 20 Kilogramm hebt, wird vom kommenden Jahr an gebaut. Von 1987 bis 1990 sollen vier weitere Industrieroboter-Modelle entwickelt werden, die durch entsprechende Sensoren zur Mustererkennung geeignet sind. Ein Achtjahresplan der Regierung sieht vor, daß die Entwicklung von Industrierobotern in erster Linie von der staatlichen Forschungsindustrie für industrielle Technologien (ITRI) übernommen wird, die Fertigung aber der privaten Industrie überlassen wird. Die Firmen können darüber hinaus ausländische Technologien einkaufen, bedürfen dazu aber der vorherigen Genehmigung durch das ITRI. Zugleich haben sich die Hersteller von Mikrocomputern auf Taiwan auf Anregung des Wirtschaftsministeriums in Taipei zu einer engen Zusammenarbeit entschlossen. Der Zusammenschluß soll vor allem die Marktchancen von Mikrocomputern auf dem Weltmarkt festigen, zumal die Mikrocomputer-Industrie auf Taiwan vorwiegend für den Export arbeitet. —web—

**Überwachungsfernsehen zum halben Preis**

Industrie- und Überwachungsfernsehanlagen erweisen sich für die elektronische Industrie auf Taiwan als ein „Renner“. Derzeit produzieren acht Firmen TV Intercams, vorwiegend mit 5- oder 9-Zoll-Bildschirmen, die vor allem in die Vereinigten Staaten, den Nahen Osten, sowie nach Südafrika und Hongkong geliefert werden. Während typische amerikanische Modelle etwa 2300 Dollar kosten, sind die Konkurrenzzeugnisse aus Taiwan etwa für den halben Preis zu haben. Einige TV Intercams sind für Video-Bandaufzeichnungen vorbereitet. Bei der größten Anlage können die Bilder einer einzigen Videokamera auf bis zu 600 Bildschirmen wiedergegeben werden. Walter Baier

## Stereo-Color-Empfänger mit MC-Steuerung

Ausgestattet mit einem mikrocomputergesteuerten Frequenzsynthese-Bediensystem, kurz MFB genannt, einer immer sichtbaren LED-Uhr sowie hochwertigen Lautsprechereinheiten, präsentiert Metz sein TV-Modell Panama-Stereo-Color SC 7399. Dank der neuen Technik wird der Abstimmvorgang bei der Festlegung eines Fernsehenders weiter vereinfacht (Bild 1).



Anhand der Programm-/Kanalanzeige wird der gewünschte Kanal mit der Fernbedienung direkt als Ziffern eingegeben oder mit dem automatischen Sendersuchlauf eingestellt. Dabei wird die gesamte Kanalbreite auf das Vorhandensein eines Fernsehenders hin untersucht. Möglicherweise auftretende Abweichungen von der Nominalfrequenz bleiben berücksichtigt. Somit ist jederzeit eine hundertprozentige Wiedergabe des jeweiligen Kanals sichergestellt.

Das MFB-System ist außerdem in der Lage, sogenannten driftenden oder abweichenden Sendern innerhalb des angewählten Kanals zu folgen, ohne daß sich der Bildeindruck ändert. Die jedem Programmplatz zugeordnete Feinabstimmung bleibt auch in diesem Fall erhalten.

Anschließend kann der Sender auf einem von 30 gewünschten Programmplätzen abgespeichert werden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß die Feinabstimmung der gespeicherten Sender am Gerät oder über die Fernbedie-

nung jederzeit individuell verändert werden kann. Gleichzeitig besteht eine Speicher-möglichkeit dieser Korrektur. Von vielen Fernsehkäufern gewünscht, verfügt der Metz Panama-Stereo-Color SC 7399 jetzt auch über eine LED-Uhr. Sie wurde in die Programm- und Kanalanzeige integriert und ermöglicht neben der reinen Uhrzeitangabe auch ein automatisches Einschalten des Fernsehgerätes zu einer vorher bestimmten Einschaltzeit. Wird daraufhin innerhalb von 5 Minuten keine Funktionstaste (z. B. Programm, Bild, Ton usw.) betätigt, schaltet sich das Gerät wieder selbsttätig ab.

Die Uhrzeitangabe wird über die Fernbedienung eingegeben und ist vor unbeabsichtigter Veränderung geschützt. Durch einen eingebauten Akku ist die Betriebsbereitschaft auch bei einem etwaigen Stromausfall oder -schwankungen netzunabhängig für ca. 2 Jahre sichergestellt.

Bei den jeweils rechts und links im Gerät integrierten Hi-Fi-Boxen handelt es sich um die bewährten geschlossenen Zweiwege-HiFi-Systeme mit Frontaltonabstrahlung.

## Video-Dauerläufer

Mit dem VR 6028 Stereo stellt SABA einen Video-Recorder der Spitzenklasse für Stereoton und Zweiton vor. Bei diesem „Dauerläufer“ nach dem VHS-System ist erstmalig eine Spielzeiterweiterung bis zu acht Stunden vorhanden. Aus einer Video-Cassette werden durch einfache Umschaltung auf die halbe Bandgeschwindigkeit praktisch zwei Video-Cassetten.



Der Frontlader arbeitet mit automatischem Einzug, hat einen Fernsehempfangsteil für zwölf Programme und einen elektronischen Speicher mit manueller Programmierung. Elektronisch gesteuert werden Aufnahmen, Nachvertonung, Wiedergabe, Standbild, Einzelbild, Zeitraffer (doppelte Geschwindigkeit), variable Zeitlupe, schneller Vorlauf und Rücklauf, Bildsuchlauf vorwärts und rückwärts, schneller Suchlauf (vor und zurück) von Szene zu Szene, Insert- und Assemble-Schnitt. Viele dieser Funktionen lassen sich über eine drahtlose Infrarot-Fernsteuerung anwählen.

Der Multi-Timer erlaubt acht Aufzeichnungen innerhalb von zwei Wochen und markiert automatisch die richtige Reihenfolge der beliebig eingegebenen, aufzuzeichnenden Programme. Beachtlich auch das umfangreiche Display für Uhrzeit, Wochentag, Timer, Bandzählwerk und Aufzeichnungsnummer, das Dolby-Rauschunterdrückungs-System sowie der Kamera-Anschluß mit Stromversorgung für die Video-Kamera.

## Video-Monitore mit Sensor-Schirm

Der Dialog mit dem Computer z. B. bei Bildschirmtext kann zukünftig durch einfaches Antippen des Bildschirms mit dem Finger erfolgen. Eine engmaschige Matrix aus Infrarot-Strahlen wird bei Monitoren von Philips unsichtbar vor dem Bildschirm ausgespannt. Dazu sind zwei Streifen mit IR-Leuchtdioden an den äußeren Kanten des Bildschirms angebracht. Auf den gegenüber liegenden Kanten befinden sich IR-Sensoren in gleicher Anzahl. Bei Abschattung durch den Finger wird eine eindeutige Angabe der XY-Koordinaten des Schattens über eine V 24-Schnittstelle an den angeschlossenen Klein-Computer gegeben. Dort kann die

Verknüpfung mit den Btx-Daten stattfinden.

Die neuen Sensor-Monitore wird es mit 20"-, 22"- und 26"-Bildschirmen geben. Die Anzahl der Felder ist abhängig von der Größe des Bildschirms und gestattet bereits bei einem 20"-Bildschirm rund 2700 unterschiedliche Positionen.

## Satelliten-TV Empfangsgeräte

SALORA Finnland, der größte skandinavische Farbfernsehgeräte Hersteller, hat mit dem Export von Empfangsgeräten für Satelliten-Fernsehprogramm-Übertragungen begonnen. Erste Lieferungen sind für die Schweiz und für Portugal bestimmt.

Geliefert werden komplette Empfangssysteme. Neben dem Farbfernsehempfänger, auch die Parabolantenne sowie der Mikrowellenkonverter für das Wandeln der Satellitensignale in Videosignale. Eingesetzt werden die Geräte für den Empfang von Programmen, die von TV- und Rundfunkübertragungssatelliten ausgestrahlt werden.

Nach dem derzeitigen Stand werden die Geräte in Verbindung mit Kabelfernsehsystemen und für technische Versuche eingesetzt.

Neben den jetzt gelieferten Empfangssystemen werden von SALORA auch Individualempfangsgeräte für private Haushaltungen entwickelt. Sobald in 2-3 Jahren die ersten Satelliten zur Übermittlung von TV-Programmen zur Verfügung stehen werden, wird SALORA entsprechende Empfangsgeräte liefern.

Erprobt wurde das Empfangsgerät kürzlich bei einer technischen Vorführung in Athen.

## Video 2000 von Siemens

Diese Videorecorder, Videocord FM 324 und Videocord FM 424 Stereo, die nach dem System Video 2000 arbeiten,

unterscheiden sich von ihren Vorgängern im wesentlichsten durch kleinere Abmessungen und durch noch besseren Bedienungskomfort. So wurde das Gehäuse um 3 cm schmaler und 4 cm niedriger, so daß es mit den Abmessungen 49 x 13 x 31 cm sehr kompakt ist. Das eingebaute Fernseh-Empfangsteil ist mit einem Synthesizer ausgestattet. Damit können die am Wohnort zu empfangenden Sender direkt durch Eingabe deren Kanalziffern angewählt und gespeichert werden. Für Benutzer, die die Kanalziffern nicht kennen, ist es möglich, die Senderkanäle mit einem Sendersuchlauf in der bisherigen Art und Weise zu finden und zu speichern. Synthesizer und Sendersuchlauf erleichtern die Ersteinstellung, da sie sich sogar ohne Sendersignal vornehmen läßt.

Das Fernsehempfangsteil hat einen Allbereichstuner für 100 Kanäle, in denen auch sämtliche Kabelfernsehkanäle enthalten sind. Insgesamt können 32 Programme in die Speicherplätze eingespeichert werden.

Als weiterer Vorteil ist bei den neuen Geräten die Timer-Programmierung erleichtert worden. Uhr und Kalender werden durch eine Stützbatterie auch bei Netzausfall für ein Jahr gehalten (Bild 1). Hierdurch ist es möglich, die Daten für Uhrzeit und Kalender bereits im Werk einzustellen.



Insgesamt kann man in den Timer 8 Programme mit Ein-/Ausschaltzeit, Datum und Programmplatz eingeben. Durch ein vierstelliges Display wird der Bedienungsablauf übersichtlich.

Natürlich sind auch bei diesem Modell die Features für die Funktionslaufrichtungen wie: Standbild, Einzelbildfortschaltung, Zeitlupe vorwärts mit einem Drittel der Geschwindigkeit, Bildsuchlauf (Zeitraffer) vorwärts mit der siebenfachen Bandgeschwindigkeit und der Bildsuchlauf rückwärts mit fünffacher Bandgeschwindigkeit erhalten geblieben.

Vorhanden ist ferner ein Bandzielllauf, der auch über die Fernbedienung eingetippt werden kann. Letztere wird über eine neunpolige Mehrfachbuchse mit der die wesentlichsten Lauffunktionen betätigt werden können, angeschlossen.

Das Gerät ist für Assembly-Schnitt eingerichtet.

### 8-Stunden-VHS-Videorecorder

Der VHS-Videorecorder Typ VT-17E von Hitachi verfügt über zwei Aufnahme- bzw. Wiedergabegeschwindigkeiten: SP und LP. SP steht für „standard-play“, was der bisher bekannten Abtastgeschwindigkeit entspricht. LP (als Abkürzung für „long-play“) halbiert diese und ermöglicht dabei doppelte Laufzeit des Recorders. Somit lassen sich vorhandene Aufzeichnungen nach wie vor wiedergeben, während man heute bereits zum „Spartarif“ aufnehmen kann. In diesem Falle stehen 8 Stunden Aufnahmezeit ohne Cassettenwechsel zur Verfügung (Bild 1).

Der VT-17E verfügt über eine Restbandanzeige, mit deren Hilfe man sofort sehen kann, wieviel Band noch vorhanden ist. Neu ist auch ein Bildschärfe-Regler, der bei schlechten Kopien das Rauschen mindert.



### Video Recorder HS-304 E

Der neue MITSUBISHI Video Recorder der Mittelklasse mit noch besserer Ausstattung ist ein Frontlader! Er besitzt viele sinnvolle Extras wie

- Testsignalgenerator
- PAL- und DDR-SECAM-Farbsystem
- Automatisches Rückspulen bei Bandende
- Standbild mit herausregulierbarem Rauschbalken
- Digitale Anzeige der abgelaufenen Spielzeit in Stunden, Minuten und Sekunden

### Bedienung:

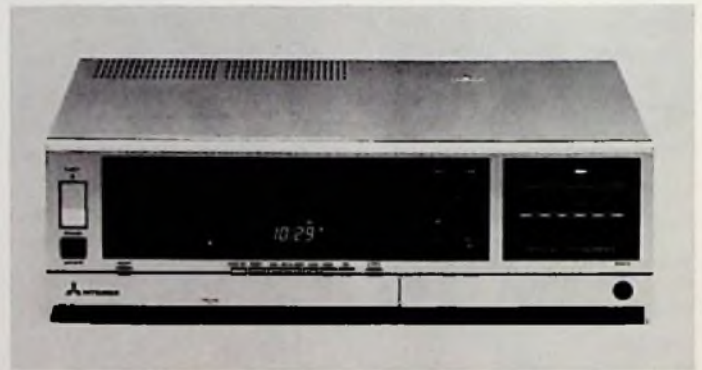
- Schaltuhr programmierbar für 1 Ereignis in 14 Tagen
- Doppelfunktions-Tasten: Schneller Vor- und Rücklauf aus STOP-Funktion; Suchlauf, vorwärts/rückwärts, aus PLAY-Funktion mit siebenfacher Geschwindigkeit
- OTR-Programmierung: Ver-

einfachte Aufnahmemöglichkeit durch Tastendruck für 30, 60, 90 oder 120 Minuten (OTR = One-Touch-Recording)

- Kabelfernbedienung mit den Funktionen PLAY, STANDBILD, SUCHLAUF, VOR- UND RÜCKLAUF, STOP und RECORD.
- Leichtgängige „Click-Stop“-Tiptasten für Sicherheit gegen Fehlbedienung

### Technik:

- 12 Empfangskanäle
- 6 Motoren: 5 Motoren für Antrieb der Kopftrommel, Bandtransport, Betrieb der Aufwickel- und Abwickelspule, Lademechanik. Ein sechster Motor zieht über einen „Fahrstuhl“ die Cassette in die Antriebsmechanik.
- Steuerung aller Funktionen und Schutzschaltungen über Mikroprozessor.



### Bildplattenspieler mit Bild-Anwahl und CX-Decoder

Ein gutes halbes Jahr nach Einführung des LaserVision-Bildplatten-Systems auf dem deutschen Markt bringt Philips jetzt ein zweites Geräte-Modell heraus. Der neue Bildplattenspieler VP 830, enthält im wesentlichen alle Vorzüge des bekannten Typs VP 720, ist darüber hinaus jedoch mit einem Mikroprozessor ausgestattet, der über die Infrarot-Fernbedienung eine direkte Bild- und Kapitel-Anwahl zu-

läßt. Damit ist dieses Gerät besonders für den Einsatz in Unterricht und Ausbildung geeignet, wo es darauf ankommt, im direkten Zugriff bestimmte Kapitel, Einzelbilder oder Bildsequenzen anzuwählen und diese beliebig oft zu wiederholen.

Zwar liefert die Bildplatte HiFi-Tonqualität mit einem Signal-/Rauschabstand von mindestens 60 dB. Es gibt jedoch zukünftig Bildplatten, deren



Tonsignal nach dem CX-Rauschminderungs-Verfahren kodiert sind. Zur optimalen Nutzung derartiger Platten ist der VP 830 mit einem zuschaltbaren CX-Dekoder ausgerüstet. Damit läßt sich ein Gewinn an Rauschabstand von + 14 dB erzielen.

### Fünf Fernsehkombinationen nach Wahl

Das Fernsehen der Zukunft ist das Fernsehen mit Varianten, die den Bildschirm zum Sichtgerät für viel mehr als das ausgestrahlte Programm machen. Kompakte Einheiten werden neue Nutzungen bieten, ohne die äußeren Verbindungen über störende Kabel. Die erste Kombination eines Farbfernsehgerätes und eines Videorecorders war der Typ TeleVideo 2322 von Blaupunkt<sup>1)</sup>. Er gab nun den Anstoß zur Vorstellung eines ganzen Systems, des Televario. Der Televario stellt die Kombination eines Fernsehgerätes mit einer von fünf verschiedenen Einschubkomponenten dar.

Als Zusatzkomponenten präsentiert Blaupunkt nach wie vor das Televario mit VHS-Recorder. Es wird durch einen Casseiver, d. h. mit einer Kombination aus Rundfunkempfangsteil und Audiocassettenrecorder ergänzt (Bild 1). Darüber hinaus ist als Studie die Kombination mit einem Videospiel (Bild 2), einem Heimcomputer (Bild 3) sowie einem Drucker (Bild 4) möglich. Damit kann sich jeder sein Fern-

sehgerät so ausstatten, wie es dem persönlichen Geschmack entspricht.

Für die Zusatzgeräte wählten die Blaupunkt-Entwickler bewährte und international beliebte Modelle. So ist das Videospiel mit Atari kompatibel. Alle Spielkartuschen dieses umfangreichen Programmangebotes können im Televario mit Videospiel Jung und Alt als „Alternativprogramm“ Freude und Spaß bringen. In den Schacht unter dem Bildschirm



Bild 1: Televario von Blaupunkt mit Casseiver



Bild 2: Televario mit Atari-Videospiel



Bild 3: Televario mit Heimcomputer



Bild 4: Televario mit Drucker für Btx-Seiten

paßt auch ein Heimcomputer, auf ihm läuft alles aus der Apple-Software; seine Tastatur wird über Kabel vorn ans Gerät angeschlossen. Der Drucker im Televario-Fernseher wird einfach per Tastendruck aktiviert und hält jede gerade auf dem Bildschirm betrachtete Video- (später auch Bildschirm-)textseite auf Papier fest. Der HiFi-Casseiver für das Televario ist das jüngste Blaupunkt-Modell CA-6300 mit Empfangsteil für drei Wellenbereiche, Laufwerk für alle drei Kassetten-Sorten (Normal, Chromdioxid und Metall) und Endstufen für 2 x 20 W Sinus-Ausgangsleistung.

Televario von Blaupunkt ist ein wichtiger Schritt in die Fernseh Zukunft mit „Varianten für jedermann“ und individueller Gestaltung des für den persönlichen Bedarf optimalen Videosystems.

### Monogeräte im Stereo-Look

Die für die Stereogeräte entwickelten Bauprinzipien nutzt Loewe jetzt, um eine neue Serie von Mono-Farbfernsehgeräten (51 bis 66 cm Bildhöhe) auf den Markt zu bringen, die mit einem neuartigen Tonkonzept auch überzeugende Klangeigenschaften verwirklicht. Symmetrisch sind den neuen „Super-Sono-Geräten“ die Lautsprecher links und rechts in die Gerätefront integriert. Dabei ist rechts vom

Bildschirm das Breitbandsystem (Mittel- und Tieftön) und links das Hochtonsystem untergebracht. Die 15 Watt-Endstufe und die klare räumliche Trennung des Frequenzspektrums sorgen für ein sauberes Klangbild und eine besondere Transparenz, die mit der bislang üblich „einseitigen“ Tonabstrahlung nicht möglich war (Bild 1).



Alle Modelle sind mit der aktuellen Elektronik des Loewe Micro-Compakt-Chassis ausgestattet und verfügen über das VTL-Bedienungsspeichersystem mit Mikroprozessorensteuerung. Loewe „Super Sono“ ist die Alternative für Konsumenten, die von einem Monofernseher besseren Klang und moderne Gerätform verlangen, die jedoch zum heutigen Zeitpunkt den Mehrpreis für ein Stereogerät noch scheuen, weil das derzeitige Stereosendeangebot noch nicht ausreicht.

### Fernsehtuner auch für Kabelkanäle

Die Sonderkanäle oberhalb und unterhalb des Fernsehbereichs VHF III (Band 3) werden vielerorts für Kabelfernsehen benötigt. Mit Rücksicht auf diese künftige Erweiterung des Programmangebots verwendet Blaupunkt seit Ende 1979 in allen Farbfernsehgeräten Allbandtuner, mit denen die Sonderkanäle empfangen werden können. Die jüngste Version der „Kabeltuner“ erfüllt sämtliche Forderungen der modernen automatischen Großserienfertigung. Die Bestückung erfolgt auf einem freiprogrammierbaren se-

<sup>1)</sup> Siehe FT 2/83, Seite 50.

quenziellen System. Dieses System ist durch die Programmierung sehr flexibel. Es erlaubt die Verwendung von ungegurteten Bauelementen sowie die Qualitätssicherung durch Kontrollen.

Im Bestückungsautomaten werden die Chips entsprechend der Programmierung von Rüttlern einer umlaufenden Kette zugeführt, über Kontroll- und Wendestationen dem Einsetzkopf übergeben und nach nochmaliger Kontrolle auf die Leiterplatte aufgesetzt. Die Leiterplatte wird auf einem Tisch in Position gebracht, wobei synchron mit dem Aufbringen eines Klebepunktes in einer zweiten Station ein Bauteil bestückt wird. Die Taktzeit beträgt 0,3 s pro Chip, die Bestückungsrate 99,5%. Es können max. 80 unterschiedliche Bauteile bestückt werden.

Mit der automatischen Bestückung von Chips verwirklicht Blaupunkt eine Idee, die sein Mitarbeiter DR. HANS BOOCHS im Jahre 1956 als Patent anmeldete. Damals und in den Folgejahren waren in Europa weder die Bauelemente noch die Gerätehersteller an dieser Technologie interessiert.

## Neue Kamera-Generation bietet ungeahnte Möglichkeiten

Das Licht der verblassenden Sonne – schon das genügt, um die vergnügte Dämmer-schoppenrunde für immer aufs Magnetband zu bannen, denn bei einer Lichtempfindlichkeit von etwa 10 Lux schafft SABAs neue Video-Kamera CVC 78 autofocus auch das.

Bisher ungeahnte Möglichkeiten bietet dieses Supermodell einer neuen Kamera-Generation, die Schmalfilmer erblässen läßt. So ist mit dem Zeichen-Generator ein Schriftzug oder Titel schnell erstellt und – wo gewünscht – eingeleuchtet.

Das gleiche gilt für die Datumsangabe oder eine – wichtig bei Sportveranstaltungen – auf die 100stel Sekunde genaue Digital-Stoppuhr im Bild. Das kann nur Video!

Die hier verwendete neue 2/3"-Aufnahmeröhre (Newvicon) mit Farbstreifenfilter garantiert die sehr gute, naturgetreue Farbwiedergabe und läßt das gefürchtete „Einbrennen“ bei normaler Verwendung vergessen. Nachzieheffekte sind kaum noch zu bemerken.



Besonders schnell und präzise reagiert der Autofocus (Infrarot-System), die automatische Entfernungseinstellung (manuelle Bedienung ist möglich) für optimale Bildschärfe. Selbst bei schwacher Szenenbeleuchtung und geringen Kontrasten arbeitet diese Automatik absolut einwandfrei für das 6fach-Zoom-Objektiv (1:1,4). Am Handgriff läßt sich die Zoom-Geschwindigkeit kontinuierlich von langsam bis schnell verstellen. Die Brennweite beträgt 12...72 mm, und ein Tageslichtfilter ist einschaltbar. Mit der Makro-Einstellung können aber auch Briefmarken, Münzen und vieles mehr bildschirmfüllend dargestellt werden.

Weitere Merkmale: Automatischer Weißabgleich mit möglicher Rot-Blau-Korrektur, elektronischer Sucher/Monitor (schwenkbar für Linkshänder), Video-Recorder-Fernsteuerung, Teleskoparm-Mikrofon, verstellbare Schulteraufgabe, verstellbarer Handgriff sowie die Kopiereinrichtung für Dias und nicht zuletzt die Negativ-

Positiv-Schaltung. Mit ihr kann Negativ-Kleinbildmaterial in Umkehrfarben wiedergegeben werden und sofort naturgetreu, also in den richtigen Farben, auf dem Bildschirm erscheinen. – Videozauber!

Nur 2500 Gramm wiegt diese handliche Video-Kamera mit den geringen Abmessungen, und man hat sie schnell im Griff. Ein Meisterwerk zukunftsweisender Mikrotechnik, die das Spektrum der Videografie erheblich weitet. Für Amateure und Profis gleichermaßen.

Die gleiche Kamera wird übrigens auch von Dual vertrieben. Dort heißt sie dann VCC 360.

## Vorerst noch kein 8-mm-Video

Zu einem neuen weltweit einheitlichen Standard für Kamera-Recorder und tragbare Video-Recorder auf der Basis eines 8 mm breiten Magnetbandes sind die ersten Schritte getan. Über die Cassette, die mit 95 x 62 x 15 Millimeter kleiner als eine Musik-Compactcassette ist, (Bild 1) über ihre Mechanik und über das zu verwendende Magnetband haben die beteiligten Unternehmen Einigung erzielt. In der sehr wichtigen Frage des



Bild 1: Die 8-mm-Videocassette (Agfa-Gevaert-Presebild)

Farbaufzeichnungssystemen konnten bisher lediglich für die NTSC- und PAL-Norm Lösungen gefunden werden. Es ist aber verabredet worden, für die SECAM-Norm weitere Untersuchungen durchzuführen. Die Cassette wird auf der IFA in Berlin der Öffentlichkeit vorgestellt werden, aber nicht vor Ende 1984 zu haben sein.

Die neuen Kamera-Recorder werden eine Spieldauer von maximal 1 Stunde haben. Dies gilt auch für eventuell in späteren Jahren auf den Markt kommende Portables, die allerdings im Preis deutlich über vergleichbaren zur Zeit im Markt befindlichen Geräten liegen werden. Geräte für den Heimgebrauch werden noch für lange Zeit Videorecorder der Systeme Betamax, VHS und Video 2000 sein. Aussagen über die sofortige Markteinführung von 8 mm Heimgeräten, wie sie in den letzten Tagen gelegentlich zu lesen waren, sind deshalb unzutreffend bzw. spekulativ, wie der Fachverband Unterhaltungselektronik im ZVEI mitteilt.

## Diversity-Empfänger für drahtlose Mikrofone

Der Einsatz drahtloser Mikrofone wird unter ungünstigen räumlichen Verhältnissen durch „Empfangslöcher“ beeinträchtigt, die deren Zweck, nämlich dem Benutzer absolute Bewegungsfreiheit zu vermitteln, zuwiderlaufen. beyerdynamic hat darum einen Empfänger für Diversitybetrieb entwickelt, bei dem zwei Empfangsteile mit getrennten, abgesetzten Empfangsantennen einander je nach Empfangsfeldstärke ablösen und so Empfangslöcher kompensieren. Die automatische Umschaltung zwischen den beiden Empfangsteilen erfolgt absolut unhörbar.

Weitere Information durch beyerdynamic, Postfach 1320, 7100 Heilbronn, Telefon (071 31) 6 17-1 54



## Besprechungen neuer Bücher

### Schaltungslehre der Elektronik Band 1, Analogtechnik

von Dipl.-Ing. Lothar Starke. 6. überarbeitete Auflage, 391 Seiten mit 378 Abbildungen und 24 Tabellen, zweifarbiger Druck, erschienen im Frankfurter Fachverlag, Frankfurt ISBN 3-87234-084-0, DM 32,-. Elektroniker und Radio- und Fernsehtechniker müssen nicht nur die elektrotechnischen Grundlagen beherrschen und die Bauelemente kennen, sondern sollen gerade die vielfältigen elektronischen Schaltungen verstehen und auch anwenden können. Wer kennt da nicht das Standardwerk der Elektroniker-Ausbildung, die Schaltungslehre von Lothar Starke. Die im Jahre 1969 erschienene 1. Auflage hatte 256 Seiten. Die jetzt vorliegende 6. überarbeitete Auflage hat alleine für den Band 1 „Analogtechnik“, 391 Seiten. Aus dieser veränderten Seitenzahl ist zu entnehmen, welche beträchtlichen Anwendungsgebiete die Elektronik hinzugewonnen hat. Diese gehen nicht allein auf das Konto der Höchstintegration und der Computertechnik. Auch bei der Netzanschlußtechnik, der Leistungselektronik und der Regelungstechnik kamen neue Anwendungsgebiete hinzu und lieferten neue Schaltungstechniken. Natürlich trägt den Löwenanteil an dieser Entwicklung die Digitaltechnik. Der Autor hat deshalb auch richtig gehandelt und seine „Schaltungslehre der Elektronik“ in zwei Bände

Band 1: Analogtechnik  
Band 2: Digitaltechnik

aufgeteilt, um so zwei handliche und damit auch kostengünstige Werke auf den Markt zu bringen.

Dieser in der 6. überarbeiteten Auflage vorliegende Band 1 gliedert sich in sechs Kapitel. So werden hier die Themen behandelt: Verstärkertechnik, Elektronische Schwingungserzeuger, Modulation und Demodulation, Begriffe der Regelungstechnik, Stromversorgung elektronischer Geräte und die Leistungselektronik. Der Autor hat alle Kapitel systematisch durch Schaltungen ergänzt, die sich in den letzten Jahren zum Stand der Technik entwickelten. Dabei sind, soweit nötig, der diskreten Schaltung, aus der die funktionellen Zusammenhänge hervorgehen, die entsprechenden Varianten mit integrierten Bausteinen gegenübergestellt. Schaltungen, die es sowohl in analoger als auch in digitaler Ausführung gibt, hat der Autor in diesem Band unter dem betreffenden Kapitel mit aufgeführt. Am Ende eines jeden Kapitels findet der Leser Testaufgaben, deren Lösungen am Ende des Buches zusammengefaßt sind. Damit eignet sich dieser Band noch besser für das Selbststudium. Um das Arbeiten mit den beiden Bänden zu erleichtern, enthalten beide Teile das komplette Inhaltsverzeichnis des anderen Teiles.

Der Autor nennt sein Werk einfach Schaltungslehre der Elektronik. Dabei handelt es sich nicht um eine schlichte kommentierte Sammlung von Industrieschaltungen, sondern um ein tatsächliches Lehrbuch. Hier werden die vielen verschiedenen elektronischen Schaltungen hinsichtlich ihrer Wirkungsweise und ihrer Eigenschaften genau beschrieben und Berechnungs- und Dimensionierungshinweise gegeben. In seiner sehr flüssigen und leicht verständlichen Art erläutert der Verfasser die Aufgaben und den Einfluß eines jeden Bauteils innerhalb der gerade besprochenen Schaltung. Den Zweifarbendruck

nutzt der Autor geschickt, wichtige Zusammenhänge im Text hervorzuheben und komplizierte Vorgänge in den Schaltbildern und Diagrammen anschaulich darzustellen. Die vielen eingestreuten rot gedruckten Merksätze spiegeln die wichtigsten Erkenntnisse eines jeden Abschnittes wieder.

Die innerhalb sehr kurzer Zeit immer wieder erforderlich gewordenen Neuauflagen dieses Buches hat der Verfasser sinnvoll genutzt, das Werk auf den neusten Stand der Technik zu bringen, was er jetzt durch die zweckmäßige Teilung wieder zeigt. Zum anderen zeigt die jetzt vorliegende 6. Auflage dieses Buches, daß der Autor mit seiner Art, Wissenschaftlichkeit, leichte Verständlichkeit und Praxisnähe zu vereinigen, beim Leser gut ankommt. Auch dieser Band ist so verfaßt, daß es den Lehrling genauso anspricht, wie den Elektro-Fachmann, der sich auf ein Elektronik-Zertifikat vorbereitet oder den Studenten einer Fach- oder Fachhochschule. Aber auch als Nachschlagewerk für die tägliche Arbeit von Fachleuten bietet dieses Buch nützliche Hilfe. Za

**Elektronische Textkommunikation**, herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. K. Fellbaum 402 Seiten, Format A5, kartoniert, VDE-Verlag GmbH, Berlin, DM 56,80 ISBN 3-8007-1260-1, Bestell-Nr. 400 114 20.

Die elektronische Textkommunikation entwickelt sich in geradezu atemberaubender Weise. Hierfür gibt es eine Reihe von Gründen. Zum einen kann man ein ständiges Anwachsen des Bürobereichs und damit auch des Textaufkommens beobachten, zum anderen werden die Textkommunikationssysteme – insbesondere wegen der Fortschritte auf dem Gebiet der Mikroelektronik – zunehmend leistungsfähiger, und schließlich verfügt

die Bundesrepublik Deutschland über ein gut ausgebautes Telekommunikationsnetz, das noch genügend Möglichkeiten für die Einführung neuer Dienste bietet.

Das vorliegende Buch behandelt die wichtigsten neuen Textkommunikationsdienste Bildschirmtext (interactive videotext), Videotext (broadcast videotext), Bürofernschreiben (Teletex) und Fernkopierer (Telefax). Neben der Beschreibung der Technik wird auch über den aktuellen Stand der Feldversuche, über die nationalen und internationalen Standardisierungsbemühungen sowie über mögliche zukünftige Entwicklungen der Textkommunikationsdienste berichtet.

Ein weiterer Beitrag befaßt sich schließlich noch mit Verfahren der gemeinsamen Übertragung von Text und Sprache. Hierbei werden die Telekommunikationsformen „Fernzeichen“ sowie „Sprachunterstützter Bildschirmtext“ diskutiert und Prinzipien der automatischen Umsetzung von Sprache in Text (Spracherkennung) und Text in Sprache (Sprachsynthese) erläutert.

Es wurde bewußt eine leicht verständliche Darstellungsart gewählt, so daß das Buch nicht nur Fachleuten, sondern darüber hinaus auch all jenen empfohlen werden kann, die sich über die neuen Textkommunikationsdienste informieren möchten, also insbesondere Manager und Anwendern.

**Fernsehtechnik ohne Ballast** von Otto Limann und Horst Pelka. 14. völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 519 Seiten mit 554 Abbildungen und 4 Farbtafeln, Franzis-Verlag, München, Lwstr.-geb. DM 48,-, ISBN 3-7723-5274-X. Unter diesem Titel verbirgt sich seit über 20 Jahren ein

Standardwerk, aus dem Generationen von Radio- und Fernseh Technikern ihr Fachwissen geschöpft haben. Der Autor verstand es stets, neue Entwicklungen auf leicht verständliche Weise darzustellen. Das gilt auch für die jetzt vorliegende 14. Auflage. Der Grundgedanke ist geblieben: ohne Ballast in die Fernseh Technik einzuführen. Der Anwender fordert aber mit Recht, daß ihm sein Fachbuch auch die neueste Technik vermittelt. Diesem Wunsch wird das Buch erneut gerecht. Beibehalten wurden lediglich notwendige und unverzichtbare Grundlagen. Neu aufgenommen sind Anwendungsbeispiele für hochintegrierte Schaltungen. Die Abschnitte über Videorecorder und Videotext wurden völlig neu überarbeitet und wesentlich erweitert. Eine Art programmiertes Lernen ergibt sich dadurch, daß auf die in den ersten Kapiteln erklärten Grundlagen in den späteren Kapiteln am Beginn eines neuen Abschnittes zurückverwiesen wird. So findet man leicht den empfehlenswerten Wiederholungstoff.

Anwender, die mit diesem Buch arbeiten, machen sich mit der neuesten Fernseh Technik so vertraut, daß sie für die tägliche Praxis fit sind.

**Funkuhren**, herausgegeben von W. Hilberg, 1983. 264 Seiten, 140 Abbildungen, 1 Tabelle, R. Oldenbourg Verlag, München, DM 74,-, ISBN 3-486-27341-8, Reihe: Darmstädter Kolloquien. Funkuhren werden in den kommenden Jahren die Uhrentechnik revolutionieren. Das erste und bisher einzige Buch über Funkuhren enthält im wesentlichen eine aktuelle Bestandsaufnahme der wichtigsten bekannten Techniken sowie einer Reihe zukunftsweisender neuer Schaltungsvorschläge. Es werden aber auch die Methoden der Erzeugung der genauesten Zeitskalen der Welt, ihrer Ausstrahlung und ihres Vergleichs behandelt. Der technische Teil wird abgerundet durch eine Betrachtung der Funkuhrhistorie, durch eine Darstellung geeigneter Methoden für den Entwurf und die rasche Realisierung von integrierten Halbleiterschaltungen und durch

Überlegungen zur Kosten-Preis-Entwicklungen. Ein interessantes Buch, das auch den Funkelektroniker angeht.

**Lasertechnik. Eine Einführung** von Wirlof Brunner und Klaus Junge, 1982, 495 S., 114 Tab., 3 Taf., geb., DM 48,-, ISBN 3-7785-0801-6, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg 1. Diese Einführung in die Lasertechnik soll dem Leser einen Überblick über die wichtigsten Grundlagen der Quantenelektronik unter besonderer Betonung der Anwendung dieses relativ jungen Wissenschaftszweiges der Physik vermitteln. Mit der Erfindung des ersten Lasers vor 20 Jahren begann seine Entwicklung, die wegen der besonderen Eigenschaften dieser Lichtquellen sehr schnell zu einer Vielzahl von Anwendungen in Wissenschaft und Technik führte. Voraussetzung dafür sind jedoch spezielle Kenntnisse über Eigenschaften, Beeinflussen und Nachweis der elektromagnetischen Strahlung sowie über die Wirkungsweise der verschiedenen Lasertypen, deren Anforderun-

gen, Möglichkeiten und Grenzen. Besonders interessant ist das Kapitel über Laseranwendungen in der Technik, Medizin, Physik, Chemie und Biologie, wertvoll das Kapitel über Arbeitsschutz bei Lagerarbeiten. Damit erhält das Buch auch für den Praktiker einen hohen Nutzen.

**Drehstromlinearmotoren**, von Peter-Klaus Budig, 3., bearb. Aufl. 1983, 159 S., 129 Abb., 21 Tab., geb., Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, Heidelberg, DM 38,-, ISBN 3-7785-0768-0. Der Drehstromlinearmotor bietet neue, wirtschaftliche Möglichkeiten der Lösung von Antriebsproblemen bei technologischen Prozessen und im Verkehrswesen. In dieser Monographie werden außer Betrachtungen zur Geschichte des Motors auch die verschiedenen Ausführungsformen behandelt. Genauere Darstellungen der Theorie und Wirkungsweise, der Berechnung sowie der Anwendung des Asynchron-Drehstromlinearmotors werden aufgezeigt.

## FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift  
für Funk-Elektroniker und  
Radio-Fernseh-Techniker  
Gegründet von Curt Rintl  
Offizielles Mitteilungsblatt  
der Bundesfachgruppe  
Radio- und Fernseh Technik  
Erscheinungsweise: Monatlich

**Verlag und Herausgeber**  
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH  
Im Weiher 10, Postf. 102869  
6900 Heidelberg 1  
Telefon (06221) 489-1  
Telex 04-61727 hueh d  
Geschäftsführer:  
Heinrich Gellers (Marketing)  
Heinz Meicher (Zeitschriften)  
Verlagskonten:  
PSchK Karlsruhe 48545-753  
Deutsche Bank Heidelberg  
0265 041, BLZ 672 700 03

**Redaktion**  
Redaktionsanschrift:  
FT-Redaktion  
Landsberger Straße 439  
8000 München 60  
Telefon (089) 838036  
Telex 05-215498 hueh d

**Außenredaktion**  
Dipl.-Ing. Lothar Starke  
Lindensteige 61  
7992 Tettleng  
Telefon: (07542) 8879

**Chefredakteur:**  
Dipl.-Ing. Lothar Starke  
**Ressort-Redakteur:**  
Curt Rintl

**Ständiger freier Mitarbeiter:**  
Reinhard Frank, Embühren (Hi-Fi)  
**Wissenschaftlicher Berater:**  
Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber, Berlin  
**Redaktionssekretariat:**  
Jutta Illner, Louise Zalouk

Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

**Vertrieb**  
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH  
Im Weiher 10, Postf. 102869  
6900 Heidelberg 1  
Telefon (06221) 489-280  
Telex 04-61727 hueh d

**Vertriebsleiter:**  
Peter Bornscheuer

**Bezugspreis:**  
Jahresabonnement: Inland DM 98,- einschließlich MWSSt, zuzüglich Versandkosten; Ausland: DM 98,- zuzüglich Versandkosten.  
Einzelheft: DM 9,- einschließlich MWSSt, zuzüglich Versandkosten.

Die Abonnementgelder werden jährlich im voraus in Rechnung gestellt, wobei bei Teilnahme am Lastschriftabbuchungsverfahren über die Postscheckämter und Bankkonten eine vierteljährliche Abbuchung möglich ist.

**Bestellung:**  
Beim Verlag oder beim Buchhandel. Das Abonnement läuft auf Widerruf, sofern die Lieferung nicht ausdrücklich für einen bestimmten Zeitraum bestellt war.

Kündigungen sind jeweils 2 Monate vor Ende des Bezugsjahres möglich und dem Verlag schriftlich mitzuteilen

Bei Nichterscheinen aus technischen Gründen oder höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz vorausbezahlter Bezugsgebühren.

**Anzeigen**  
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH  
Im Weiher 10, Postf. 102869  
6900 Heidelberg 1  
Telefon (06221) 489-203  
Telex 04-61727 hueh d

**Anzeigenleiter:**  
Walter A. Holzapfel

**Gültige Anzeigenpreisliste**  
Nr. 14 vom 1. 1. 1983

**Druck**  
Schwetzinger Verlagsdruckerei  
GmbH

# Ihre Fachberater

**Jahrbuch 84  
für das  
Elektro-  
handwerk**

**Jahrbuch 84  
für  
Elektro-  
maschinen-  
bau +  
Elektronik**

## Jahrbuch für das Elektrohandwerk 84

Etwa 450 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Tabellen, Diagramme und Schaltungsbeispiele, Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, 13,80 DM (Fortsetzungspreis 11,— DM; siehe unten), zuzüglich Versandkosten.

Das seit vielen Jahren bekannte und bewährte Taschenbuch für die tägliche Berufspraxis soll auch in der Ausgabe 1984 dem Elektrofachmann in Handwerk, Industrie und Gewerbe wieder ein treuer Begleiter sein. Selbstverständlich wurde in der Neubearbeitung der letzte Stand der Technik und Bestimmungen, insbesondere auch der DIN 57 100/VDE 0100 berücksichtigt. Somit kann das Fachwissen entsprechend aufgefrischt werden. Jedem Kapitel sind Angaben über Fachliteratur vorangestellt. Das Kalendarium bietet genügend Raum für Notizen.

## Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 84

Etwa 400 Seiten. Mit vielen Schaltbildern, Wickeltabellen, Diagrammen, Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 13,80 (Fortsetzungspreis DM 11,—; siehe unten), zuzüglich Versandkosten.

Das „Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik“ enthält alle wichtigen Unterlagen für Elektromaschinenbau und Elektronik, die man in Werkstatt und Betrieb laufend zur Hand haben muß. Die neue Ausgabe 1984 erfüllt wieder alle Ansprüche an einen modernen, praxisbezogenen Fachkalender.

## Fortsetzungspreis

Für unsere Jahrbücher bieten wir einen Vorzugspreis an, wenn Sie zur Fortsetzung bestellen. (Dann wird die Bestellung also für 1985 ff. vorgemerkt.) Wir gewähren dann einen Preisnachlaß von 20% auf den jeweils gültigen normalen Verkaufspreis. Im Falle der Ausgabe 84 also statt DM 13,80 / Fortsetzungspreis 11,—. Der Fortsetzungsauftrag kann jährlich bis spätestens 30. 6. für das folgende Jahr gekündigt werden.

# Hüthig & Pflaum Verlag

## Bestellschein

- Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1984, DM 13,80
- Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1984, Fortsetzungspreis DM 11,—
- Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 1984, DM 13,80
- Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik, 1984, Fortsetzungspreis DM 11,—

Vor- und Zuname

Straße

Plz/Ort

Datum

Unterschrift

Einsenden an:

Hüthig & Pflaum Verlag, Postfach 10 28 69, 6900 Heidelberg 1

## Achten Sie beim Boxenkauf auf die Lautsprecher!

Das Wichtigste an den Boxen sind die Lautsprecher. Und die von PEERLESS können sich hören lassen. PEERLESS – das bedeutet: über 50 Jahre Grundlagenforschung, Erfahrung und Erfolg. Schon in den dreißiger Jahren gehörte PEERLESS zu den führenden Lautsprecher-Herstellern. „PEERLESS“ kommt aus dem Englischen und bedeutet „unvergleichlich“. Und das zu Recht! PEERLESS hat in der ganzen Welt einen guten Klang. Höchste Qualität und grundsätzliche Verarbeitung zeichnen die PEERLESS-Produkte aus. Für die Herstellung von Hi-Fi-Lautsprecherboxen und Studio-Monitorboxen verwenden führende internationale Firmen seit Jahren PEERLESS-Systeme. Aber auch anspruchsvolle Hobbyisten bevorzugen die hochwertigen PEERLESS-Lautsprecher für den Selbstbau oder zur Verbesserung von Lautsprecherboxen.

Fordern Sie Prospektmaterial und das aktuelle Depothändler-Verzeichnis an.

PEERLESS Elektronik GmbH, Friedenstraße 30, 4000 Düsseldorf  
Postfach 26 01 15, Telefon (02 11) 30 53 44

## Leiterplatten reparieren



Dieser Reparatursatz kann sich schon bei einer einzigen Reparatur einer defekten Leiterbahn bezahlt machen.

Unser Lieferprogramm: Lötläder, Lötkolben, Dosiergeräte mit Zubehör, Micro-Shear-Schneider, Entlötgeräte und Leiterplatten-Reparatur-Material, Ultraschall-Lötkolben.

# GLT

Gesellschaft für Löttechnik mbH  
Kreuzstr. 150 7534 Birkenfeld  
Tel. (0 72 31) 4 70 76 Tx. 7 83 757

# Elkoflex

## Isolierschlauchfabrik

gewebhaltige, geweblose, Glas-  
seldensilicon- und Silicon-Kautschuk-

## Isolierschläuche

für die Elektro-,

Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Muttenslr. 41-44

Tel.: 030 / 3 44 40 24 - FS: 181 885

Zweigwerk: 6192 Geretsried 1

Rotkehlchenweg 2

Tel.: 081 71 / 4016-17 - FS: 526 330

G. Boggel

# Antennentechnik

Empfangsanlagen für Ton- und Fernseh-Rundfunk

1978, VIII, 123 S., 92 Abb., 19 Tab., kart.,  
DM 26,—  
ISBN 3-87145-419-2  
(Philips Taschenbücher)

Dieses Taschenbuch macht den bereits mit Theorie und Praxis vertrauten Antennenfachmann, aber auch den mit Ausschreibungen und Angebotsausarbeitungen beschäftigten Mitarbeiter von Ingenieur- und Beratungsbüros bzw. Bauträgerfirmen mit dem neuesten Stand der Empfangsantennentechnik bekannt. Es behandelt ausführlich die Eigenschaften der einzelnen aktiven und passiven Bauteile einer Empfangsantennenanlage und zeigt Lösungsmöglichkeiten für die unterschiedlichsten Empfangsprobleme auf, wobei die Beispiele von der Einzelantennenanlage bis zur Groß-Gemeinschaftsanlage-Antennenanlage mit 10 000 und mehr Teilnehmern reichen.

## Aus dem Inhalt:

Einzel- und Gemeinschafts-Antennenanlagen  
Empfangsantennen für Ton- und Fernseh-Rundfunk  
· Passive Bauteile für Gemeinschafts-Antennenanlagen  
· Aktive Bauteile für Gemeinschafts-Antennenanlagen  
· Koaxialkabel für Antennenanlagen  
· Messungen an Gemeinschafts-Antennenanlagen  
· Einführung in die Pegelrechnung  
· Richtlinien und technische Vorschriften für Rundfunk-Empfangsantennenanlagen  
· Schaltzeichen für Rundfunk-Empfangsantennenanlagen  
· Fernschnormen  
· Verzeichnis der Hörfunk- und Fernsehsender in Deutschland



Das Taschenbuch  
für Theorie und  
Praxis des  
Antennenbaues