

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für Kommunikationselektroniker und Radio- und Fernsichttechniker

Analogplattenspieler mit
interessanten Konstruktionsmerkmalen

Zur Technik eines HiFi-Cassetten-
Recorders der Spitzenklasse

Ortung und Navigation
im Kraftfahrzeug

Portabler Fernsehempfänger
für 5 Normen

Geänderte VDE-Bestimmungen 0855
Teil 1 (Antennen)

Mehr Hörfunk und Fernsehen
hier und anderswo


Hüthig
PUBLIKATION

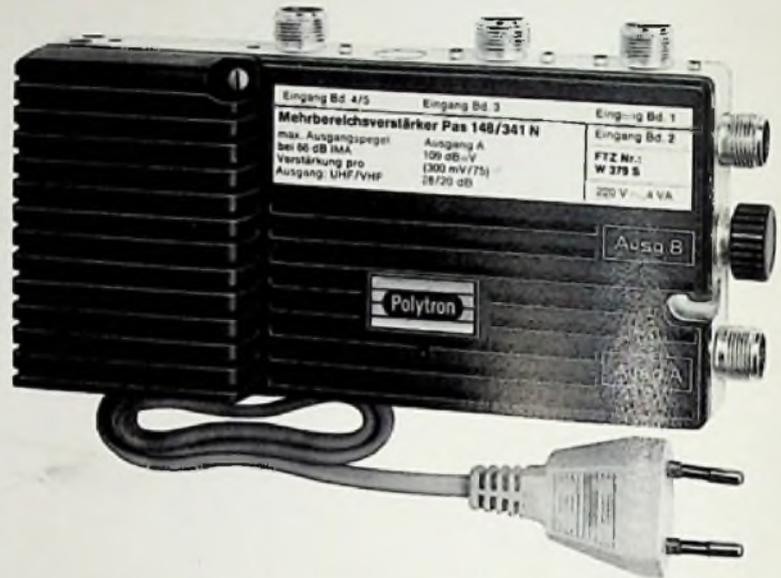
1

Januar 1986 41. Jahrgang

Antennen-Verstärker mit einem Ausgang mit zwei Ausgängen

- Rundum geschlossenes Metall-Druckgußgehäuse garantiert ein Höchstmaß an Abschirmung (über 70 dB).
- Mehrbereichsverstärker mit eingebauten Bereichsweichen.
- Geräteanschlüsse steckbar nach IEC (DIN 45325) - Stecksystem mit Verschraubung M 14/1
- Mit eingebautem Netzteil.
- Zusätzliche Halterung für MKK-Filter mit Verdreh-Sicherung.
- Gleichstrombuchsen U_B für zusätzliche Stromversorgung (max. 80 mA) für eventuell benötigte Vor- und Nachverstärker.
- Bei 2 getrennten Ausgängen, Entkopplung > 20 dB.

Qualität
 1000-fach bewährt
 Technik der Zukunft
 — Preisgünstig —



FTZ Nr. W 379 S Gehäuse Pa 7
 165 x 85 x 30 / 40 mm

S-Verstärker mit eingebautem Netzgerät — Nur für Innenmontagen — Schirmungsmaß > 70 dB 1 Ausgang

Typ	Eingangsbereiche in MHz	max. Ausgangspegel bei 66 dB IMA	Verstärkung	Rauschmaß	Stromversorgung	Gehäuse	Bestückung
Pas 148/ 211 N	Eingang 1: 47 – 790**	109 dBµV (300 mV/75)	20 dB	6 dB	220 V ~, 6 VA	Pa 7	BFR 91, BFR 96
Pas 148/241 N	Eingang 1: 47 – 68 Eingang 2: 87,5 – 104 *	Eingang 3: 174 – 230 Eingang 4: 470 – 790	109 dBµV (300 mV/75)	20 dB	220 V ~, 6 VA	Pa 7	BFR 91, BFR 96
Pas 148/341 N***	Eingang 1: 47 – 68 Eingang 2: 87,5 – 104 *	Eingang 3: 174 – 230 Eingang 4: 470 – 790	109 dBµV (300 mV/75)	UHF 28 dB VHF 20 dB	220 V ~, 7 VA	Pa 7	2 x BFR 91, BFR 96
Pas 150/341 N (kk)	Eingang 1: 47 – 68 Eingang 2: 87,5 – 104 *	Eingang 3: 174 – 230 Eingang 4: 470 – 790	116 dBµV (650 mV/75)	Bd. 1-2 22 dB Bd. 3-5 30 dB	220 V ~, 8 VA	Pa 7	1 x BFR 91, 2 x BFR 96

2 Ausgänge

Pas 148/242 N	Eingang 1: 47 – 68 Eingang 2: 87,5 – 104 *	Eingang 3: 174 – 230 Eingang 4: 470 – 790	2 x 105 dBµV (2 x 180 mV/75)	2 x 16 dB	6 dB	220 V ~, 6 VA	Pa 7	BFR 91, BFR 96
Pas 148/342 N***	Eingang 1: 47 – 68 Eingang 2: 87,5 – 104 *	Eingang 3: 174 – 230 Eingang 4: 470 – 790	2 x 105 dBµV (2 x 180 mV/75)	UHF 2 x 24 dB VHF 2 x 16 dB	6 dB	220 V ~, 7 VA	Pa 7	BFR 91, BFR 96
Pas 150/342 N (kk)	Eingang 1: 47 – 68 Eingang 2: 87,5 – 104 *	Eingang 3: 174 – 230 Eingang 4: 470 – 790	2 x 112 dBµV (2 x 400 mV/75)	Bd. 1-2: 2 x 18 dB Bd. 3-5: 2 x 26 dB	6 dB	220 V ~, 8 VA	Pa 7	1 x BFR 91, 2 x BFR 96

* mit LMK-Durchlaß (– 0,5 dB)

** alle nicht für den Rundfunk vorgesehenen Zwischenbereiche werden ausgeblendet.

*** für subtropische Gebiete wird der Pa 7 – Kühlkörper zur besseren Wärmeableitung empfohlen.



FABRIKATION ELEKTRISCHER GERÄTE

Polytron-Vertrieb GmbH RUNDUNK- UND FERNSEH-EMPFANGSTECHNIK

Für den EWG-Raum:
 Polytron-Vertrieb GmbH
 Postfach 123 · D 7547 Wildbad
 Telefon (07081) 2011 - 12 - 13

Firma De Vriese & Co.
 Gen. Slingeneylaan 76 - 78
 B - 2100 Dourne
 Telefon (031) 247747

Für den EFTA-Raum:
 Polytrona AG
 Aussersfeld 6
 CH - 6362 Stansstad
 Telefon (041) 614747

HEIRU-WERKE
 Einwanggasse 48
 A - 1141 Wien, Tel. 926691

**Für den Groß- und Einzelhandel
 Katalog und Nettopreislisten!**

In diesem Heft:

Das Video-Programm-System VPS (II) Seite 18

Mehr Hörfunk und Fernsehen – hier und anderswo Seite 30

Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker (XXXI) Seite 32

Aus der Praxis – Für die Praxis
Geänderte VDE-Bestimmungen 0855 Teil 1 (Antennen) Seite 26

Unsymmetrische Demodulator-Kennlinie im AM-Teil Seite 28

Farbfähiger Flachschirm mit bekannten Bauelementen Seite 29

Betriebsleitung durch Radio- und Fernsehtechnikermeister Seite 29

Impulse für Verkabelung durch neue Gebührenordnung? Seite 29

Mitteilungen aus dem ZVEH
Elektrohandwerke als Partner der Industrie Seite 25

Deutscher Vizeweltmeister beim Internationalen Berufswettbewerb in Osaka Seite 25

Kurzbeiträge
Duobinär – eigentlich für's Kabel Seite 16

Ortung und Navigation im Kraftfahrzeug Seite 17

Navigations-Experiment bei D1-Mission Seite 23

Neue Programme für Gemeinschaftsanlagen Seite 31

FT-Aktuell
Persönliches und Privates Seite 4

Lehrgänge und Seminare Seite 4

Technische Neuerungen Seite 4

Kurzberichte über Unternehmen Seite 5

Hilfsmittel und Zubehör Seite 5

Meßgeräte und Meßverfahren Seite 6

Werkzeuge für die Werkstatt Seite 7

Neue Bauelemente Seite 8

Neuheiten für die Optoelektronik Seite 8

Hinweise auf neue Produkte Seite 9 + 37

Besprechung neuer Bücher Seite 40

Firmen-Druckschriften Seite 42

Impressum Seite 42

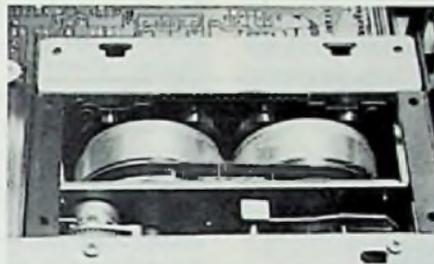


Titelbild:

Analogplattenspieler mit interessanten Konstruktionsmerkmalen

Der gewaltige Erfolg der CD-Platte führte kurioser Weise auch zu einer Renaissance der Analogplattenspieler. So mancher Hersteller hochwertiger Abspielgeräte entwickelte in letzter Zeit noch ein Topmodell mit ausgefeilter Technik. Unser Bild zeigt den neuartigen Antrieb aus dem Spitzenmodell Typ QL-Y 66F von JVC.

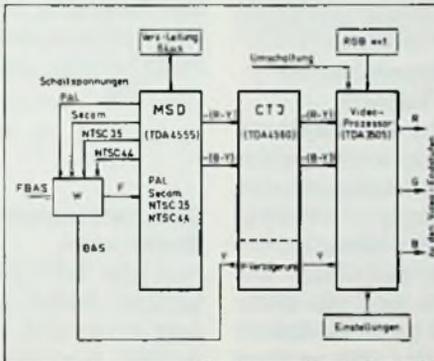
Seite 10



Zur Technik eines HiFi-Cassetten-Recorders der Spitzenklasse

Cassettenrecorder haben in letzter Zeit ein sehr hohes Qualitätsniveau erreicht. Das setzte raffinierte technische Feinarbeit voraus. Der Autor hat diese an einem dieser Geräte näher untersucht und berichtet hier über deren Details.

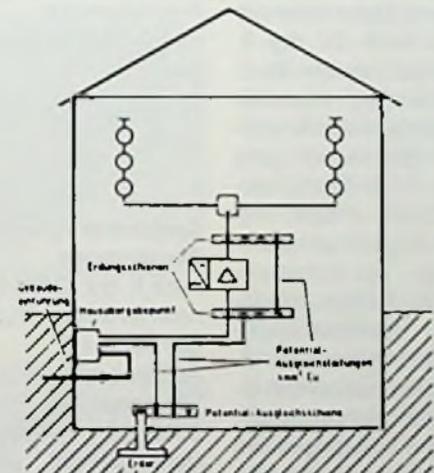
Seite 13



Portabler Fernsehempfänger für 5 Normen

Bisher war es nicht unumstritten, welchen Wert Mehrnormen-Fernsehempfänger generell haben. Wertvoll waren sie nur im Einstrahlungsbereich eines Fremdnormen-Senders. In der Regel bedeutete das aber, daß zwei Normen ausreichen. Anders wird es bei portablen Geräten, die innerhalb Europas als Reisebegleiter dienen. Diese sind den verschiedensten Normen gegenüber gestellt und sollten sie automatisch richtig verarbeiten. Der Beitrag befaßt sich mit deren grundsätzlicher Technik.

Seite 21



Geänderte VDE-Bestimmungen 0855 Teil 1 (Antennen)

Nach jahrelangen Vorarbeiten ist sie jetzt endgültig, die neue VDE-Bestimmung für die Errichtung und den Betrieb von Antennenanlagen. Unser Beitrag stellt die wichtigsten Änderungen mit einer kurzen Kommentierung vor.

Seite 26



Hüthig
PUBLIKATION

Persönliches und Privates

Wolfgang Schröder – 25 Jahre bei SEL

In diesen Tagen kann Dipl.-Ing. WOLFGANG SCHRÖDER auf seine 25jährige Zugehörigkeit zur Unternehmensgruppe Audio Video Elektronik der Standard Elektrik Lorenz AG in Pforzheim zurückblicken. Über 100 Patentanmeldungen dokumentieren seine erfolgreiche Arbeit während dieser Zeit (Bild 1).



Bild 1: Vater der Fernbedienung: Wolfgang Schröder

Geboren 1922 in Berlin, überlebte er nach dem Abitur den letzten Weltkrieg als Funker. Nach dem Studium der Hochfrequenztechnik von 1946 bis 1951 an der Technischen Universität Berlin arbeitete er als Diplomingenieur in der damals gerade beginnenden Fernsehgeräte-Entwicklung bei den Heliowattwerken, Berlin. Bis zur Übernahme der Leitung der Farbfernsehlabors bei SEL im Oktober 1960, trat WOLFGANG SCHRÖDER mit mehr als einem Dutzend Erfindungen unter anderem auf dem Gebiet der Ablenktechnik und der Störfreiheit hervor. Der Entwicklungsbereich „Digitaltechnik“, als dessen Leiter

WOLFGANG SCHRÖDER an den technischen Direktor der Unternehmensgruppe Audio Video Elektronik Dipl.-Ing. CHARLES SCHEPERS berichtet, war und ist mit seinen Labors für „Software“, „Digitales Fernsehen“ und „Bedienungstechnik“ an der Entwicklung von Programmen für DIGIVISION-Fernsehgeräte wesentlich beteiligt. Dazu gehören das flimmerfreie Fernsehbild, die digitale Einblendung eines zweiten Fernsehbildes auf den Fernsehschirm und auch die benutzer-führende Bedienung mit automatischer Programmierung des Videorecorders aus den Videotext-Programmtafeln.

Lehrgänge und Seminare

Blitzschutzseminar im Haus der Technik

Physikalische Grundlagen der Blitzentladung und -gefährdung – Elektromagnetische Beeinflussungen – Äußerer und Innerer Blitzschutz – Überspannungskonzepte und -geräte, das sind die Stichworte eines Seminars, das am 6. und 7. März 1986 im Haus der Technik in Essen unter der Leitung von Herrn Dr.-Ing. P. HASSE VDE durchgeführt wird. Ausgehend von den neuesten Forschungsergebnissen werden unter Berücksichtigung der neuen VDE-Blitzschutzrichtlinien 0185, Fragen der Schutzbedürftigkeit und baulichen Anlagen, des Schutzbereiches von Fanganordnungen, des Überspannungsschutzes von elektrischen Anlagen (auch mit hochempfindlichen elektronischen Meß-, Steuer- und Regelgeräten) und zur Auslegung von Erdungsanlagen im Hinblick auf Ausbreitungswiderstand und Korrosionsgefährdung behandelt.

Neue Fortbildungslehrgänge in Oldenburg

Die Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg (bfe) führt im Winter 1986 folgende Seminare durch. Sie sind z.T. als Bildungsurlaubsveranstaltungen anerkannt und besonders auf die Zielgruppe „Meister in Elektroberufen“ zuge schnitten.

Einführungsseminar Speicherprogrammierbare Steuerungen

Dieses Seminar aus der ZVEH-Reihe wendet sich an Betriebsinhaber und Führungspersonal. Es versetzt die Teilnehmer in die Lage zu beurteilen, ob diese Technik der Speicherprogrammierbaren Steuerung für ihren Betrieb von Bedeutung ist und welches Fachpersonal in welchem Umfang geschult werden sollte.

12. 02. 1986, LG.-Nr. 45303

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Kurs I der ZVEH-Reihe Grundfunktion, Aufbau und Einführung in die SPS, weitgehend neutrale Programmerstellung, Programmarten, Projektierungs- und Programmierübungen.

17. 03.–21. 03. 1986, LG.-Nr. 45314

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Kurs II der ZVEH-Reihe (Teilnahmevoraussetzung: Besuch des Kurses I) Aufbau und Funktion der SPS-Übungsgeräte, Programmierübungen, Anlagenbeispiel, Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung, Sicherheitsmaßnahmen.

13.–17. 01. 1986, LG.-Nr. 45322

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Kurs III der ZVEH-Reihe (Teilnahmevoraussetzung: Besuch der Kurse I und II) Projektierungshinweise, Inbetriebnahme und Fehlersuche, Marktübersicht, Programmiersprachen verschiedener Hersteller, Auswahlkriterien.

03.–07. 02. 1986, LG.-Nr. 45332

Neues Seminar „Arbeitssicherheit im R+F-Betrieb“

Nach dem beachtlichen Erfolg des letzten Seminars „Arbeitssicherheit im R+F-Betrieb“ beschloß die Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik, auch im kommenden Jahr einen derartigen Lehrgang bei der Berufsgenossenschaft in Bad Münstereifel anzubieten. Durchgeführt wird er vom 28. bis 30. 4. 1986 und ist für Betriebsinhaber kostenfrei. Da nur 20 Seminarplätze zur Verfügung stehen, empfiehlt sich baldige Anmeldung beim Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke (ZVEH), Postfach 1120 43, 6000 Frankfurt 1, Tel.: 069/ 73 04 97.

Technische Neuerungen

Neuer Fernsehsender des Bayerischen Rundfunks

Der Bayerische Rundfunk nahm für Unterjoch seinen 243. Fernsehfüllsender in Betrieb. Er benutzt den Standort der Deutschen Bundespost (2. und 3. Programm) am Nordrand von Jungholz (Österreich) und überträgt das 1. Fernsehprogramm.

Technische Daten Kanal: 12 Strahlungsleistung (Bildsender): 10 Watt Polarisation: horizontal.

Kurzberichte über Unternehmen

Zusammenarbeit zwischen SEL und Blaupunkt

Die Standard Elektrik Lorenz AG (SEL), Stuttgart, und die Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim, haben gemeinsam ein innovatives technisches Konzept für Videorecorder nach dem VHS-System entwickelt. Auf der Basis dieses Konzeptes wurden im Design und in der Ausstattung unterschiedliche Geräte unter den SEL-Marken Graetz und ITT sowie unter der Marke Blaupunkt auf dem Markt eingeführt.

Als Hochtechnologie-Produkt setzt die Gemeinschaftsentwicklung neue Maßstäbe für Bedienungskomfort und Bildqualität von Heim-Videorecordern. Es konnten zahlreiche

neue technische Ideen verwirklicht und zum Patent angemeldet werden. Die jetzt vorgestellten kompakten Videorecorder (Abmessungen B x H x T: 40 x 9,9 x 31 cm) vereinfachen durch eine spezielle Bedienungsführung das Programmieren, Aufzeichnen und Abspielen erheblich (Bild 1).

Die von Blaupunkt entwickelten Baugruppen – es handelt sich im wesentlichen um den Hochfrequenzteil und die Bedienungssteuerung einschließlich VPS-Decoder – werden in Hildesheim gefertigt und dem Graetz-Werk von SEL in Bochum zugeliefert. Dort werden die übrigen elektronischen Baugruppen – beispielsweise die Laufwerksteuerung und die gesamte Signalverarbeitung – hergestellt. Auch Montage, Abgleich und Endprüfung der Videorecorder erfolgen in Bochum, wo modernste Fertigungsanlagen installiert wurden.



Bild 1: Videorecorder RTV-324 Stereo aus Bochum (Blaupunkt-Pressbild)

Btx für TELEFUNKENPartner

Die 6700 TELEFUNKENPartner im Bundesgebiet können als geschlossene Benutzergruppe ihren Geschäftsverkehr mit TELEFUNKEN über Btx abwickeln. Sie sind damit Btx-Benutzer und -Anbieter zugleich. Der tägliche Umgang

mit Btx in eigener Sache macht sie außerdem zu qualifizierten Btx-Fachberatern. Im Rahmen des TELEFUNKEN Agentur-Systems meldet der TELEFUNKENPartner einmal monatlich seine Verkäufe an TELEFUNKEN und bestätigt

anschließend seine Lagerbestände.

Vor Beginn dieses Pilot-Projektes wurde diese Monatsmeldung Stück für Stück in einem dafür vorgesehenen Formular zusammengetragen. Die neue Form der Meldung über Btx hat folgende Vorteile:

Es werden nur die Gerätemodelle auf dem Bildschirm aufgeführt, die der Händler in seinem Bestand hat. Für diese Modelle gibt er die Verkaufsstückzahl des abgelaufenen Monats ein.

Der Rechner gibt sofort die neuen Bestände auf dem Bildschirm an, die der Partner bestätigt.

Zum Abschluß seiner Verkaufs- und Lagermeldung wird dem Händler sofort der Umsatzwert seiner eingegebenen Verkäufe angezeigt.

Daneben bietet das Verfahren die Möglichkeit, die Bestellung von Ersatzteilen sowie den Abruf von Informationen über Umsatz, Rendite und Aktionen – erhältlich über den jeweiligen, geheimen Chef-Code – über Btx abzurufen.

Für später ist geplant, den Einzelverkauf direkt zwischen TELEFUNKEN und dem Käufer abzuwickeln, so daß eine monatliche Meldung der Verkäufe entfallen kann.

Flankiert wird das Btx-Projekt durch ein Schulungsprojekt. Nach einem Stufenplan werden seit einiger Zeit alle 6700 TELEFUNKENPartner gründlich über Bildschirmtext und die speziellen Anwendungen geschult und sorgfältig auf die Praxis vorbereitet.

Blaupunktbeteiligung bei Grundig

Die Blaupunkt-Werke und die Grundig AG wollen bei der Fertigung von Farbfernsehgeräten und Autoradios zusammenarbeiten. Blaupunkt will sich am Stammkapital von Grundig (262 Mill. DM) mit 20% beteiligen. Das teilten HERBERT THUM, Sprecher der

Blaupunkt-Geschäftsführung, und HERMANUS KONING, Vorstandsvorsitzender der Grundig AG, in Hannover mit. Die Vereinbarung unterliegt noch der kartellrechtlichen Prüfung, doch würden hier keine großen Bedenken gesehen. Die gesamte Transaktion soll in rund zwei Jahren abgeschlossen sein. Am derzeitigen Kapital von Grundig ist Philips mit 31,5% beteiligt, 49,5% hält die Grundig-Stiftung, der Rest entfällt auf Banken.

Wie KONING sagte, sei es durchaus vorstellbar, daß die Banken sich von ihrem Anteil trennen. Blaupunkt will in den kommenden Jahren Farbfernsehgeräte bei Grundig herstellen lassen. Im Gegenzug will Grundig Autoradios bei Blaupunkt produzieren lassen. Durch den Verbund würden sowohl Blaupunkt als auch Grundig, die auf ihren Hauptarbeitsgebieten Marktführer seien, einen wichtigen Beitrag zum Abbau von Überkapazitäten in der Unterhaltungselektronik leisten und ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit stärken.

Hilfsmittel und Zubehör

Ersatz für den Schiebewiderstand – Die elektronische Last

Was früher nur hochdotierten Forschungslabors vorbehalten war, kann jetzt auch auf breiter Basis in Prüffeld, Labor und Fertigung, in Schulen und Instituten eingesetzt werden: die elektronische Last. Mit dem speziell auf den mittleren Anwendungsbereich zugeschnittenen Gerät ELA 200 setzt Zentro-Elektrik auch in preislicher Hinsicht neue Maßstäbe und macht diese Technik weit hin nutzbar (Bild 1).

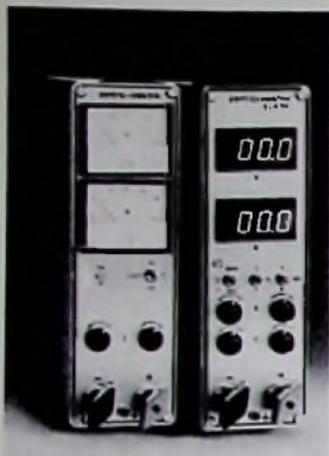


Bild 1: Elektronische Lastwiderstände mit analoger und digitaler Anzeige (Zentro-Pressbild)

Die elektronische Last ersetzt den Schiebe- und Meßwiderstand und erweitert seinen Anwendungsbereich durch die Möglichkeit kurzzeitiger und wechselnder Belastung, die auch extern programmiert werden kann.

Wesentliche technische Daten:

- max. Leistung 200 W
- max. Strom 20 A, Spannungsbereich 2,5 V-75 V
- Spannungs- und Stromanzeige
- Überlastschutz, Überspannungsschutz, Verpolschutz
- Lüfterkühlung, kompakte Bauweise
- Digitalinstrumente auf Wunsch

Magazin-Gehäuse für Steckmodule

Für Anwender von Gehäusen mit Steckbaugruppen entwickelte BICC-Vero das kompakte Einschubgehäuse KMT Klein-Modul-Träger (Bild 1). Die Abmessungen betragen nur B x H x T 307 mm x 90 mm x 180 mm. Gefertigt ist es aus stabilen Alu-Profilen (naturfarben eloxiert) und Seitenteilen aus Polyamid, elektrongrau. Es enthält zwei Funktionsbereiche:

- den Steckbereich für Karten mit und ohne Frontplatten bis zu 56 TE (TE = Teilungseinheit = 5,08 mm) im Format 100 mm x 80 mm und 100 mm x 160 mm.
- den Netzmodul-Aufbau hinten.

Beide Bereiche haben die gleiche Kartenführungshöhe von 80 mm. Die Deck- und Bodenprofile sind bereits mit gelochten Steckverbinder-Befestigungsflanschen für 21polige Steckverbinder nach DIN 41 617 versehen. Verschiede-

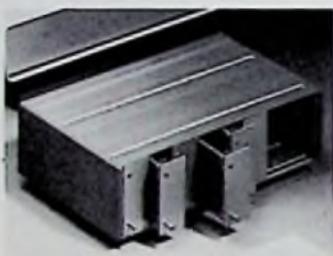


Bild 1: Ideal für Einzelfertigung und Prototypen: das KMT-System (Vero-Pressbild)

ne Frontplattensätze ermöglichen einen individuellen Aufbau von Einzelgeräten. Arretiert werden die Steckmodule im Gehäuse mit einem Clippmechanismus.

Kapillarschläuche aus Teflon*

Zeus Sub-Lite-Wall® Schläuche besitzen überlegene Schlupfrigkeit und widerstehen beinahe allen Lösemitteln und Chemikalien. Betriebs-



Bild 1: Hochwertige Teflonschläuche für viele Anwendungen (Zeus-Pressbild)

temperaturen erstrecken sich vom tiefsten Bereich bis 260°C. Nullwasseraufnahme sowie Korrosions-, Abrieb- und Erschütterungsfestigkeit sind weitere Vorteile (Bild 1). Das leichte Gewicht und die Flexibilität machen das Produkt geradezu ideal zum Einsatz in Elektronik-, Computer- und Flugzeuganwendungen, wo maximale Leistung in einem begrenzten Raum unerlässlich ist. Ihre hohe dielektrische Festigkeit garantiert gute Isoliereigenschaften. Der Innendurchmesser ist kleiner als ein Menschenhaar und besitzt mikrometrische Gleichmäßigkeit und Toleranz.

Dosiergerät für Kleber und Epoxieharz

Das Dosiergerät 1000 XLE von GLT in Pforzheim eignet sich für den Auftrag von Klebern und Epoxies, die auf UV-Licht reagieren (Bild 1).



Bild 1: Dosiergerät zum Feinauftrag von Klebstoffen (GLT-Pressbild)

Entscheidend bei dieser Anwendungsweise ist, daß auch das entsprechende Zubehör, wie z.B. lichtundurchlässige Kartuschen, Kartuschenverschlüsse und Dosiernadeln, zur Verfügung steht. Dadurch ist gewährleistet, daß das lichtempfindliche Material problemlos, ohne Abfall, schnell und genau verarbeitet werden kann.

Meßgeräte und Meßverfahren

Meß- und Prüfgerätesatz für Glasfasern

Von Thorn-EMI-Instruments wurden jetzt drei Prüf- und Meßgeräte für Glasfasern neu vorgestellt (Bild 1). Die Geräte werden unter dem Markennamen MEGGER angeboten.



Bild 1: Meß- und Prüfgerätesatz für Glasfasern (Thorn-EMI-Pressbild)

Mit dem batteriebetriebenen optischen Leistungsmeßgerät OTP510 läßt sich die Lichtintensivität von Glasfasern bis zu einem Kern-Durchmesser von 1 mm in dBm auf einer Flüssigkeitskristallanzeige darstellen. Es eignet sich zum Erfassen von Verlusten aus Teilung, Spleißen, Steckverbindungen oder anderen Dämpfungen.

Die optische Lichtquelle OLS510 speist Licht in Glasfaserkabel bis zu einem Kern-Durchmesser von 1 mm ein. Damit läßt sich die Dämpfung in Verbindung mit dem Leistungsmeßgerät rasch und sicher bestimmen.

Das Glasfaser-Mikroskop FOM1 ist ein einfaches und hilfreiches Mittel, um die Enden von Glasfasern rasch optisch zu untersuchen. Mit seiner 100fachen Verstärkung erlaubt es die Prüfung des Zustands von Glasfasern bevor sie in einem Steckverbinder montiert werden.

Neue Audio-Analysatoren

Zwei neue Geräte für die Audio-Analyse stellt Hewlett-Packard vor; den Audio-Analysator HP 8903B und den Verzerrungsanalysator HP 8903E.

In jedem dieser Analysatoren sind die Funktionen verschiedener Einzelgeräte zusammengefaßt; und zwar AC/DC-Voltmeter, vollautomatische Verzerrungsanalysatoren, SINAD-Meßgeräte und Tonfrequenzzähler (Bild 1). Der HP 8903B verfügt neben

den normalen Analysatorfunktionen auch über eine Tonfrequenzquelle, die gewobbelte Messungen bis -90 dB ermöglicht. Der Analysator mißt dabei Frequenzabweichungen bis zu 0,01 dB.

Die Ausgangsimpedanz kann von 50 auf 600 Ohm umgeschaltet werden. Beide Geräte bieten einen symmetrischen Audio-Eingang, Filtereinschübe, ein geringeres Grundrauschen und Effektivwert-/Mittelwert-Messungen.

zerschutz. Spannungen über 1000 V (AC/DC) werden zusätzlich gemeldet.

Das Gerät eignet sich auch für die Phasenprüfung gegen Erde und für die Polaritätsprüfung. Durchgangstest und Status-Signale des Spannungsprüfers werden ebenfalls akustisch vermittelt. Geprüft und approbiert ist der digitale Spannungsprüfer gemäß VDE 0680, Teil 5 (Entwurf).



Bild 1: Genaue Messungen im Höchstfrequenzbereich mit dem neuen Maßautomaten mit Mikroprozessor-Steuerung (Hewlett-Packard-Pressbild)



Bild 1: Der Audio-Analysator im Einsatz (Hewlett-Packard-Pressbild)

Automatische Messungen von Mikrowellensignalen bis 50 GHz

Zwei neue Meßgeräte von Hewlett-Packard, der Mischer/Treiber HP 5356D und der neue Converter HP 5355A (H04) ermöglichen jetzt Messungen auch an gepulsten Millimeterwellensignalen bis 50 GHz sowie der Pulswiederholfrequenz.

Zusätzlich sind der Mischer HP 11970Q und der Zähler HP 5345A erforderlich.

Im Frequenzbereich von

36-50 GHz beträgt damit die Empfindlichkeit -25 dBm, das SWR <2,2:1 und die maximal zulässige Eingangsleistung +24 dBm. Mit diesen Geräten ist die Messung der Frequenzen existierender und zukünftiger Kommunikationssysteme und Satelliten möglich.

Die Geräte messen impulsförmige Signale mit einer minimalen Impulsbreite von 75 Nanosekunden mit einer Genauigkeit bis zu 3 kHz und einer einstellbaren Auflösung von 100 Hz. 50 GHz-Signale können mit 1 Hz Auflösung gemessen werden.

Digitaler Spannungsprüfer

Von einem Mikroprozessor gesteuert signalisiert ein neuer Spannungsprüfer von Siemens auf einer LCD-Anzeige Gleich- und Wechselspannungen von 1-999 V. Bis 60 V geht die Anzeige mit einer Stelle nach dem Komma auf 0,1 V genau. In das Anzeigefenster ist ein LED-Indikator integriert, der Spannungen unabhängig von der restlichen Elektronik meldet. Mit akustischer Anzeige kann polaritätsabhängig auf Durchgang geprüft werden (Bild 1).

Um Batterien messen und überwachen zu können, verfügt das Display über eine „Low-Bat“-Anzeige. Der Mikroprozessor sorgt für eine Automatik beim Ein- und Ausschalten des Gerätes sowie beim Umschalten zwischen

den Bereichen. Je ein Sicherheitsvorwiderstand im Anzeigegriff und in der Griffhülse sorgen für doppelten Benut-



Bild 1: Digitaler Spannungsprüfer D422 mit intelligentem Innenleben (Siemens-Pressbild)

Werkzeuge für die Werkstatt

Dehnschicht-Lötspitzen, kostenlos

Diese „3S-TIP Super+“ gegen den zwischen den galvanischen Lötspitzen sollen we-



Bild 1: Lötspitzen mit neuartiger Oberflächenbeschichtung (Ernest Spirig-Pressbild)

ten Dehnschichten thermische Mikrorisse reduzieren und damit eine um 10–30% höhere Standzeit erbringen. Noch fehlt jedoch der breite Praxisbeweis. Der Schweizer Hersteller Spirig aus Rapperswil möchte nun Gratismuster an möglichst viel „Lötvolk“ verteilen. Jeder Interessent erhält gratis eine zu den WELLER* TCP LötKolben passende Probespitze. Das Bild 1 zeigt eine Auswahl der gegenwärtig noch in eher kleinen Serien aufgelegten Spitzenformen.

Neue Bauelemente

Miniatur-Dämpfungsglieder im T05-Gehäuse

MA5 heißt eine neue Serie von Miniaturfestdämpfungsgliedern von WAVETEK (Bild 1). Der Frequenzbereich dieser Festdämpfungsglieder im T05-Gehäuse reicht von DC bis 4,2 GHz. Die lieferbaren Dämpfungswerte sind von 0,1 dB bis 40 dB. Diese „Micro Pads“ besitzen eine ausgezeichnete Amplituden-Linearität von $\pm 0,1$ dB zwischen DC bis 1 GHz und $\pm 0,25$ dB von DC bis 4,2 GHz. Ab Lager lieferbar sind die Standardwerte 3, 6, 10 und 20 dB.

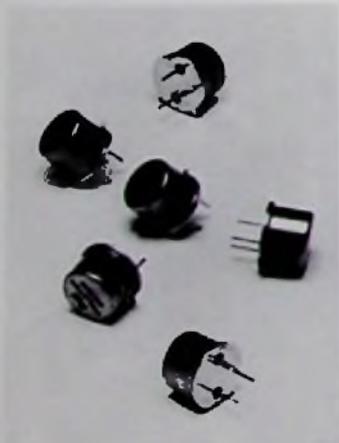


Bild 1: Dämpfungsglieder bis in den GHz-Bereich (Municom-Pressbild)

Vertrieben werden sie in der Bundesrepublik Deutschland durch Municom.

Leistungstransistoren

Für Leistungsapplikationen stellt THOMSON SEMICONDUCTEURS eine neue Anwenderdruckschrift unter dem Titel POWER PROCESSING vor. Neu in dieser Auswahlbrochure ist, daß nicht nur ausführlich auf die einzelnen Bauelemente eingegangen wird, sondern die wichtigsten elektrischen Parameter – zur Auswahl der Transistoren und Darlingtons – auch anwenderbezogen erläutert werden. Angegeben sind ferner eine Reihe von Applikationsbeispielen für Niedervolt-Anwendungen, direktes Schalten am 240 V- und 380/440 V-Netz sowie Schaltungsempfehlungen für Hochleistungs-Umrichter.

THOMSON ergänzt in dieser Broschüre die Reihe seiner Leistungstransistoren und Darlingtons bis 100 A/1000 V. Damit stehen dem Anwender angepaßte Bauelemente für alle Leistungsbereiche zur Verfügung.

Miniaturfilter

WAVETEK stellt eine Serie von Miniatur-HF- und Mikrowellenfiltern, ULTRAMIN genannt, her. Durch Anwendung neuer Technologien ist hierbei ein Durchbruch in der Miniaturisierung von Filtern möglich geworden (Bild 1).

Diese Filter im Bereich von 10–1000 MHz vereinigen hohe Zuverlässigkeit mit extrem kleiner Bauform. ULTRAMIN-Filter eignen sich somit unter anderem besonders für Luft- und Raumfahrtssysteme. Das kleinste WAVETEK-Filter, das Modell T5 hat nur knapp 10 mm Durchmesser und wiegt wenige Gramm.

Diese mit Computerunterstüt-



Bild 1: Miniaturfilter für alle Anwendungen (Municom-Pressbild)

zung entwickelten Filter sind in Bandpaß-, Tiefpaß- und Hochpaß-Versionen erhältlich. Eine Tchebychev- oder Butterworth-Charakteristik mit 0,01 dB Welligkeit ist Standard. Erhältlich sind ferner Gauß- oder Bessel-Charakteristik mit linearem Phasengang sowie Bandpaß-Filter mit einer 3 dB Bandbreite zwischen 2% und 70% der Mittenfrequenz.

Neuheiten für die Optoelektronik

Infrarotstrahl dimmt und schaltet Raumbelichtung

Mit SCHALT-FERN, einem Infrarot-Schaltssystem, bietet Siemens jetzt verbraucherfreundliche Sets an, mit denen sich ohne zusätzlichen Aufwand die Beleuchtung modernisieren läßt oder andere zu schaltende Stromverbraucher komfortabler bedienen lassen. Die Fernbedienungen verwenden Infrarot-Licht als Signalübertragung. Jedes Set ist komplett verpackt in einer Einheit und besteht aus einem Vierkanal-Handsender und Steckdoseneempfänger als Schalter (Set I), einem Vierkanal-Handsender und Steckdoseneempfänger als Dimmer (Set II) oder einem Vierkanal-Handsender und Baldachin-Empfänger als Dimmer (Set III). Der Vierkanal-Handsender

wird mit einer 9-V-Batterie zur Stromversorgung bestückt (Bild 1).

Der Steckdoseneempfänger als Schalter kann mit seinem potentialfreien Kontakt max. 1000 W schalten. Die Leistung des Steckdoseneempfänger-Dimmers liegt bei max. 60–400 W Glühlampenlast. Durch Einstecken der Geräte in eine SCHUKO-Steckdose



Bild 1: Infrarot-Fernbedienungs-Set (Siemens-Pressbild)

können über die im Empfänger vorhandene Steckdose Stromverbraucher per Fernbedienung geschaltet bzw. gedimmt werden.

Der Baldachin-Empfänger wird direkt zwischen Decke und Leuchte montiert. Mit dem Handsender kann dann die Beleuchtung von jedem Standort im Zimmer geschaltet und gedimmt werden.



„... und diese Lampe leuchtet jedesmal auf, wenn eine Rate fällig ist ...!“

Hinweise auf neue Produkte

Neue Sendergeneration für Funknetze

Datenraten bis 2,4 kbit/s, automatischer Verbindungsaufbau und schneller, der Qualität des ionosphärischen Funkkanals angepaßter, Frequenzwechsel sind die Merkmale künftiger Kurzwellen-Funknetze, an die die neue Gerätefamilie TEL COM1800 von AEG optimal angepaßt ist.

Eine Schlüsselrolle in dieser aus Sende- und Empfangsgeräten, Signalprozessoren und Nachrichtenendgeräten bestehenden Familie kommt dem neuen Sender S1810 (Bild 1) zu. Besonders interes-

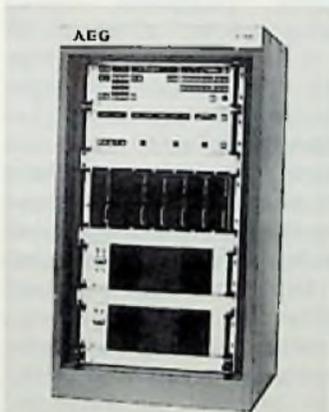


Bild 1: Neuer 1-kW-Kurzwellensender (AEG-Pressbild)

sant ist seine Fähigkeit, innerhalb von Millisekunden die Sendefrequenz wechseln zu können und über Datenschnittstellen in allen seinen Betriebsparametern fernsteuerbar zu sein. Dies ist für rechnergestützte Funkssysteme eine wesentliche Voraussetzung.

Der Sender hat im Bereich von 1,5 MHz bis 30 MHz eine Sendeleistung von 1 kW. Durch die vollständige Ausführung in Halbleitertechnik besitzt er gegenüber seinen Vorgängern

ein geringeres Volumen und Gewicht. Einhundert Frequenzen sind absuchbar in Speichern abgelegt.

Das von AEG entwickelte Echotel kompensiert frequenzselektiven Schwund ebenso wie Dopplereffekte und erzielt bei Störungen auf dem Übertragungsweg wesentlich kleinere Bitfehlerhäufigkeiten als bisher möglich war.

Autotelefon OF 5 für das 450-MHz-Funktelefonnetz C

Das Bosch Autotelefon OF 5 enthält eine Reihe interessanter Merkmale. So können die C-Netzteilnehmer komfortabler telefonieren als die meisten Menschen daheim oder an ihrem Schreibtisch.

Das Tastenfeld zur Rufnummern-Eingabe ist mit dem Hörer zu einer Einheit kombiniert. Seine 18 Tasten und die zweizeilige Flüssigkristall-Anzeige sind für fehlerfreie Benutzung, auch abends oder nachts, beleuchtet (Bild 1).

Betätigungsfehler vermeiden der Betätigungston und der Druckpunkt der Tasten. Als elektronischen Komfort bietet das OF 5 einen Rufnummern-Speicher für bis 99 oft gebrauchte Telefon-Nummern, die sich mit einer zweistelligen Kurzwahl abrufen lassen. Auch die zuletzt gewählte Nummer wird gespeichert und läßt sich so, falls sie besetzt



Bild 1: Autotelefon für das 450-MHz-Funktelefonnetz C der DBP (Bosch-Pressbild)

war oder sich niemand gemeldet hat, mühelos wiederholen. In der oberen Display-Zeile ist Platz für eine Telefon-Nummer mit maximal 16 Stellen.

Die untere umfaßt eine vierstellige Anzeige für die Gebühreneinheiten – den Summenwert in Ruhelage und die laufenden – und Symbole für Speicherbetrieb, „Gerät abgeschlossen“ sowie für Betrieb mit Sprachverschleierung, um die Abhörsicherheit zu erhöhen. Hier werden auch die Kurzrufnummer und ein eventuelles Fehlen des Funkkontaktes angezeigt.

Transienten-Schutz mit Gehäuse-Durchführung

Dieses von EEV neu vorgestellte und von Nucletron vertriebene EMP/NEMP Transienten-Schutz-Element Typ TPU8A wurde speziell zum Schutz von Nachrichtenleitungen entwickelt (Bild 1).



Bild 1: Schützt vor EMP und NEMP (Nucletron-Pressbild)

Die Betriebsdaten sind 500 mA bei einer vom Kunden festzulegenden Arbeitsspannung im Bereich von 7,5 V bis 120 V.

Das Element kann mit 10 Jules bei einer Pulsdauer von 10 µs belastet werden, wobei ein Ableitstrom von 5 kA zulässig ist.

Die sich durch den Aufbau ergebenden Impedanzen sind

5 Ohm Durchgangswiderstand bei einer typischen Durchgangskapazität von 500 pF. Die Ansprechzeit liegt unter 5 ns.

Bei einem 80-V-Element in einer Telefonleitung wurde ein Frequenzgang von 300 Hz bis 3500 Hz gemessen.

Batteriespeisegerät für Kondensatormikrofone

Studio-Kondensatormikrofone sind in aller Regel für eine Phantomspeisung von 48 V ausgelegt. Die meisten in- und ausländischen Studios verfügen über eine entsprechende stationäre Spannungsversorgung, wodurch der Einsatz von Kondensatormikrofonen – auch verschiedener Fabrikate – problemlos ist.

Was aber, wenn solche Mikrofone ihrer überlegenen Qualität wegen bei Außenaufnahmen eingesetzt werden sollen?

Nur wenige, professionelle Reportage-Tonbandgeräte sind mit einer eingebauten 8-V-Phantomspeisung ausgerüstet.

Für den Halbprofi oder den engagierten Amateur sind diese Geräte meist zu teuer in der Anschaffung und daher unwirtschaftlich.

Hier bietet nun beyerdynamic mit einem Batteriespeisegerät für netzunabhängige Phantomspeisung einen erschwinglichen Ausweg.

Das MSB 48 wird einfach zwischen Mikrofon und Tonbandgeräte-Eingang geschaltet und ermöglicht, dank eines eingebauten Symmetrierübertragers, einen problemlosen Anschluß an symmetrische und unsymmetrische Eingänge.

Bestückt wird es mit fünf handelsüblichen 9 V-Batterien, die eine Betriebsdauer von ca. 180 Stunden erlauben.

Alfred Schmidt

Auch im sogenannten Digitalzeitalter geht die technische Entwicklung analoger Plattenspieler weiter. Die Japan Victor Company beweist das mit ihrem vollautomatischen Spitzenplattenspieler QL-Y 66 F, dessen herausragende Merkmale der ED-Servo-Tonarm und ein kernloser DC-FG-Servomotor mit magnetischer Lagerung sind.

Analog-plattenspieler mit interessanten Konstruktions-Merkmalen

Schon rein äußerlich beeindruckt dieser Plattenspieler durch das Rosenholzgehäuse und den wuchtigen Plattenteller aus Aluspritzguß, der mit einem Durchmesser von 35 cm und einem Gewicht von 2,9 kg für Direktantriebe eigentlich zu schwer ist (Bild 1). Möglich wurde dies durch die Entwicklung eines neuen magnetisch gelagerten Antriebsmotors. Die neue Konstruktion reduziert die Belastung des Motorlagers, trotz des schweren Plattentellers, auf ein Zehntel des Wertes herkömmlicher Direktantriebe. Die Abnutzungserscheinungen dürften dadurch stark vermindert werden. Die Gleichlaufschwankungen von 0,03% (nach DIN) und der hohe Geräuschspannungsabstand von 80 dB (DIN-B) sprechen auch für sich.

Der Tellerantrieb

Bei den herkömmlichen Direktantriebsmotoren sind die Rotormagneten über den Statorspulen angeordnet (Bild 2), so daß auf das Lager nicht nur Plattenteller- und Rotorgewicht wirken, sondern auch die Anziehungskräfte zwischen Rotor und Stator. Beim Motor des QL-Y 66 F sind Rotor und Stator in umgekehrter Position angeordnet (Titelbild). Auf diese Weise

bewirken die Anziehungskräfte zwischen Rotormagnet und Statorjoch eine Verminderung der Lagerbelastung. Der dadurch mögliche schwere Plattenteller trägt durch das hohe Trägheitsmoment zur stabileren Einhaltung der Drehzahl bei. Den Antrieb und die Steuerung des kernlosen Gleichstrommotors übernimmt eine sogenannte Doppel-Servoschaltung mit Quarzsteuerung. Das Funktionsprinzip dieser Schaltung verdeutlicht Bild 3. Die Umdrehungsgeschwindigkeit erfaßt ein Frequenzgenerator im Motor. Diese Frequenz wird in einem Impulsformer aufbereitet und einem Frequenz/Spannungskonverter und einer Phasendifferenz-Vergleichsschaltung zugeführt. Das durch einen Frequenzteiler geteilte Quarz-Referenzsignal wird in beiden Schaltungsstufen mit der Frequenz des Frequenzgenerators auf Frequenzgenauigkeit und Phasengleichheit verglichen. Die durch die Differenz bestimmten Regelgrößen steuern den Motortreiber und halten die Geschwindigkeitsabweichung unter 0,002%. Bereits nach einer halben Umdrehung des Plattentellers ist die Nenn-drehzahl stabil. Ein elektronisches Bremsystem stoppt den Plattenteller ebenso schnell.

Der Tonarmantrieb

In diesem Gerät wird nicht nur der Plattenteller von einem Motor angetrieben. Zwei weitere Direktantriebs-Linearmotoren bewegen den Tonarm in vertikaler und horizontaler Richtung. Alle Funktionen werden elektronisch von einem Mikrocomputer gesteuert. Der elektrodynamische Tonarm wurde bereits im Jahre 1980 vorgestellt. Im Gegensatz zur damaligen Ausführung, bei der der Antrieb noch seitlich befestigt war, verwendet man jetzt ein völlig symmetrisches, dynamisch ausbalanciertes System, bei dem der gesamte Tonarm mechanisch symmetrisch auf beiden Seiten der Rotationsmitte angeordnet ist. Dadurch ist auch bei geneigt aufgestelltem Plattenspieler eine Funktionsüberwachung möglich.

Der Tonarm ist neben dem Tonabnehmer von entscheidender Bedeutung für den Abtastvorgang. Qualitätskriterien sind der tangentiale Spurfelhwinkel und der Skatingeffekt, sowie die Verwindungsfestigkeit, die Auflagekraft, die Lagerreibung und die Armresonanz. Zur optimalen Abtastung gehört aber noch ein auf den Arm abgestimmtes Tonabnehmer-System. Der QL-Y 66 F gestattet dank eines auswechselbaren Tonarmrohres und der

elektronischen Steuerung des Tonarms die Verwendung der unterschiedlichsten Tonabnehmersysteme. Ein als Zubehör erhältliches Zusatzgewicht erlaubt auch die Verwendung schwerer Systeme. Die gesamte Tonarmeinheit läßt sich in der Höhe verstellen. Der Tonarm ist ein sich verjüngender, gerader Röhrentonarm mit geringer Masse und hoher Festigkeit. Wahlweise kann er durch ein mitgeliefertes S-förmiges Tonarmrohr mit SME-Anschluß ersetzt werden. Dieses Rohr eignet sich sehr gut für schwere Systeme niedriger Nadelnachgiebigkeit. Das gerade Tonarmrohr ist für leichtere Systeme hoher Nadelnachgiebigkeit gedacht. Der Systemtausch ist dank der auswechselbaren Tonarmrohre sehr einfach und problemlos durchzuführen. Geliefert wird das Gerät ohne Tonabnehmersystem. Da die in der Regel mitgelieferten Systeme ohnehin selten die Qualität der Laufwerke erreichen, eine vernünftige Lösung.

Die Funktionsweise des Servotonarms geht aus der Blockschaltung in Bild 4 hervor. Das Herz dieser Schaltung ist ein 4-bit-Mikrocomputer, der einen 2K-byte-ROM enthält. In diesem ROM sind alle für den Bedienungsablauf notwendigen Referenzdaten gespeichert. Die durch die Tiptasten erteilten Befehle verarbeitet der Mikrocomputer zu Steuersignalen, die über die jeweilige Servoschaltung die vertikale und horizontale Antriebsspule aktivieren. Die von einer Treiberspule ausgeführte Bewegung erzeugt in der dazugehörigen Detektorsspule einen der ausgeführten Bewegung entsprechenden Strom, der in der Servoschaltung verstärkt und konvertiert und in Form einer negativen Rückkopplung (Gegenkopplung) wieder der Treiberspule zugeführt wird. Dieser Strom löst eine der ursprünglichen Bewegungsrichtung entgegengesetzte Bewegung aus, so daß sich beide Richtungsänderungen gegenseitig aufheben. Auf diese Weise werden unnötige Tonarmbewegungen korrigiert und immer die richtige Armdämpfung eingestellt. Die Armdämpfung wirkt sowohl in der vertikalen als auch in der horizontalen Bewe-

gungsrichtung. Den mechanischen Aufbau des vertikalen Antriebsteils veranschaulicht Bild 5, den des horizontalen Teils Bild 6.

Elektronische Kräftejustierung

Die Auflagekraft wird über die Vertikal-Servoschaltung eingestellt. Vor dieser elektrischen Einstellung muß aber die Elektronik durch die Taste „Zero-Balance“ abgeschaltet werden, damit der Arm mechanisch ausbalanciert werden kann. In diesem Zustand bleibt aber die Konstantstromschaltung in Betrieb und er-

zeugt über die Basisspule eine Auflagekraft von $4,9 \text{ mN} \pm 0,5 \text{ p}$. Mit diesem elektronisch voreingestellten Wert wird der Arm dann mechanisch ausbalanciert. Diese Schaltungsmaßnahme gewährleistet bei Stromausfall eine negative Auflagekraft von $-4,9 \text{ mN}$ und damit ein sofortiges Abheben des Tonarms von der Platte. Die Antiskatingeinstellung erfolgt über die Horizontal-Servoschaltung und arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie die Einstellung der Auflagekraft. Damit die Nadel immer in der Einlaufrille der gewählten Plattengröße aufsetzt, bzw. in der Wieder-



Bild 1: Der vollautomatische Plattenspieler QL-Y 66 F mit ED-Servo-Tonarm und magnetischer Motorlagerung (JVC-Pressbild)

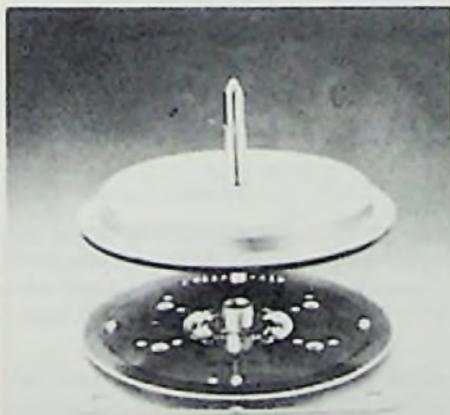


Bild 2: Direktantriebsmotor mit über den Statorspulen angeordneten Rotormagneten

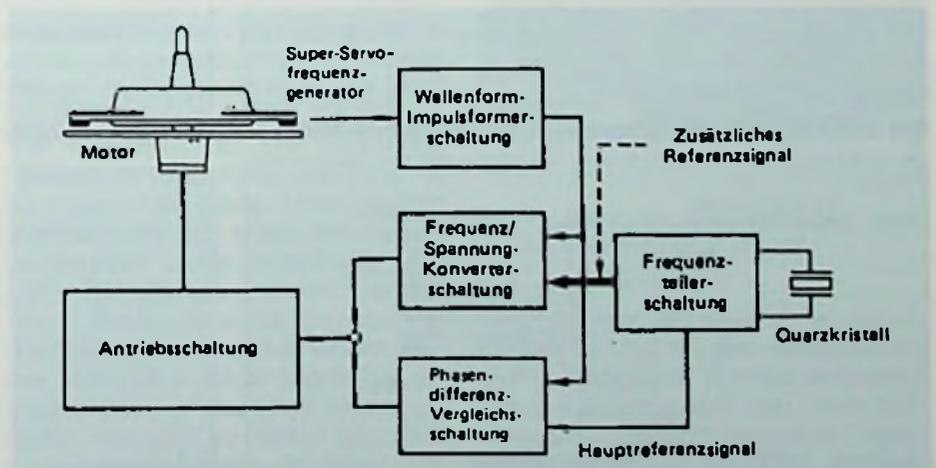
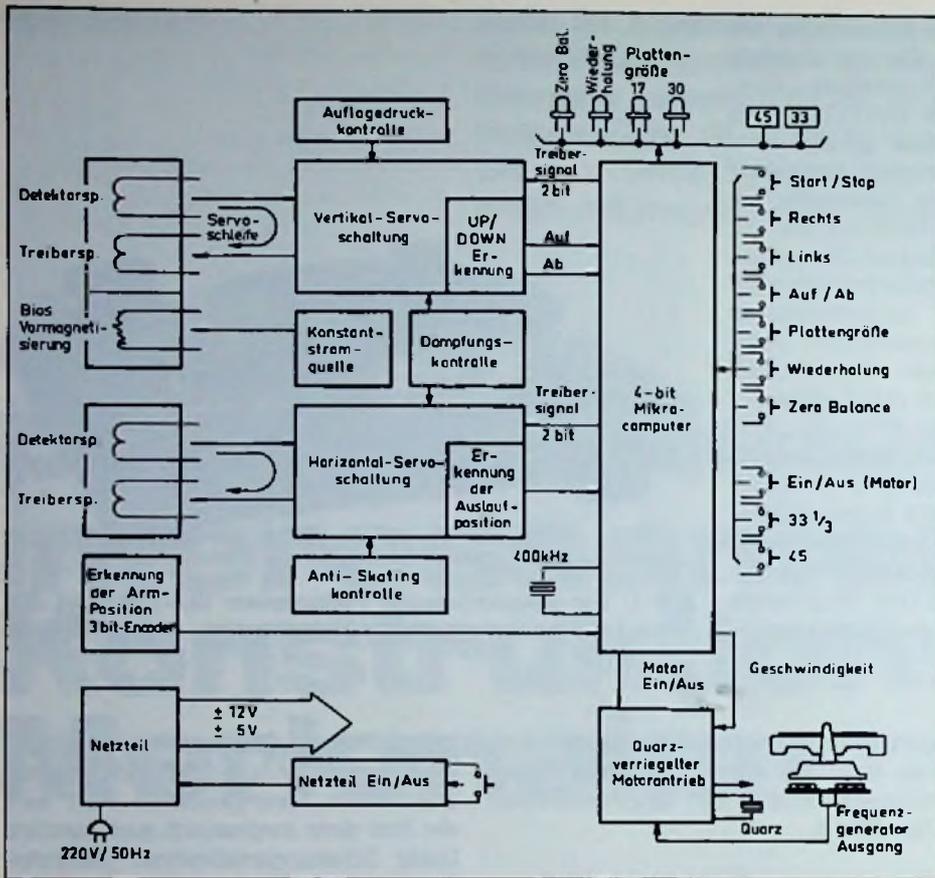


Bild 3: Blockschaltung der Doppelservo-Quarzsteuerung



hofunktion am Platteneende automatisch abhebt und am Anfang wieder richtig aufsetzt, benötigt der Mikrocomputer zusätzliche Informationen. Die Daten über die horizontale Position des Tonarms liefert ein 3-bit-Encoder. Dieser besteht im wesentlichen aus drei Fototransistoren, denen drei LEDs zugeordnet sind (Bild 7). Zwischen den LEDs und den Transistoren bewegt sich entsprechend der horizontalen Tonarmbewegung eine Metallplatte mit eingestanzten Kodierschlitzen. Mit diesem wird die jeweilige Plattengröße, sowie die Einlauf- und Auslaufposition festgelegt.

Aufgedruck, Anti-Skating und Dämpfung werden bei diesem Plattenspieler über Potentiometer eingestellt. Dabei ist zu beachten, daß die Werte für Anti-Skating und Dämpfung den gleichen Skalenswert aufweisen, wie die Auflagekraft. Nachmessungen ergaben eine absolute Genauigkeit der elektronisch eingestellten Werte, die auch von sehr guten mechanischen Plattenspielern nicht übertroffen werden.

Bild 4: Blockschaltung des ED-Servo-Tonarms

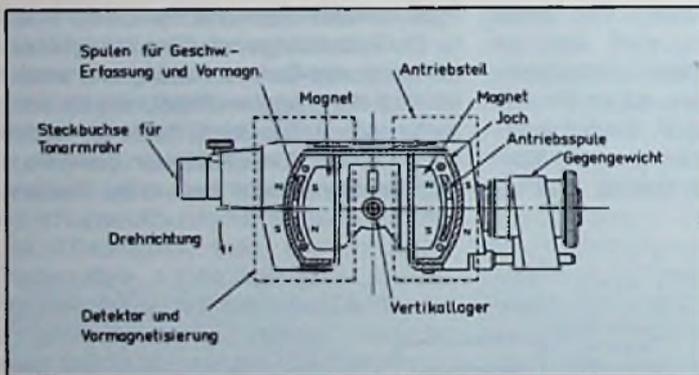


Bild 5: Der mechanische Aufbau des vertikalen Tonarmantriebes

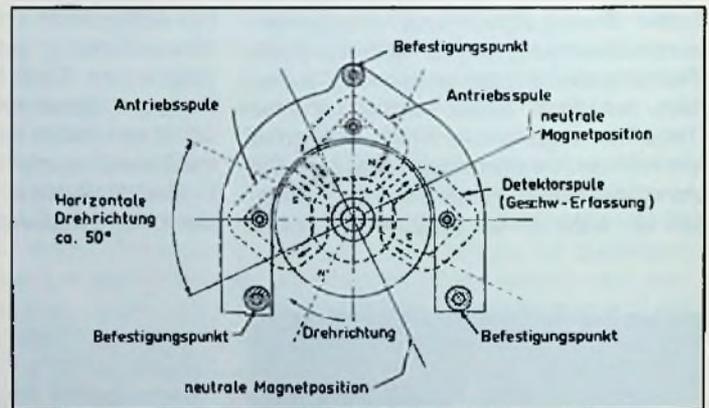


Bild 6: Der mechanische Aufbau des horizontalen Tonarmantriebes

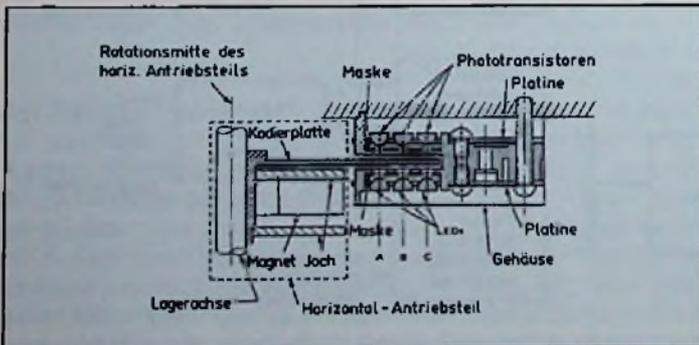


Bild 7a: So ist der 3-bit-Encoder aufgebaut

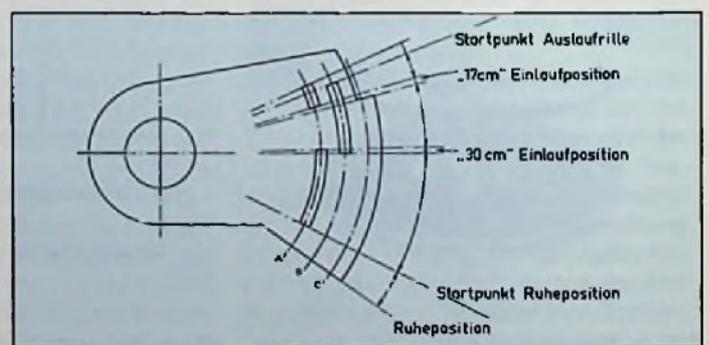


Bild 7b: Die Kodierplatte des 3-bit-Encoders

Hans-Joachim Haase

HiFi-Cassettenrecorder der Spitzenklasse haben in den letzten Jahren ein bemerkenswertes Qualitätsniveau erreicht. Das gilt gleichermaßen für die elektroakustischen Übertragungseigenschaften und den Bedienungskomfort. Mit dem sogenannten „Tetra Code“, vier Wege zu besseren Aufnahmen, hat Akai versucht, noch günstigere Ergebnisse zu erzielen.

Zur Technik eines HiFi-Cassetten-Recorders der Spitzenklasse

Das Bestreben, den Bedienungskomfort zu verbessern, führte zu einem HiFi-Cassettenrecorder, der von Akai als „deck of the future“ bezeichnet wird, dem Laien aber zunächst lediglich über eine recht originelle Frontplattengestaltung andeutet, daß hier etwas Neuartiges angeboten wird (Bild 1).



Bild 1: Das HiFi-Cassettendeck GX-R99 ist ein Musterbeispiel für den Einzug der Computer-Elektronik in Geräte der Unterhaltungselektronik (Bild: Akai)

Der Weg zur Verbesserung der elektroakustischen Eigenschaften führt über den Magnet-Tonkopf. „Super GX3-Head Quick Reverse“ heißt die Neuentwicklung. Diese Bezeichnung deutet schon an, daß es sich hier um einen Kopf für ein Auto-

Reverse-Gerät handelt. Will man keinen echten Vierspurkopf verwenden, gibt es bekanntlich nur die Möglichkeit, entweder den Kopf beim Spurenwechsel vertikal zu verschieben oder die Cassette selbst um 180° zu drehen [1]. In beiden Fällen ist der feinwerktechnische Aufwand beträchtlich. Akai dreht nun – ohne die Position der seitlichen Bandführungen oder die der Cassette ändern zu müssen – den Kopf selbst um 180°. Aufnahme- und Wiedergabekopf sind gemeinsam in einem kreisförmigen Rotor aus thermostabilem Hart-Beryllium montiert (Bild 2), der bei Spurenwechsel über ein Zahnradgestänge an die durch einen Flachriemen verbundenen Rotoren der beiden Motoren des Dual-Capstan gekoppelt werden. Die Drehung läuft blitzschnell ab. Der notwendige Luftspalt zwischen Rotor und Stator ist durch eine sehr dünne Teflon-Gleitfolie stabilisiert und Akai meint, daß sich die Lebensdauer dieser Anordnung über 2 Mio. (!) Drehzyklen erstreckt. Natürlich kann in diesem Fall nur der Spalt des Wiedergabekopfes im Azimuth justiert werden, allerdings in beiden Lagen. Das geschieht über die Nase am Rotor und die beiden nach vorn gerichteten verstellbaren Anschlagschrauben am Stator. Wie sich diese Konstruktion nach häufiger Benutzung verhält, wird wohl erst ein Dauer-

test zeigen. Den Anschlag will man „durch eine richtige Lage zwischen Härte und Elastizität“ optimiert haben. Hoffentlich, denn ein Kopfaustausch wird hier eine teure Angelegenheit.

GX steht für das als Kern- bzw. Spaltmaterial verwandte Ferrit und Glas. Ferrit verbessert im Vergleich zu Kernblechen

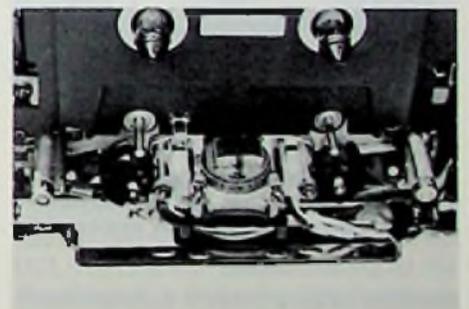


Bild 2: Der Vierspurkopf (Bildmitte) dreht sich bei Spurenwechsel um 180°

(Permalloy) die Permeabilität bei hohen Frequenzen und das hier verwandte kristalline Ferrit (üblich ist meist gesintertes Ferrit) ergibt gegenüber den heute üblichen Sendust-Köpfen sogar einen Pegelanstieg um ca. 8 dB bei 10 kHz. Dadurch erhöht sich nicht nur die obere Frequenzgrenze (Metall: 21 kHz; -3 dB), sondern

erweitert den Bereich der Höhendynamik. Sie liegt beim GX-99, unter Nutzung des Dolby C-NR-Verfahrens, bei 76 dB (bez. auf 10 kHz). Am Ende des zweiten Weges lag der „Closed Loop Double Capstan by Twin DD“. Das ist im Prinzip aber nichts Neues. Gleichlaufschwankungen, mechanische Dropouts und das Modulationsrauschen lassen sich durch diese Technik günstig beeinflussen, wenn die nötige Fertigungspräzision vorliegt. Bemerkenswert ist hier lediglich die Einfachheit der konstruktiven Gestaltung der beiden DD-Motoren und die jeweils extrem dicht an die Capstanwelle herangeführten beiden Bandführungen (Bild 2). Bandzugprobleme, mechanische Resonanzen und Längsschwingungen des Bandes können auch durch unterschiedliche Durchmesser der Capstanwellen und Gummiandruckrollen verringert werden [2]. So zeigte das Testgerät auch einen sehr gleichbleibend guten Band/Kopf-Kontakt und mit $\pm 0,08\%$ (DIN) sehr geringe Tonhöhenchwankungen.

Das Funktionsprinzip der sehr flachen DD-Motoren und ihrer Steuerungselektronik hat sich – vergleichsweise zu der vom HiFi-Plattenspieler her bekannten Technik – nicht wesentlich geändert (Bild 3). Auch

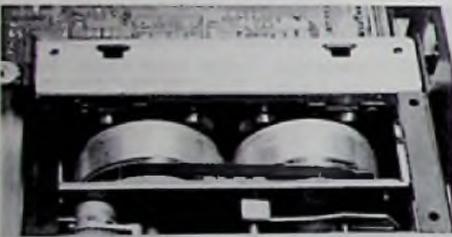


Bild 3: Im konstruktiven Aufbau des riemengekoppelten Doppel-Capstan sind die Statorspulen organisch in den Platfinaufbau der PLL-Steuerungselektronik einbezogen

der schaltungstechnische Aufwand konnte durch Einsatz anwendungsorientierter IC deutlich reduziert werden, so daß die Industrie inzwischen auf standardisierte DD-Laufwerke zurückgreifen kann.

Der dritte Weg ist daher schon wieder origineller und hinter dem obligaten Kürzel CRLP steht eine recht interessante Schaltungstechnik im Aufspeichbereich. Unter Computer Recording Level Processing ist eine mikrocomputergesteuerte Aussteuerungsautomatik zu verstehen. Konsequenterweise sind dann am Gerät auch

keine der üblichen Pegelsteller zu finden. Wer auf die CRLP-Einstellung verzichten will, kann aber über eine Tiptaste – wechselweise für den linken und rechten Kanal – den empfohlenen Leuchtpunkt am Aussteuerungsanzeiger auch manuell ansteuern. Das CRLP-System ist in der Lage, innerhalb von etwa 10 s den zur eingelegten Cassette passenden Arbeitspunkt zu finden und einzustellen. Bekanntlich sind der MOL-Wert (Maximal Output Level) für den optimalen Störabstand und der Bias-Wert (HF-Vormagnetisierung) für den Höhen-Frequenzgang verantwortlich. Daher können diese Einstellungen sowohl vor dem Start der eigentlichen Aufzeichnung durch einen kurzen Testablauf ermittelt, als auch während der laufenden Aufzeichnung überwacht und in Abhängigkeit von anstehenden Eingangssignalen korrigiert werden. Die Vorinformation erhält das System über die Cassetten-Lochcodierung für das Fe-, Chrom- und Metall-Band. Die Pegelüberwachung des CRLP-Systems regelt den Eingangspegel zunächst grob auf einen Bezugswert von -2 dB und sucht erst danach die optimale Vormagnetisierung sowie die günstigste Aufnahmeentzerrung. Anhand des zugeführten Eingangssignals wird die MOL-Charakteristik erkannt und der passende Aufspeichpegel festgelegt.

Erstmalig bewertet hier eine Automatik nicht nur den Eingangspegel, sondern auch die spektralen Anteile, wengleich sie sich nur auf die Frequenzen im Bereich um 400 Hz und 8 kHz beschränkt. Das ist ein wesentlicher Schritt zu besseren Aufnahmen bei automatischer Aussteuerung. Einerseits ist das Band im Höhenbereich (> 8 kHz) nicht voll ausgenutzt, wenn ausschließlich tieffrequente Pegelanteile natürlicher Klänge die Aussteuerung bestimmen. Andererseits entstehen hier insbesondere bei Aufzeichnungen elektronisch erzeugter Klänge leicht Verzerrungen infolge zu hoher Aussteuerung. Ohne Einsatz eines Mikrocomputers wür-

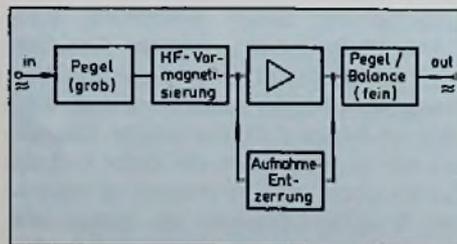


Bild 4: Blockschaltbild des RCLP-Systems

de die Lösung einer derartige Aufgabe einen unbezahlbaren Schaltungsaufwand nach sich ziehen. Akai hat einen anwendungsspezifischen, sehr schnellen N-Kanal-MOS-Typ entwickelt, der den Aufwand in Grenzen hält. Das Bild 4 zeigt das Funktionsschema. Die Pegel-Grobeeinstellung ist mit der manuellen Balance-Einstellung kombiniert. Die Vorgänge laufen auf digitaler Ebene ab, wobei der Analog/Digital-Umsetzer auf der Eingangsseite breitbandig angesteuert wird (Bild 5). Mit insgesamt 64 Einstellschritten (6 bit) über einen Pegelbereich von 90 dB und 8 Schritten (3 bit) für die Balance ist eine ausreichend feinstufige und mit 0,1 s pro Schritt auch recht schnelle Justage zu erreichen. Die schaltungstechnischen Verbindungen zwischen Computer und analogen Übertragungsstrecken laufen über Bus-Leitungen und zwischengeschaltete Prozessoren, die des Überblicks wegen im vereinfachten Stromlauf weggelassen wurden (Bild 6).

Die automatische Einstellung der HF-Vormagnetisierung benutzt während einer kurzen Probeaufzeichnung die beiden Testfrequenzen 1 und 10 kHz. Bei der anschließenden Wiedergabe wird festgestellt, wie hoch die Pegelunterschiede bei 8, 10 und 16 kHz sind. Aus diesem Ergebnis erkennt der Mikrocomputer, welchen der 16 Einstellschritte er aus einem Stellbereich von $\pm 20\%$ zur Grundeinstellung wählen muß, um einen linearen Höhen-Frequenzgang zu erhalten. Per Tastendruck (AT-Bias) läßt sich die so gefundene Einstellung noch um $\pm 10\%$ variieren [3].

Besonders stolz sind die Akai-Ingenieure auf ihren MOL-Detektor und bezeichnen seinen Einsatz als „One of the Most Brilliant Achievements in the History of Tape Decks“. Bei manuellen Justagen ist es üblich, den sogenannten mid-range MOL (MML) zu berücksichtigen, der bei einer Meßfrequenz von 400 Hz (oder 333 Hz) einen kubischen Klirrfaktor von 3% erzeugt. Er berücksichtigt aber nicht den gerade bei neuen Bändern erhöhten Sättigungspegel (SOL = Saturation Level) für hohe Frequenzen und führt dadurch zu schlechter Bandausnutzung mit verringerter Höhendynamik.

Nun läßt sich die spektrale Energieverteilung des Eingangssignals ja nicht von vornherein festlegen und muß – will man beide Bereiche optimal ausnutzen – durch einen Detektor fortlaufend festgestellt werden. Bild 7 zeigt das Block-

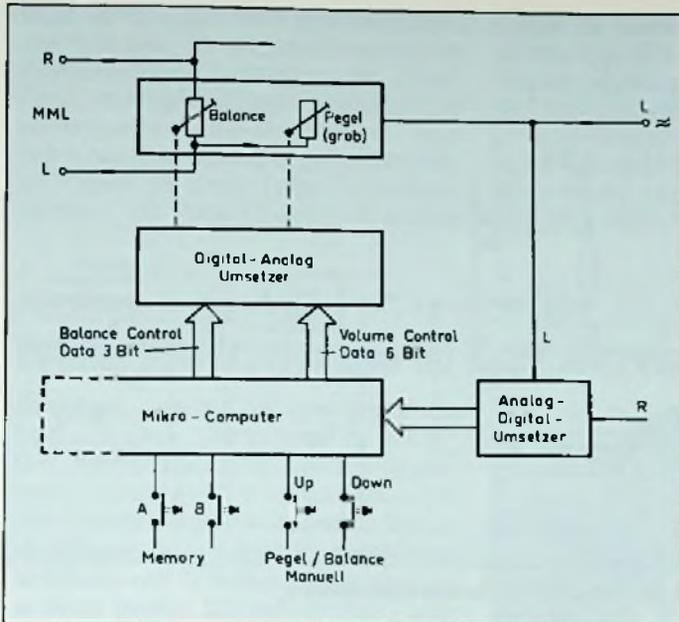


Bild 5: Pegel- (grob) und Balance-Einstellung in der ersten Funktionsstufe des RCLP-Systems

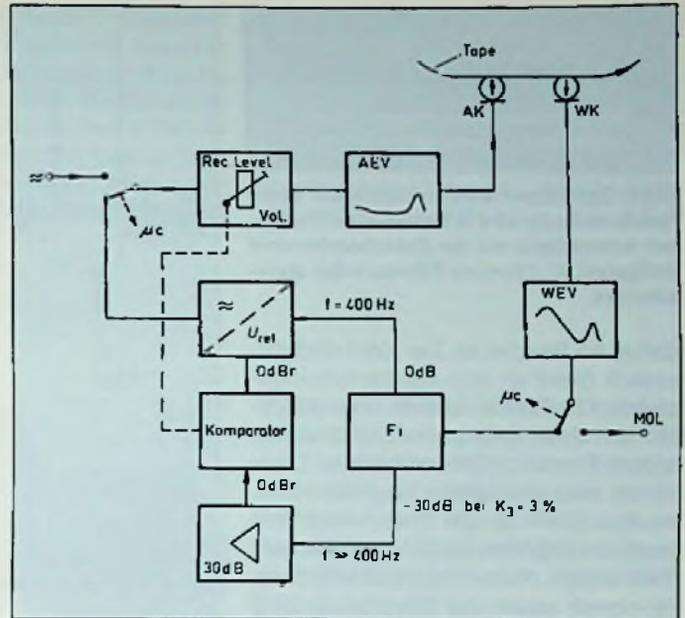


Bild 7: Automatischer MOL-Detektor

schaltbild des im GX-99 eingesetzten MOL-Detektors für den mid-range Einstellvorgang. Ein intern erzeugtes 400-Hz-Signal wird aufgezeichnet und über den Wiedergabeknopf WK sofort wieder abgetastet. Die entstandenen Überwellen werden von der Grundwelle getrennt und

bilden – nach einer Verstärkung um exakt 30 dB – mit dem Referenzwert 0 dB im Komparator einen Schwellenwert, der zur Pegelregelung im Aufsprechteil verwendet wird. Erfolgte die Aussteuerung manuell, bleibt der MOL, unabhängig vom zugeführten Programm, konstant. Zwei

voneinander abweichende MOL-Werte lassen sich speichern (Memory A und B) und bei wiederkehrender Aktivierung der selben Signalquelle (Akai meint hier FM-Station) per Tastendruck wieder abrufen. Ist die CRLP aufgerufen, kontrolliert sie während einer Aufzeichnung fortlaufend den anstehenden Pegel. Überschreitet dieser den Maximum Modulations-Level (MML), setzt die Pegel-Feinjustage ein (Bild 5), wobei eine Bewertung sowohl um 400 Hz als auch 8 kHz erfolgt. Schaltet man den Aussteuerungsanzeiger in die Funktion „Spectrum“ (Bild 8), werden die mit dem Eingangssignal anstehenden Frequenzanteile um 400 Hz und 8 kHz getrennt auf zwei Leuchtbalken dargestellt, und es kann in Verbindung mit einer weiteren darunterliegenden MOL-Skala erkannt werden, wie weit sich die jeweiligen 400-Hz- und 8-kHz-Pegel dem maximalen MOL-Wert nähern. Beeindruckend ist die Schnelligkeit, mit der das CRLP-System arbeitet. Akai spricht daher auch von einem Quick-Tuning-System. Insgesamt benötigt der komplette Vorgang ca. 14 s, von denen die PegelEinstellung mit ca. 10 s vergleichsweise noch die längste Zeit benötigt.

Der vierte der beschrittenen neuen Wege führt in die analoge Verstärkertechnik. Tatsächlich wurde hier vergleichsweise ein bemerkenswerter schaltungstechnischer Aufwand getrieben, für den der in Bild 9 gezeigte Wiedergabe-Entzerrerver-

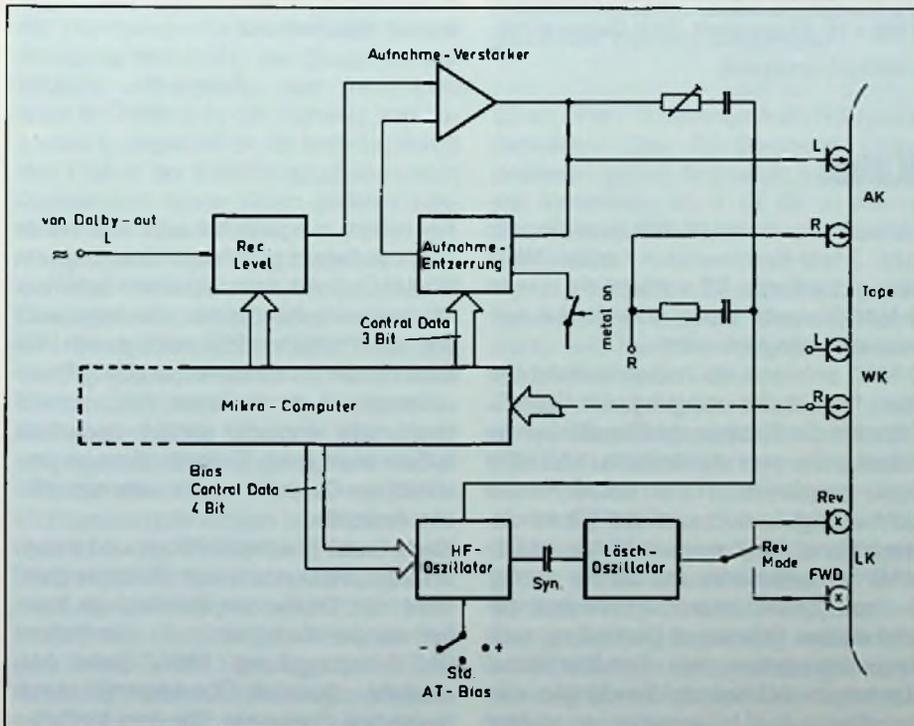


Bild 6: Die Eingriffspunkte des Mikrocomputers in den analogen Aufnahmeverstärker

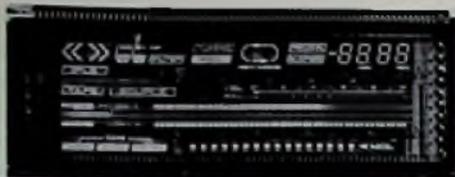


Bild 8: Das derzeit wohl aufwendigste Multifunktionsdisplay wird in bestimmten Positionen automatisch mit der Betriebsartenwahl „hellgetastet“. (Vordere Filterscheibe abgenommen)

stärker ein Beispiel ist. Der Kopf wird galvanisch direkt an eine konstantstromgespeiste FEI-Differentialstufe angeschlossen. Von dieser gelangt das Signal an eine weitere Transistor-Differentialstufe. Diese steuert eine stabilisierte Gegentaktstufe, die Akai SEPP (Single Ended Push Pull) nennt. Im Ergebnis erhält man eine sehr breitbandige, phasenlineare Übertragung, die – auch wegen der Störsignalanfälligkeit des nachfolgenden Dolby-NR-Systems – ein sehr wirksames Höhenfilter erfordert.

Entsprechend hoch ist auch der Aufwand der diese Stufen speisenden Netzteile. Über mehrere einzelne, sehr aufwendig dimensionierte, weitgehend netzspannungs- und temperaturunabhängige (High Speed!) Stromversorgungen wird erreicht, daß die beiden Plus/Minus-Stromkreise aussteuerungsunabhängig stabile Spannungen und einen laststromunabhängigen Bezugspunkt halten.

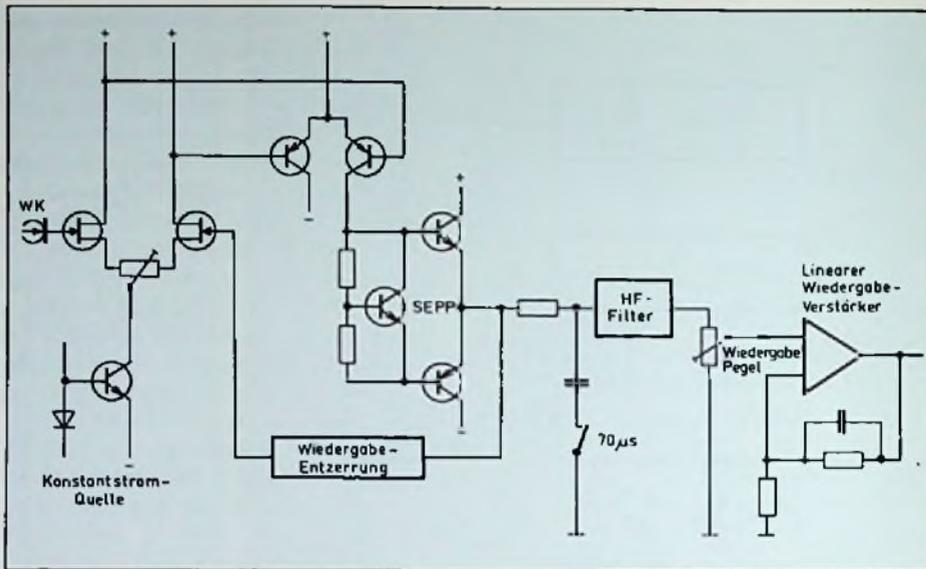


Bild 9: Die Eingangsstufe des Wiedergabe-Entzerrungsverstärkers

Auch an der Peripherie der eigentlichen Übertragungswege wurde einiges investiert. So läßt sich z.B. der 24-stufige Aussteuerungsanzeiger (–30 bis +8 dB) von der üblichen VU-Anzeige (Anstiegszeit 300 ms) auf Spitzenanzeige (ca. 10 ms) umschalten. Dabei wird der 0-dB-Punkt lediglich in der Anzeige um 8 dB zurückgenommen. Gleichzeitig damit schaltet sich auch die bezifferte Leuchtskala um, womit sich der rot markierte Übersteuerungsbereich von 0–+8 dB auf 0 bis +16 dB erweitert. Eine Balance-Ver-

schiebung kann im Display auf einer anderen separaten Pegellinie erkannt bzw. manuell herbeigeführt werden.

Literatur

- [1] Haase, H. J.: Ein Cassettenrecorder mit bemerkenswerten Konstruktionsdetails. Funktechnik 1983, Heft 5, S. 364.
- [2] Haase, H. J.: Automatische Wahl des Arbeitspunktes bei HiFi-Cassettedecks. Funktechnik 1984, Heft 5, S. 191.
- [3] Zumkeller, H. J.: Toleranzprobleme bei HiFi-Plattenspieler und Cassettedecks. Funktechnik 1985, Heft 10/11.

Duobinär – eigentlich für's Kabel

Eines ist ganz sicher, für Fernsehübertragungen vom Direktempfangs-Satelliten – dem DBS von Direct Broadcast Satellite, also erstmal dem deutschen TV-Sat-1 und dem französischen TDF-1 – entstanden nacheinander mindestens fünf Varianten der Kombination des „Multiplex Analoger Komponenten“, daher MAC, für die Fernsehsignale mit den Tonsignalen: A-, B-, C- und D- sowie D2-MAC. Aber da hört die Einigkeit schon auf. Unter den Experten scheint nur noch eine Minorität „D“ logisch als Laufbuchstabe in der Entwicklungsreihe von A-MAC an zu verstehen, während die Majorität heute „D“ mit „Duobinär“ übersetzt. Die „2“ von D2-MAC verweist auf die gegenüber C-MAC halbierte Datenrate mit 90 Nutzbits je Zeile und damit auf die halbierte Anzahl von

Tonkanälen, vier mit 15-kHz-Qualität oder acht 7-kHz-Kommentator-Kanäle. Wohl niemand will aus D2 schlicht die zweite D-MAC-Variante lesen, obwohl das keineswegs unlogisch wäre. D-MAC entstand als Restseitenband-System für Kabelübertragung von C-MAC. Dazu hat die Europäische Rundfunkunion Kabelkanäle von mindestens 10,5 MHz Breite empfohlen. Wo so breite Kanäle nicht verfügbar sind, und das gilt mindestens bisher für alle unsere Netze, ist D2-MAC mit reduzierter Bandbreite richtig. D- und D2-MAC lassen sich mit ihrer geschlossenen Basisband-Darstellung auch frequenzmoduliert im Satelliten-Kanal übertragen. Würden die Sendungen vom Satelliten in C-MAC kommen, so müßten die Kabel-Kopfstationen mit zusätzlichen

Konvertern ausgestattet sein. Das würde deren Aufwand gegenüber Empfang von D2-MAC direkt vom Satelliten erhöhen. Ob und inwieweit bei den allerdings wohl erst ab Frühjahr 1986 verfügbaren ICs auch für die Tonkanal-Aufbereitung Preisunterschiede zu erwarten sind, scheint noch nicht eindeutig geklärt. Jedenfalls äußern anerkannte Experten dazu im persönlichen Gespräch recht unterschiedliche Ansichten. Nach Horst FRIEDRICH RÖDER und HANS-WERNER WELLHAUSEN vom Forschungsinstitut der Deutschen Bundespost beim Fernmeldetechnischen Zentralamt (FKTG-Vortragsband 1984, Seite 444) entsteht Duobinär-Übertragung durch dreistufige Codierung. Die dem MAC-System zugrunde liegende Datenrate von

20,25 Mbit/s ergibt damit eine Bandbreite von 10,5 MHz für amplitudenmodulierte Restseitenband-Übertragung im Kabel. Für die duobinäre Codierung werden den verschiedenen Null-Eins-Paaren neue Werte aus einer Dreiergruppe zugeordnet. So können die binäre Folge 01 duobinär durch +1, die Folge 10 durch -1 und die

Folgen 00 sowie 11 durch 0 dargestellt werden. Das läßt sich prinzipiell sowohl in Phasen- oder in Frequenz-Umtastung und auch mit Amplituden realisieren. Im 27-MHz-Satellitenkanal können außer der Trägerfrequenz selbst die beiden dem Maximalhub zugeordneten Werte von +13 MHz und -13 MHz gewählt werden.

Im Amplitudenbereich sind durch Glättung des Signalverlaufs Bandbreite-Einsparungen ohne Informations-Verlust möglich. Duobinär-Signale lassen sich mit relativ einfachen Schaltungen decodieren und eignen sich für verschiedene Tonübertragungs-Methoden, wovon derzeit vier vorgesehen sind. C. R.

Kolloquium in Paderborn

Ortung und Navigation im Kraftfahrzeug

Ortung und Navigation beantwortet die beiden Fragen: „Wo befinde ich mich?“ und „Wie komme ich am zweckmäßigsten dahin, wo ich will?“. In vielen Fällen, z.B. der Seefahrt, gibt die Koppelnavigation die Antwort. Dazu werden Vektoren (Wegabschnitte und Winkel) gemessen und aneinander gereiht. Die auftretenden Fehler werden korrigiert, zur Stützung dienen Sterne, Satelliten, Landmarken, Baken und Karten. Für Kraftfahrzeuge sind diese Techniken auch interessant, um die Standorte innerhalb einer Fahrzeugflotte einer Zentrale zu melden, und um einzelnen Fahrzeugen das sichere und schnelle Auffinden eines gewünschten Zieles zu erleichtern.

Außer Hilfen zur Orientierung sind schnelle Informationen über den Verkehrszustand erwünscht. Sie liefert seit 1974 in der Bundesrepublik Deutschland das auf Anregung des ADAC bei Blaupunkt entwickelte ARI-System, das inzwischen auch in Österreich, der Schweiz und Luxemburg eingeführt ist. Es befindet sich in den USA in der Einführungsphase und in Jugoslawien sowie vielen anderen Ländern in der Erprobung.

Das aufgrund eines Vorschlages von Prof. Dr. WIDO KUMM, Paderborn, bei Bosch/Blaupunkt entwickelte „Autofahrer-Leit- und Informationssystem (ALI)“ dient der Fernnavigation, z.B. auf der Autobahn. Über Induktionsschleifen in der Straßendecke werden die in das ALI-Bordgerät eingegebenen Ziele abgefragt und die mit Hilfe der stationären Rechner ermittelten Richtungsempfehlungen als Navigationsresultat in das Kraftfahrzeug übertragen. Dazu sagte der Leiter der Abteilung „Entwicklungs- und Vorentwicklung Kommunikationstechnik“ bei der Robert Bosch GmbH, Dipl. Ing. GÜNTER BOLLE, anlässlich seiner Ernennung zum Honorarprofessor an der Universität Paderborn (Bild 1): „Die Machbarkeit von ALI ist



Bild 1: Prof. Dipl.-Ing. Günter Bolle
(Blaupunkt-Pressbild)

durch einen Großversuch im Ruhrgebiet bewiesen. Das ALI-Bordgerät könnte preiswert genug hergestellt werden. Unser Vorschlag, ALI-X (X für In Kleinen Schritten) einzuführen, kam nicht zur Verwirklichung.“

Mit ALI werden automatisch auch Verkehrsdaten erfaßt, mit denen Verkehrswarn- und Navigationssysteme dauernd aktualisiert werden können.

Für die Orientierung im Stadtverkehr wurde von Bosch/Blaupunkt das System EVA (Elektronischer Verkehrslotse für Autofahrer) entwickelt. Mit Testfahrten von insgesamt rd. 7000 km im Versuchsgebiet Hildesheim wurde seine Funktionsfähigkeit in den letzten Jahren bewiesen. Für die bordautonome EVA-Navigation werden der zurückgelegte Weg und die Winkel mit Hilfe von Radsensoren gemessen, wie sie z.B. von Antiblockiersystemen bekannt sind. Die dabei unvermeidbaren Ungenauigkeiten werden nach dem

Stadtplan korrigiert. Der ist digitalisiert gespeichert, und so wird das gewünschte Ziel fast auf die Hausnummer genau erreicht. EVA gibt Empfehlungen an den Kraftfahrer kurz und präzise aus einem Sprachgenerator, z.B.: „Mitte einordnen“, „Halblinks abbiegen“ oder „Ziel erreicht“. Prof. BOLLE berichtete auch über andere Weg- und Winkelsensoren, so ein korrelationsoptisch arbeitendes System, das aus den Änderungen der Mikrooberfläche der Straße die nötigen Signale gewinnt. Die Erprobung dieser vom Bosch Forschungsinstitut Berlin entwickelten Sensoren verläuft erfolgreich. Noch in der Grundlagenentwicklung befindet sich der mit einer aufgewickelten Glasfaser arbeitenden „Sagnac-Kreisel“. Bereits seit mehreren Jahren wird auch die auf das Erdmagnetfeld reagierende Förster-Sonde als Richtungsmesser benutzt.

Das Bosch Forschungsinstitut Berlin arbeitet nach den Ausführungen von Prof. BOLLE an der Digitalisierung von Stadtplänen für ein Taxi-Leitsystem. Dabei entstand ein besonders einfaches und bitsparendes Verfahren. Dafür wird ein vereinfachter Stadtplan mit einem Raster überlagert und das Resultat in einen Speicher (1 = Straße, 0 = keine Straße) übertragen. Für Berlin (West) wird so lediglich ein Speicher von 1 Mbit benötigt, während bisher genutzte Methoden etwa 1 byte je Einwohner, also für Berlin (West) fast 2 Mbyte brauchen würden. Bei fortschreitender Digitalisierung könnten „elektronische Karten“ zu akzeptablen Preisen auf Compact Disc angeboten werden.

Mit der Bemerkung, daß die in Deutschland durchgeführten Vorarbeiten für Navigationshilfen den Verkehr flüssiger halten könnten und damit einerseits die Gefahren im Straßenverkehr und andererseits die Umweltschadstoffe verringern würden, schloß Prof. BOLLE seinen Vortrag.

Hans-Joachim Haase

Futurologen glauben, daß 1995 vier von fünf westdeutschen Haushalten einen Videorecorder besitzen und ihn nicht nur mit gekauften oder geliehenen Cassetten betreiben, sondern mit Eigenaufzeichnungen das zunehmende Programmangebot nutzen werden. Dabei fördern aktives Freizeitverhalten und Ausweitung der Sendezeiten die Vorprogrammierung automatisch ablaufender Aufzeichnungen. Durch das in Deutschland entwickelte und seit der IFA 85 offiziell eingeführte Video-Programm-System (VPS) wird jeder mit einem VPS-Decoder ausgerüstete Videorecorder zu einer perfekten Zeitmaschine.

Das Video-Programm-System VPS

(II)

Die VPS-Steuerung des Videorecorders

Das Bild 6 zeigt das Blockschaltbild eines Videorecorders mit integrierter VPS-Steuerung. Zentrale Schaltstelle dieses Konzeptes ist der Mikrocomputer, der mit den einzelnen Funktionsblöcken über I²C-Busleitungen verbunden ist. Bezogen auf die Vorprogrammierung über manuelle Timer-Eingaben hat sich im Prinzip nichts verändert. Über den Timer können – entsprechend der zur Verfügung stehenden Speicherkapazität – nach wie vor Programmnummer/Speicherplatz, sowie die Start/Stopzeit (gfls. mit Wochenangabe) eingegeben werden. Verglichen mit den bisherigen Konzepten von Spitzengeräten sind lediglich der VPS-Datendecoder und die automatische Umschaltung zwischen ihm und dem Timer-Betrieb hinzugekommen. Wird mit der Sendung kein Label übertragen, ist automatisch der Timer aktiviert. Enthält die in einem Programmkanal ausgestrahlte Sendung jedoch ein VPS-Kennungssignal, wird anhand von Datum und Anfangszeit kontrolliert, ob seitens des Anwenders eine Programmierung erfolgt ist. Dieser braucht daher auch nur diese Daten einzugeben, die eine Sendung eindeutig kennzeichnen. Da jedoch wechselweise auch andere Programmkanäle infrage kommen, gehört zur Eingabe auch die Programmquellen-Kennzeichnung.

Ist z.B. einer der Timer-Speicher folgendermaßen programmiert: Programmplatz 1, Startzeit 2015, Endezeit 2145, Datum 3010, laufen die Betriebsvorgänge wie folgt ab: Um 2005 stellt der Mikrocomputer das Empfangsteil auf den Programmspeicherplatz 1 ein. Über diesen empfängt der VPS-Decoder die Kennung der laufenden Sendung (Istwert-Label). Sie gelangt über den I²C-Bus in den RAM des Mikrocomputers. Sobald diese Daten mit den Erwartungswerten 2015 und 3010 übereinstimmen, schaltet der Mikrocomputer den Recorder auf Aufnahme und hält diesen Modus so lange, bis die Kennung der nachfolgenden Sendung eintrifft. Soll diese nicht mehr aufgezeichnet werden, geht der Recorder in den Standby-Modus zurück. Fehlt die VPS-Kennung, schaltet sich der Recorder auf Timer-Betrieb und die hier einprogrammierten Schalttermine werden wie üblich abgearbeitet. Dabei muß natürlich die jeweilige Endezeit bzw. die Laufzeit programmiert sein.

Was ist VPS-Zeit?

Die vorprogrammierten Aufzeichnungen werden also nicht mehr zeit-, sondern programmgesteuert. Bei Programmverschiebungen bleibt die eingegebene Anfangszeit in jedem Fall als Startzeit für die geplante Aufzeichnung maßgebend. Berücksichtigung findet auch das nachträg-

liche Einfügen einer neuen Sendung genau zu dem Zeitpunkt, an dem eine VPS-Aufzeichnung stattfinden sollte. Damit das System die neue Sendung erkennt (und nicht aufzeichnet), wird dieser im Label eine um eine Minute frühere Startzeit zugeordnet. Damit wird sie entsprechend früher eingeordnet und schiebt die ursprüngliche Sendung (beliebig lange) vor sich her. Der Recorder erhält erst mit dem Erscheinen des ursprünglichen einprogrammierten Startzeitpunktes, den man VPS-Zeit nennt, der uhrmäßig längst überschritten ist, den Startbefehl. Das nächste Label stoppt den Aufzeichnungsvorgang.

Wichtigste Baugruppe für dieses System ist im Videorecorder der VPS-Decoder (Datenzeileneempfänger). Nach dem derzeitigen Valvo-Konzept besteht er noch aus zwei Einzel-IC, nämlich einer Datenzeilen-Abtrennschaltung SAA 5235 (Bild 7) und dem eigentlichen Datenzeilen-Decoder SAF 1135 P (Bild 8). In der Abtrennschaltung werden die digitalen VPS-Daten dem FBAS-Signal entnommen und mit einer 5 MHz-Taktrate in das nachfolgende System eingespeist. Hier erfolgt zunächst die Startcode-Erkennung (Bild 3) bei der geprüft wird, ob jedes Datenbit des Biphase-Codes mit seinem komplementären Bit kombiniert ist. Hat die Prüfung ergeben, daß alle Bit richtig übertragen wurden, beschränkt sich die

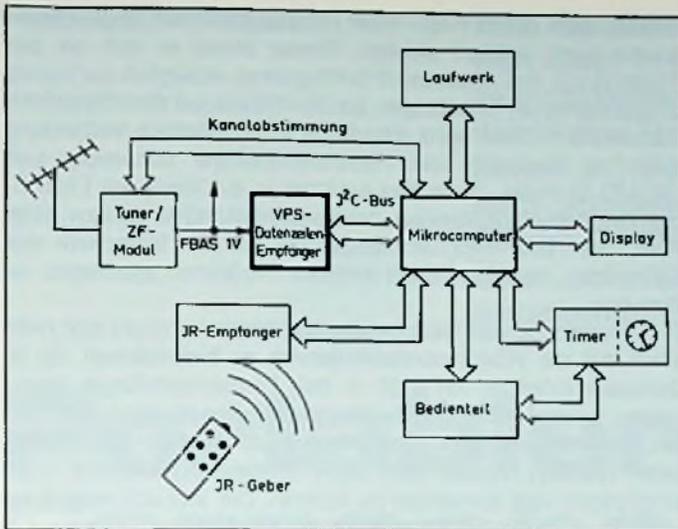


Bild 6: Vereinfachtes Blockschaltbild eines Videorecorders mit integriertem VPS-Datenzeilenempfänger

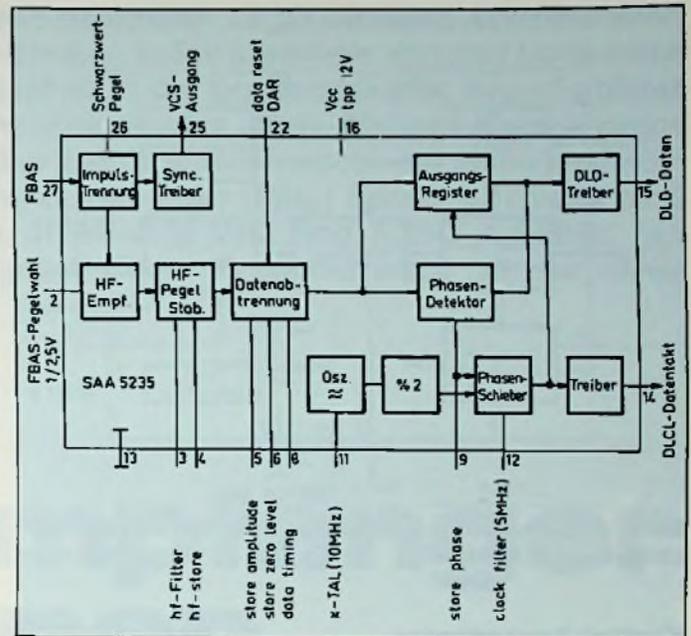


Bild 7: Blockschaltbild des integrierten Datenzeilen-Prozessors SAA 5235 (Bild: Valvo)

Weiterverarbeitung auf die Original-Bitmuster. Führt der Biphase-Check zu einem negativen Ergebnis, kann man per Software solange warten, bis (frühestens nach 40 ms) ein positives Ergebnis ansteht. Je schwächer und gestörter das hochfrequente Antennen-Signal am Empfangsort eintrifft, desto länger wird in der Regel die Wartezeit sein müssen. Feldversuche des Instituts für Rundfunktechnik IRT haben aber gezeigt, daß alle Fehlübertragungen hundertprozentig erkannt wurden und korrigierbar sind. Korrekte Daten werden dann in einen statischen Zwischenspeicher (Datenregister) eingelesen, der in ein Auffang- und Ausgaberegister unterteilt ist. Damit ist gewährleistet, daß unmittelbar nach der Übergabe der Daten in das haltende Ausgaberegister vom Auffangregister neue Daten aufgenommen werden können (Überschneidungen). Die Aufgaben der beiden Bausteine, die nach Bild 9 schaltungstechnisch kombiniert sind, verteilen sich wie auf nebenstehender Zusammenstellung zu ersehen ist.

Beide IC vermitteln einen überzeugenden Leistungsbeweis der oft geschmähten deutschen Mikroelektronik. Die recht preisgünstigen Bausteine erfordern auch für diese diffizile Übertragung analoger und digitaler Daten nur eine extrem geringe Außenbeschaltung. Eine dadurch mögliche entsprechend kleine Platine läßt

SAA 5235 (Datenzeilen-Abtrennschaltung)	SAF 1135 P (Datenzeilen-Decoder)
Adaptive Datenabtrennung aus dem FBAS-Signal	Run-in-Erkennung
Datentakt-Rückgewinnung (5 MHz)	Startcode-Prüfung
Phasenrichtige Verkopplung des Taktes mit den Daten	Biphase-Check
Gepufferte Takt- und Datenausgänge	Halbbildererkennung
Gepufferte Sync.-Ausgang	Zeile 16-Decoder
Pegelumschaltung für FBAS-Signal	Datalatch-reset-Generator
	I ² C-Bus-Transmitter

sich ohne konstruktive Chassisänderungen leicht in einem der bisher angebotenen Recorderaufbauten unterbringen. Externe Kästen mit eigener Stromversorgung, wie sie auf der IFA vereinzelt zu sehen waren, sollten daher weder vom Handel noch vom Kunden akzeptiert werden, es sei denn, sie lassen sich nachträglich mit älteren, bereits ausgelieferten Videorecordern kombinieren.

Die 2. Generation des Datenzeilen-Decoders ließ sich in der effektiven Chipfläche

bereits schon wieder verkleinern und kommt nun mit nur 14 Anschlüssen im DIL-Gehäuse aus. Es ist zu erwarten, daß man sich auch über einen Einchip-Datenzeilen-Empfänger bereits Gedanken macht.

Bei den meisten Recorder-Konzepten ist die Anpassung des internen Steuerungssystems an die Bus-Struktur des VPS-Systems erforderlich. In einfacheren Modellen, bei denen sich beispielsweise die Programmspeicher nur durch manuelles Tastenbetätigen aktivieren lassen, wird sich das VPS-System kaum integrieren lassen. Eine Uniformierung künftiger Videorecorder ist aber trotzdem nicht zu erwarten, wenn auch das Programmierverfahren für VPS-Aufzeichnungen kaum einen individuellen Spielraum läßt. Dem Entwickler bleiben aber durchaus noch apparative Freiräume zur Verwirklichung eigener Ideen. So ließe sich z.B. das Display so ansteuern, daß sich alle möglichen Programmfolgen, Betriebszustände usw., entweder in Form der Eingabevorschrift oder auch alphanumerisch automatisch bzw. nach manuellem Aufruf in zyklischer Folge darstellen lassen.

Eine cassettenabhängige Überwachung der über VPS-Eingaben angeforderten Spielzeiten und eine damit verbundene Signalisierung kann darüber hinaus dem Anwender manche Enttäuschung ersparen.

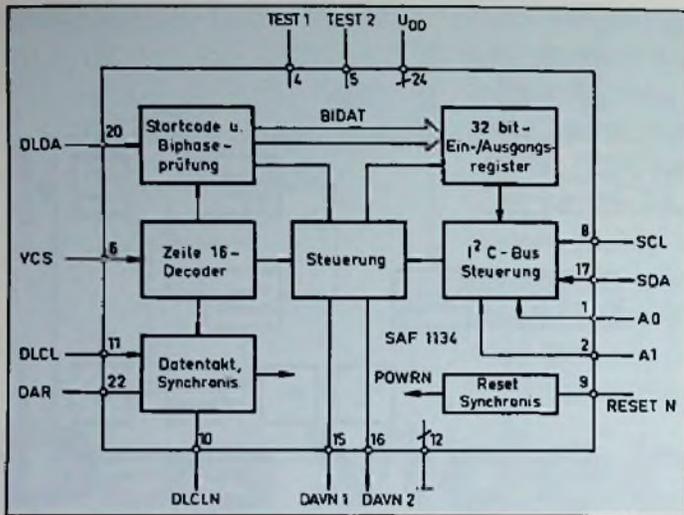


Bild 8: Blockschaubild des Datenzeilen-Decoders im integrierten CMOS-Baustein SAF 1134P (Bild: Valvo)

und danach durch Farb- oder Formwechsel der angetasteten Marke auch quittiert werden. Ferner bietet es sich an, per Tastendruck das gesamte VPS-Programm, abzüglich der bereits aufgezeichneten Sendungen, als Schriftzeile auf dem Bildschirm darzustellen. Dazu wird allerdings eine Datenbus-Verbindung zwischen Recorder und Fernsehempfänger notwendig sein (SCART-Buchse). Auch das kurzzeitige automatische Einblenden des Betriebszustandes, der Spielzeit (Bandvorrat) bzw. einer Funktions- oder Programmänderung auf den Bildschirm des Fernsehers, der gerade ein anderes Programm wiedergibt, ist denkbar.

Die Anwendung des Datenzeilen-Empfängers braucht sich nicht allein auf die Videorecordersteuerung zu beschränken. Es ist durchaus möglich, ihn auch in den Fernsehempfänger einzubauen, wo er das Gerät zu bestimmten Zeiten ein- und ausschalten, sowie sperren kann. Das erfordert jedoch einen andersgearbeiteten Standby-Modus, um die VPS-Kennung jederzeit auch empfangen und auswerten zu können. Der Wunsch nach Auswahl eines bestimmten Programmkanals und das wechselweise Umschalten auf andere Kanäle ließe sich z.B. mit einem Doppel-

Künftige Anwendungen

Schon in der Planungsphase des VPS-Systems schlug *Blaupunkt* für die Programmierung den Strichcode vor, den der Benutzer für die aufzuzeichnende Sendung mit einem Lichtgriffel aus Programm-Zeitschriften abtasten könnte.

Obwohl das sicher eine elegante und auch komfortable Bereicherung des VPS-Systems sein könnte, haben sich die Programmzeitschriften bislang gegen den Abdruck derartiger Strichcodes gewehrt.

Zunehmend kommt daher das Videotext-Verfahren ins Gespräch, das sich ebenfalls für eine übersichtliche und schnelle VPS-Programmierung sehr gut eignen würde. Die derzeit ausgestrahlten Videotextsignale werden ja ebenfalls innerhalb vier Zeilen (pro Halbbild) in der Vertikal-Austastlücke des Fernsehsignals übertragen und beide Systeme lassen sich ausgezeichnet miteinander kombinieren. Entsprechende Arbeiten an einer modifizierten Videotext-Vorschautafel laufen im Institut für Rundfunktechnik bereits, doch wird es zum Einsatz der bereits als praktikabel erkannten Lösungen erst in etwa zwei Jahren kommen [4]. Aus der Sicht des Anwenders könnte man versuchen, die Möglichkeiten des bereits von *Akai* praktizierten Dialogverfahrens zwischen Recorder und Bildschirm auszunutzen [5]. Dabei läßt sich eine entsprechende Markierung in der abgerufenen Videotext-Programm-Vorschautabelle mit einem Cursor (an der Fernbedienung) antasten. Diese Sendung kann lediglich nach Ta-

stendruck im VPS-System abgespeichert Tuner erfüllen (s. ARI-Autoradiotechnik), wobei der eine Tuner laufend die Datenzeile überwacht.

So gesehen hat sich das VPS-System nicht nur zu einer sehr intelligenten, praxisgerechten Komponente moderner Videotechnik gemauert. Stellt man es geschickt an (hier sei die IGR angesprochen), kann es ein solider, patentrechtlich geschützter Damm gegen den unkontrollierten Zustrom fernöstlicher Videorecorder werden.

Literatur

- [1] Haase, H. J.: Testbericht Videorecorder HR-7700 EG, Radio-Fernseh-Phono-Praxis 1981, Heft 1/2, S. 42.
- [2] Dr. Krüger, E.: Das Video-Programm-System, Bosch Zünder 1985, Heft 6, S. 9.
- [3] Schaltung eines Datenzeilen-Empfängers für VPS, Funk-Technik 1985, Heft 6, S. 240.
- [4] Heller, A.: VPS, ein neues System zur beitragsgesteuerten Programmaufzeichnung, RTM 1985, Heft 4, S. 161.
- [5] Haase, H. J.: Das Akai-Dialogsystem zwischen Videorecorder und Fernsehgerät, Radio-Fernseh-Phono-Praxis 1983, Heft 12, S. 24 und 1984 Heft 12, S. 48.

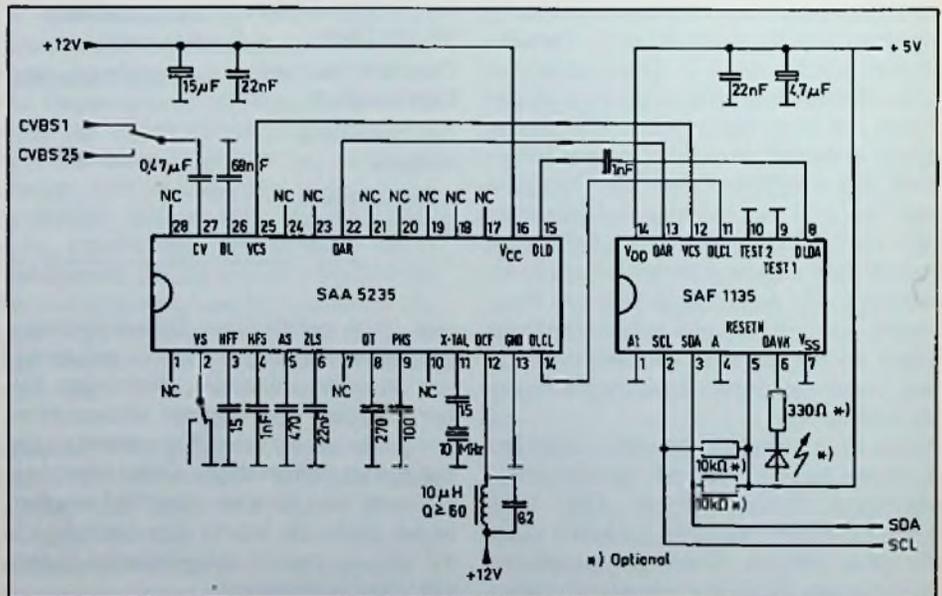


Bild 9: Kompletter 2-Chip VPS-Datenzeilenempfänger der zweiten Generation (s. auch Bild 2) (Bild: Valvo)

Hans-Joachim Haase

Von den weltweit benutzten 13 TV-Normen konzentrieren sich allein 11 in Europa, wobei in keinem anderen Land mehr zu empfangen sind als in der Bundesrepublik. Grundig bietet daher eine Reihe sogenannter „Multi-System“-Fernsehempfänger an, die den Empfang fünf verschiedener Fernsehnormen ermöglichen, und zwar PAL, Secam-L (West) und Secam-G (Ost), NTSC 3,58 MHz und NZSC 4,4 MHz. Auf deren schaltungstechnische Besonderheiten sei hier näher eingegangen.

Portabler Fernsehempfänger für 5 Normen

Im diskreten Schaltungsaufbau würde eine apparative Anpassung an die verschiedenen systemtypischen Eigenheiten, wie z.B. neg./pos.-Bildmodulation, AM/FM-Tonmodulation, unterschiedliche BT/TT-Abstände, sehr aufwendig werden, insbesondere auch dann, wenn eine vollautomatische Umschaltung stattfinden soll.

Platinen führten [1]. Mit einigen neuen, von Valvo entwickelten integrierten Bausteinen, wie z.B. dem Einchip-Multistandard-Farbdecoder (MSD) TDA 4555 [2], ist nun eine rationelle Gerätefertigung, ein günstiger Verkaufspreis und schneller Service möglich geworden.

Neben einer Reihe von großformatigen

Fernsehempfängern steht jetzt auch ein 5 Normen-Portable P42-144 zur Verfügung, der sich als Reise-Fernseher für grenzenlosen Empfang besonders gut eignet (Bild 1). Mit einem Gewicht von ca. 14,5 kg ist es nicht schwerer als ein entsprechender Einnormen-Empfänger.

Das Konzept

Die zur Aufbereitung des FBAS-Signals aus den jeweils eintreffenden Sendesignalen erforderlichen Betriebsfunktionen sind in drei IC's auf dem Multinorm-Baustein zugesammengefaßt (Bild 2). Zum oben genannten Decoder TDA 4555 kommt noch der Videoprozessor TDA 3505 und eine Farbflankenverteilungsschaltung TDA 4560. In der Blockschaltung nach Bild 3 ist die Signalverarbeitung mit dieser kostengünstigen IC-Kombination angedeutet. Am Eingang steht das FBAS-Signal, das entweder intern vom Bild-ZF-Demodulator oder aber von einer externen videofrequenten Signalquelle zugeführt wird. Der Ausgang liefert die Farbwertsignale RGB zur Ansteuerung der Bildröhre. Das anstehende FBAS-Signal wird nun in einer Weichenschaltung W in das Leuchtdichtesignal Y und das trägerfrequente Farbartsignal F aufgespalten. Im Prinzip ist für jeden Standard eine eigene Weiche erforderlich, die bei der automatischen Standardwahl

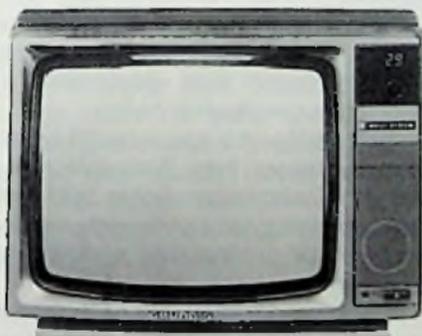


Bild 1: Ein 5 Normen-Portable Super Color P42-144 Multisystem mit Zusatzschaltung zur Verteilerung von Farbsignalsprüngen (Grundig-Pressbild)

Beim Aufbau eines Mehrstandard-Decoders mit integrierten Schaltkreisen wurden bisher verschiedene IC eingesetzt, bei denen dann teilweise gleiche Schaltungen mehrfach vorhanden waren und insgesamt doch noch zu aufwendigen

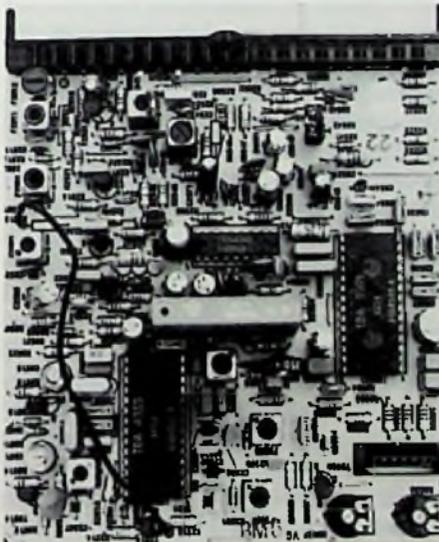


Bild 2: Drei auf einer Steckkarte montierte hochkomplexe integrierte Schaltungen halten den beachtlichen Aufwand in der Signalverarbeitung kosten- und servicemäßig in Grenzen

durch den Farbdecoder MSD aktiviert wird. Da diese Weichenschaltungen mit passiven RLC-Gliedern aufgebaut werden, lassen sich diese teilweise mehrfach nutzen, wegen der sehr ähnlichen Frequenzspektren bei PAL und NTSC-4,4 sogar vollständig. Im Secam-Farbkanal liegt das übliche Glockenfilter und hier läßt sich ebenfalls die 4,4 MHz Farbträgerfalle des PAL/NTSC-4,4-Zweiges mit benutzen. Zur Identifikation des jeweiligen Systems werden die Signale auf der hin-

chen wie an Einstandardgeräte. Schon bei Videorecordern hat man durch sogenannte Crispning-Schaltstufen versucht, den Übergang bei Signalsprüngen zu verstellen und so den subjektiven Schärfeindruck zu verbessern [3]. Grundig bietet mit der Verwendung des Valvo-ICs TDA 4560 jetzt auch für Fernsehgeräte eine bessere Kantenaufklärung an [4]. Die CTI-Schaltung¹⁾ erkennt einen Farbsprung und modifiziert ihn standardunabhängig so, daß die Steigzeit gleich der

rend bei den Standards B/G beispielsweise die minimale Steigzeit des Y-Signals bei ca. 150 ns liegt, ist sie bei den Farbdifferenzsignalen mit ca. 800 ns fünfmal so lang. Weil bei diesen kurzen Laufzeiten die üblichen gewickelten Verzögerungsleitungen nicht die notwendige Konstanz der Phasenlaufzeit aufweisen, ist die Schaltung zur Laufzeitverzögerung mit in den TDA 4560 integriert. Sie wird hier durch Allpässe 2. Ordnung realisiert, deren Induktivität mit Hilfe von Gyrotoren

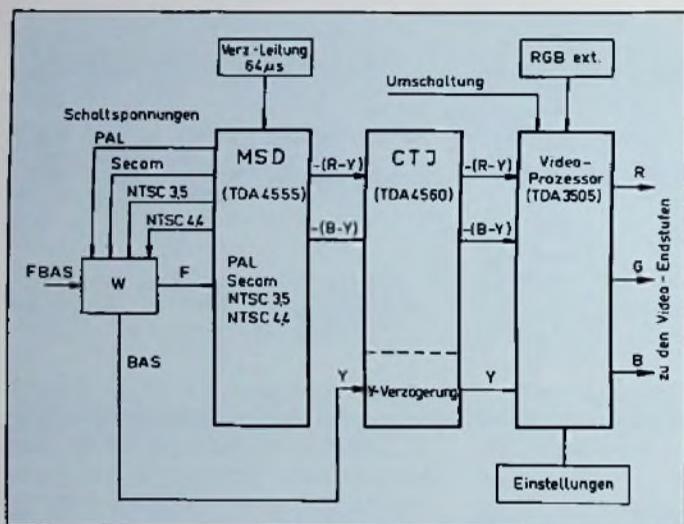


Bild 3: Die vereinfachte Blockschaltung des Multistandard-Farbdecoders mit CTI-Farbsprungversteigerung und nachfolgendem Video-Prozessor

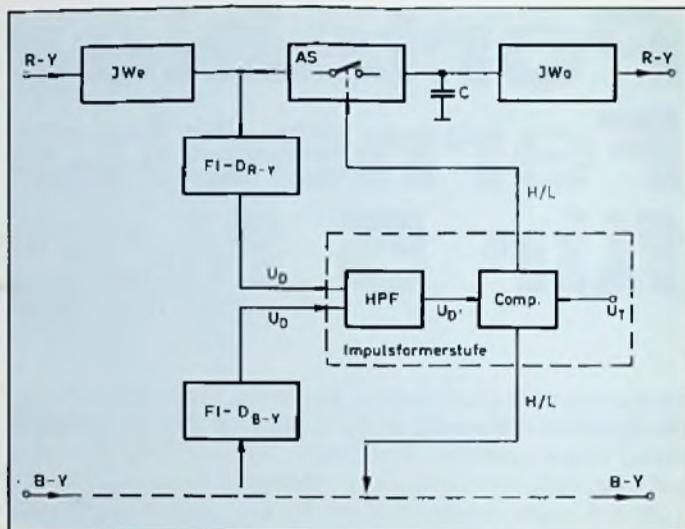


Bild 4: Das Funktionsschema der Versteigerungsschaltung in den Farbdifferenzkanälen durch das CTI-Verfahren (ohne Verzögerung im Leuchtdichtekanal)

teren Schwarzschieler (Burstsignal bei PAL und NTSC bzw. die f_0 -Signale bei Secam) benutzt.

Der wesentliche Vorteil des Einchip-Multistandard-Farbdecoders besteht in einer Mehrfachausnutzung durch die sequentielle Standardabfrage. Die Schaltung wird hierbei nacheinander kurz auf die einzelnen Standards umgeschaltet, bis die interne Identifikationsschaltung erkennt, daß die gerade eingeschaltete Art der Decodierung mit dem Standard des Empfangssignal übereinstimmt. Der durchlaufende Suchvorgang wird daraufhin beendet und startet erst wieder, wenn das Eingangssignal auf einen anderen Sender oder eine Quelle umgeschaltet bzw. zu schwach wird [2].

Verbesserung des Bildeindrucks durch kürzere Farbübergänge

Natürlich sind die Qualitätsansprüche an einen Multistandardempfänger die glei-

Steigzeit des Luminanzsprunges ist. Im Ergebnis entspricht die so erreichte Bildqualität fast der eines RGB-Monitors [5]. Um dies zu erreichen, wird die notwendige Signalversteigerung bei den Farbdifferenzsignalen vorgenommen, da diese wegen der kleineren Bandbreite impulsartig langsamer ansteigen als das Y-Signal. Um andererseits sicherzustellen, daß die Mitten der Anstiegsflanken des Leuchtdichtesignal und des Farbdifferenzsignals beim Bilden der Farbwertsignale zeitlich übereinstimmen, muß das Leuchtdichtesignal Y verzögert werden. Dabei ist sowohl die Laufzeit der CTI-Schaltung als auch die jeweils von der Übertragungsbandbreite abhängige, systembedingt also unterschiedliche Steigzeit der Farbdifferenzsignale zu berücksichtigen. Wäh-

nachgebildet werden. Mit von außen zugeführten Schaltspannungen läßt sich die Verzögerungszeit dem gewählten TV-Standard automatisch anpassen.

Die sehr intelligent aufgebaute CTI-Schaltung, die wegen ihrer Wirksamkeit und geringen Zusatzkosten sicher bald zum Standard aller guten Farbfernseher gehören wird, sei anhand Bild 4 näher beschrieben.

In jedem Farbdifferenzkanal liegt ein Eingangsimpedanzwandler IW_e , ein Analogschalter AS und ein Ausgangsimpedanzwandler IW_a . Die nach Masse geschaltete Kapazität C speichert bei geöffnetem Schalter die kurz vor dem Öffnen vorhandene Ladung. Die beiden Analogschalter werden von einem Impulssignal gesteuert, das aus den beiden Eingangs-Farbdifferenzsignalen abgeleitet wird. Diese werden einem Flankendetektor FI-D zugeführt. Sobald die Flankensteilheit eines der beiden Farbdifferenzsignale einen be-

¹⁾ CTI = Abk. v. (engl.) Colour Transient Improvement = Farbsprung-Verbesserung.

stimmten Wert überschreitet, wird von dem nachfolgenden Impulsformer ein Steuersignal an die Analogschalter abgegeben, d.h., daß immer das Farbdifferenzsignal mit der größten Steigung für das Öffnen und Schließen des Analogsignalschalters maßgebend ist. Beide Schalter werden also von einer einzigen Impulsformerschaltung betätigt. Damit ist sichergestellt, daß die versteilten Flanken in beiden Farbdifferenzkanälen in Koinkidenz, d.h. gleichzeitig auftreten.

Der Flankendetektor besteht aus einem Differenzglied und einem Doppelweggleichrichter. Daher tritt sowohl bei ansteigenden als auch abfallenden Flanken des Farbdifferenzsignals am Ausgang eine positive Spannung U_D auf, deren Höhe von der Steilheit der Flanke abhängt. Sie gelangt über einen Hochpaß an einen der Eingänge einer Komparatorschaltung und wird mit der am anderen Eingang liegenden Schwellenspannung U_T verglichen. Ist $U_D > U_T$, tritt am Komparatorausgang H-Potential auf, anderenfalls liegt hier L-Potential. Das H-Potential öffnet den Analogschalter, L-Potential schließt ihn. Unterhalb einer bestimmten Flankensteilheit der Farbdifferenzsignale spricht der Komparator nicht mehr an, d.h. die CTI-Schaltung ist nur bei hinreichend abrupten Farbübergängen in Funktion. Im Bereich flacher Flanken, die ja ohnehin als Farbunterschiede auf dem Bildschirm kaum in Erscheinung treten, arbeitet sie nicht. Die Zeilenoszillogramme des mittleren Bereiches vom Norm-Farbbalken (Bild 5a) gegenüber der bisher üblichen Konzeption (Bild 5b) deutlich höher sind. Ein direkter Bildvergleich (Testbilder!) beider Verfahren spricht eindeutig für die Anwendung der CTI-Schaltungstechnik in allen Farbfernsehern.

Der Videoprozessor

Der auf die CTI-Schaltung folgende Videoprozessor übernimmt die weitere Verarbeitung der Farbdifferenzsignale und bildet mit dem Leuchtdichtesignal die Farbwertsignale RGB. Zusätzlich enthält er eine Regelschaltung für einen automatischen Sperrpunktgleich der Bildröhre, d.h. die Gleichspannungsarbeitspunkte werden auf dem richtigen Wert gehalten und Unterschiede in den drei Videokanälen ohne gegenseitige Beeinflussung ausgeglichen. Bauelemente- und Bildröhren-

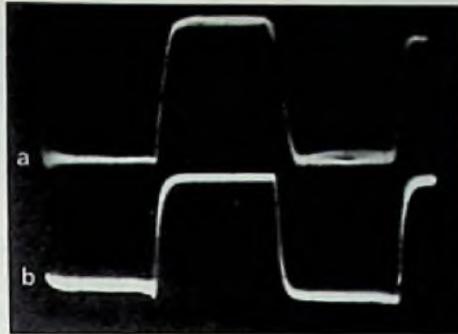


Bild 5: Zeilenoszillogramme des mittleren Bereiches vom Norm-Farbbalken a) ohne, b) mit CTI-Schaltung, gemessen an der B-Kathode

alterung werden auf diese Weise ständig kompensiert. Diese Aufgabe übernimmt im P41-144 der Baustein TDA 3505 [6]. Einbezogen in das hochkomplexe Konzept ist eine Strahlstrombegrenzung, eine lineare Sättigungs-, Kontrast- und Helligkeitseinstellung, sowie die Verarbeitung externer RGB-Signale. Diese letzte Möglichkeit (RGB-Monitorbetrieb) wurde in dem hier betrachteten Gerät jedoch nicht genutzt. Hier steht eine AV-Schnittstelle nach DIN 45 482 zur Verfügung.

Die praktischen Erfahrungen mit dem Gerät

Die Verwendung dieser fortschrittlichen IC-Bausteine machen das Grundig Portable P42-144 Multisystem zu einem Fernsehgerät nach dem neuesten Stand der Technik. Die Bildqualität ist sowohl beim Empfang auch schwächer einfallender Sender als auch in Kombination mit Videorecordern und/oder Videokameras überdurchschnittlich gut. Besonders direkt übertragene Sendungen zeigen eine erstaunliche Schärfe. Farbsäume fallen nicht mehr auf. Mit diesem und allen mit der CTI-Schaltung ausgerüsteten läßt sich – unter halbwegs günstigen Empfangsbedingungen – gut demonstrieren, daß unser derzeitiges TC-System (zumindest im Videobereich) so schlecht auch wieder nicht ist, wie es oft hingestellt wird. Die Bestückung mit dem suchlaufgesteuerten Allkanal-Tuner ermöglicht den Zugang zu allen Kabel-TV-Programmen. Eine qualitativ schlechte Bildaufzeichnung vom Recorder kann durch die CTI-Schaltung natürlich nicht zu einer guten Wiedergabe gemacht, aber doch in begrenztem Umfang verbessert werden.

Literatur

- [1] Haase, H. J.: „Um- oder Nachrüstung in Videogeräten zur Fernseh-Normenanpassung“; Funk-Technik Heft 1 u. 2, 1985.
- [2] Juhnke, Klaus: „Ein Multistandard-Farbdecoder mit nur einer integrierten Schaltung.“ Funk-Technik 4/83, Seite 155 und 5/83, Seite 203.
- [3] Manz, F.: „Videorecorder Technik“, 2. Aufl. S. 118; Vogel-Verlag Würzburg.
- [4] Valvo Technische Information 840228.
- [5] Grundig Technische Information 1/1985, S. 40.
- [6] Valvo Technische Information 830208

Navigations-Experiment bei D 1-Mission

Navigation mit Hilfe von Satelliten ist nur möglich, wenn deren Bahnen genau bekannt sind und damit auch der „Standort“ der für die Bestimmung benutzten Satelliten zu jeder Zeit genau angegeben werden kann. Dies setzt exakten Synchronlauf zwischen allen Uhren in den Satelliten voraus. Solche Anforderungen sind nur mit Atomuhren zu erfüllen.

An Bord der deutschen Spacelab-Mission D 1 befand sich dafür eine Navigations-Experimentier-Einrichtung, die SEL unter der Bezeichnung „Navex“ entwickelt hat. Zu den Zielen des Navex-Experiments gehörte die Erprobung der Synchronisation von Atomuhren im Orbit und am Boden mit Gleichlauf Fehlern möglichst unter 10 ns. Festgestellt werden sollte, wie sich die mitgeführten Atomuhren im Raum verhalten. Ferner wurde der aus der Relativitätstheorie folgende Effekt der Zeitdehnung (Dilatation) experimentell bestätigt. Geprüft wurde ferner, ob wechselnde Ionosphärenzustände die Meßgenauigkeit beeinträchtigen. Drei Bodenstationen nahmen die abgestrahlten Zeitsignale auf. Eine gehörte zum Satelliten-Operationszentrum GSOC (German Satellite Operation Center) der DFVLR in Oberpfaffenhofen, die zweite arbeitete bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig und die dritte stand bei SEL in Stuttgart.

Zur Bordausrüstung von Navex gehören eine Cäsium- und eine Rubidium-Uhr, eine Meßeinrichtung, ein Prozessorsystem, ein C-Band-Radartransponder sowie je ein L-Band-Sender und -Empfänger. Für die Bodenstation hat SEL einen Empfänger entwickelt, der nicht größer als ein herkömmliches Autoradio ist.

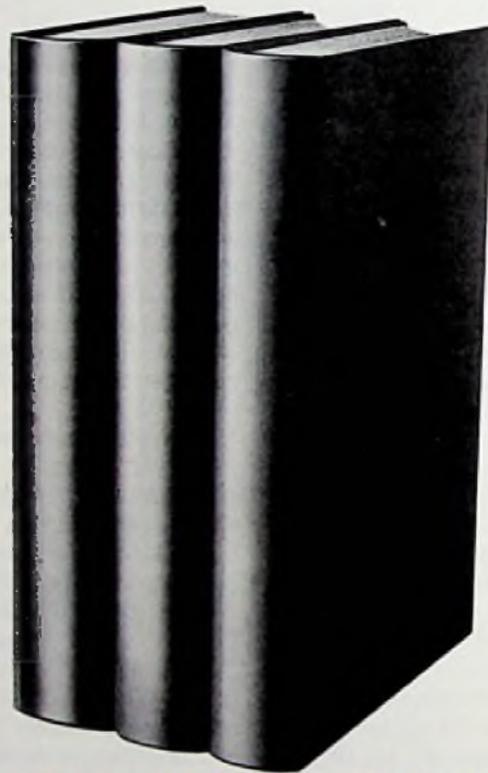
Ordnung muß sein



Der abgeschlossene Jahrgang Ihrer Fachzeitschrift wird als Nachschlagewerk wertvoll, wenn Sie Ihre »alten« Hefte archivieren.

Unsere Sammelboxen und Einbanddecken helfen Ihnen dabei.

Die Sammelboxen für Ihre Zeitschrift kosten 16,80/Stück, die Einbanddecken DM 10,30/Stück. Die Lieferung erfolgt portofrei.



Bestellen Sie noch heute unter Angabe des Jahrgangs bei:

Hüthig Vertriebsservice
Postfach 10 28 69
6900 Heidelberg 1



**FUNK.
TECHNIK**

Ja, ich möchte Ordnung in meinen Fachzeitschriften haben.

Schicken Sie mir bitte _____ Sammelboxen, je DM 16,80

_____ Einbanddecken, je DM 10,30

portofrei

Anschrift: _____ Jahrgang _____

Elektrohandwerke als Partner der Industrie

In Zusammenarbeit mit dem Göttinger Seminar für Handwerkswesen legt der ZVEH eine Untersuchung vor, die den Umfang der Geschäftsbeziehungen zwischen Unternehmen der Elektrohandwerke mit der Industrie zum Inhalt hat.

Eine Hochrechnung liefert folgende Daten. Von den Elektrohandwerken insgesamt (42 231 per 1. 10. 1985) arbeiten ca. 19 000 für die Industrie. Diese verteilen sich folgendermaßen auf die Fachgruppen:

Elektroinstallation 13 700 Betriebe \triangleq 45% aller Betriebe; Radio- und Fernsehtechnik 2100 Betriebe \triangleq 25% aller Betriebe; Elektromaschinenbau 800 Betriebe \triangleq 75% aller Betriebe; Elektromechanik 2000 Betriebe \triangleq 80% aller Betriebe; Fernmelde-mechanik 400 Betriebe \triangleq 60% aller Betriebe.

Daraus geht hervor, daß zwischen Radio- und Fernsehtechnik und der Industrie die relativ „geringste“ Zusammenarbeit besteht, die relativ engste hingegen zwischen Industrie und der Sparte Elektromechanik.

Eine Gliederung der Elektrohandwerksbetriebe nach Beschäftigungsgrößenklassen zeigt, daß die Kooperation zwischen Industrie und Elektrohandwerk mit steigender Betriebsgröße wächst:

„weniger als 5“ zu 38,9%
 „5 bis 9“ zu 41,0% – als Partner
 „10 bis 19“ zu 48,4% der Industrie
 „20 und mehr“ zu 62,0%

Die mit der Industrie kooperierenden Elektrohandwerksbetriebe beschäftigen rd. 143 000 Personen, wobei hier in den einzelnen elektrohandwerklichen Fachsparten folgende Zuordnung vorzunehmen ist:

Elektroinstallation 103 000 Beschäftigte
 Radio- und Fernseh-
 technik 6 000 Beschäftigte
 Elektromaschinenbau 4 000 Beschäftigte
 Elektromechanik 26 000 Beschäftigte
 Fernmeldemechaniker 4 000 Beschäftigte

Die Untersuchung der Umsatzstruktur zeigt, daß der mit der Industrie zusammenarbeitende Betrieb im Schnitt 36,9% seines Umsatzes mit der Industrie erwirtschaftet.

Der o.g. 36,9%-Umsatzanteil, der im

Schnitt für den kooperierenden Elektrohandwerksbetrieb zum Beobachtungszeitpunkt erzielbar war, sieht differenziert nach den Fachgruppen so aus:

Elektroinstallation	33%	
Radio- und Fernsehtechnik	40%	vom Umsatz mit der Industrie getätigt
Elektromaschinenbau	60%	
Elektromechanik	70%	
Fernmelde-mechanik	35%	

Wie auch anderenorts festzustellen, bietet die Leistungs- und Angebotsstruktur der Elektromechanik ihren Betrieben relativ beste Möglichkeiten, mit der Industrie ins Geschäft zu kommen. Während im Bereich Radio- und Fernmeldetechnik die antwortenden Betriebe im Schnitt 2,6 Personen beschäftigen, werden in den

Betrieben des Elektromechaniker-Handwerks durchschnittlich 13 Beschäftigte gezählt.

Wiederum liefert eine fachgruppenspezifische Betrachtung des Umsatzes nach Produktgruppen interessante Aufschlüsse, beispielsweise zum Auftragsschwerpunkt (**Tabelle 1**).

Besonders die Sparten Elektroinstallation, Fernmeldetechnik sowie Elektromaschinenbau sind auf den Bereichen Instandhaltung und Montage tätig. Radio- und Fernsehtechnik verkaufen vor allem Fertigprodukte. Die Elektromechanik ist zu 54,2% und damit massiv im Zulieferwesen aktiv.

Im Ergebnis wäre festzustellen, daß eine Partnerschaft mit der Industrie für den Elektrohandwerksbetrieb im konjunkturellen Auf und Ab – so die Lage in '85 – positive Effekte bringt.

Dipl.-Volkswirt D. Wilde, ZVEH

	Aufteilung des Umsatzes mit der Industrie:			
	Zuliefer- produkte	Fertigungs- leistungen	Fertig- produkte	Instand- haltung
Elektroinstallation	5,0	16,9	8,1	68,1
Radio- und Fernseh- technik	12,2	0,3	50,2	30,6
Elektromaschinenbau	12,1	7,4	8,6	72,0
Elektromechanik	54,2	27,9	7,9	9,6
Fernmeldetechnik	2,5	25,8	17,3	54,4
Insgesamt	8,0	16,1	11,6	62,5

Deutscher Vizeweltmeister beim Internationalen Berufswettbewerb in Osaka

Gegen schwerste internationale Konkurrenz errang kürzlich beim Internationalen Berufswettbewerb in Osaka der deutsche Teilnehmer ERICH FORSTER aus Randersacker (21) die Silbermedaille.

ALBERT BALDAUF aus Hainsacker/Regensburg (21) vom Radio- und Fernseh-techniker-Handwerk wurde mit dem Prädikat „sehr gut“ ausgezeichnet.

Bei dieser „Weltmeisterschaft an der Werkbank“, an der sich 18 Nationen beteiligten, galt es für die beiden deutschen Teilnehmer komplizierte elektronische Präzisionsarbeit zu leisten und ihr hand-

werkliches Können durch umfangreiche praktische Übungen unter Beweis zu stellen.

Dem internationalen Bewertungsausschuß gehörte von deutscher Seite Bundesfachgruppenleiter und ZVEH-Vizepräsident RUDOLF HASELMAIER an.

Der hervorragende Erfolg der beiden Teilnehmer unterstreicht das hohe Ausbildungsniveau im deutschen Handwerk. Mit ca. 75 000 Lehrlingen leisten hier die Elektrohandwerke gerade in der heutigen Zeit einen wichtigen Beitrag dazu.

Alfred Schmidt

Die VDE-Bestimmungen 0855 Teil 1 (gleichzeitig DIN 57 855) befassen sich mit der Errichtung und dem Betrieb von Antennenanlagen. Ab 1. 5. 84 trat eine Änderung dieser Bestimmungen in Kraft. Die bisherige Bestimmung war jedoch bis 30. 4. 85 noch gültig. Deshalb soll in diesem Beitrag auf die wichtigsten Änderungen hingewiesen und diese kommentiert werden. Der genaue Wortlaut und der vollständige Originaltext ist der VDE 0855/5.84 Teil 1 zu entnehmen.

Geänderte VDE- Bestimmungen 0855 Teil 1 (Antennen)

Die neue Vorschrift wurde vor allem den höheren Ansprüchen an die Sicherheit elektrischer Anlagen und damit auch der Antennenanlagen angepaßt. Dies zeigt sich vor allem in den fast vollständig neu aufgenommenen Bestimmungen über den Potentialausgleich. Daneben wurden auch veraltete Maßeinheiten auf die gesetzlichen SI-Einheiten umgestellt.

Nach dem „Gesetz über Einheiten im Meßwesen“ vom 2. Juli 1969 wurden in der neuen Bestimmung statt der bisherigen Einheit kp für die Windlast, die jetzt gültige Maßeinheit N (Newton) eingeführt. Die aus der Einheit kp abgeleiteten Einheiten kpm für das Einspannmoment und kp/m^2 für den Staudruck, wurden durch die entsprechend vom Newton abgeleiteten Einheiten (Nm , N/m^2) ersetzt.

Verwendung elektrisch leitfähiger Teile als Erdungsleitung

Die bisherige Bestimmung erlaubte die Verwendung von metallenen Rohren als Erdleitung, sowie von metallenen Konstruktionsteilen von Gebäuden und Feuerleitern, sofern diese untereinander ver-

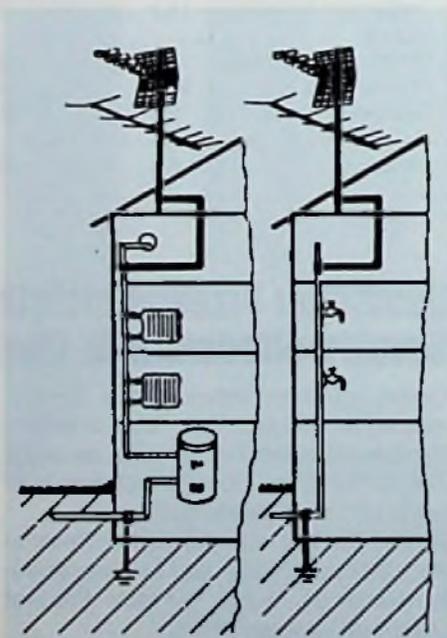


Bild 1: Durchgehend miteinander verbundene Wasser- oder Heizungsrohrleitungen aus Metall dürfen zur Erdung herangezogen werden

bunden sind. Die neue Bestimmung erlaubt die Verwendung von Heizungsrohren zur Erdung, wenn diese weitläufig und senkrecht angeordnet sind (Bild 1). Ebenso kann die Erdung über durchgehend verbundene Wasserleitungsrohre erfolgen. Der Verwendungsbereich für Erdungsleitungen wurde in der neuen Vorschrift konkreter umrissen. Es können demnach auch Stahlskelette, Stahlbauten und Stahlarmierungen in Beton genutzt werden. Vorausgesetzt ist allerdings ebenso wie bei Feuerleitern, Eisentrepfen, metallenen Verkleidungen und Blenden, daß diese miteinander durchverbunden sind. In diesen Fällen ist unbedingt vorher die Eignung zu überprüfen.

Die alte Vorschrift untersagte die Anwendung von Nulleitern, Schutzleitern und metallenen Rohren von Elektro-Installationen zur Erdung. In der neuen Regelung werden die Punkte präzisiert. Das Verbot umfaßt neben Funktionserdungsleitern, Funktionserdern, Abwasserleitungen, Rinnen, Regenrohren, Bewehrungsstählen und Spanngliedern von Spannbeton auch Nulleiter. Selbstverständlich bleibt

auch in der neuen Bestimmung das Benutzungs-Verbot für PEN-Leiter (Nulleiter und Schutzleiter) und PE-Leiter (Schutzleiter) zur Antennenerdung bestehen.

Die Beschaffenheit von Erdungsleitungen

Innerhalb von Gebäuden war bisher die Verwendung von blankem Volldraht erlaubt, der in Kupferausführung einen Querschnitt von mindestens 10 mm² haben mußte. Für Aluminiumdraht war ein Querschnitt von mindestens 16 mm² vorgeschrieben. Außerhalb von Gebäuden sollte isolierter Volldraht mit demselben Querschnitt verarbeitet werden. Erlaubt war auch verzinkter Volldraht, der in Stahl einen Mindestdurchmesser von 8 mm aufweisen mußte. Ferner durfte auch verzinktes, massives Stahlband mit einer Dicke von 2,5 mm und einer Breite von 20 mm verlegt werden.

In der neuen Bestimmung wird nicht mehr die Verwendung innerhalb und außerhalb von Gebäuden unterschieden. Kupferdraht kann blank oder in isolierter Ausführung verlegt werden. In Abänderung zur bisherigen Regelung muß der Mindestquerschnitt jetzt 16 mm² betragen. Die Farbe der Isolierung ist grün/gelb. Für Aluminiumdraht gilt jetzt ein Mindestquerschnitt von 25 mm². Hier bleibt es dabei, daß blanker Draht nur in Innenräumen verlegt werden darf. Diese Leitungen dürfen aus einem oder mehreren Drähten bestehen. Es dürfen allerdings keine Feindrähte, also Litze sein. Zusätzlich ist jetzt auch die Verarbeitung von Drähten mit AL-(Knet-)-Legierung und mindestens 50 mm² Querschnitt möglich. Die bereits bestehende Vorschrift über Stahldraht und Stahlband bleibt unverändert.

Die Führung von Erdungsleitungen

Die bisherige Bestimmung verlangte eine möglichst sichtbare Verlegung von Erdungsleitungen. Die Verlegung in Kunststoffrohren war nur dann erlaubt, wenn diese keine weiteren Leitungen enthielten. Ferner galt noch die sogenannte „1/20-Regel“ für die Umwegführung der Erdungsleitungen.

Diese Vorschriften sind in der jetzigen Bestimmung nicht mehr enthalten.

Die Leitungsführung in Räumen

Erdungs- und Antennenleitungen dürfen nicht durch Räume, die zur Lagerung von leicht entzündlichen Stoffen (z.B. Heu, Stroh usw.) dienen, geführt werden.

Die jetzt gültige Bestimmung erweitert dieses Verbot durch die zusätzliche Einbeziehung von Räumen, in denen sich eine explosionsfähige Atmosphäre bilden kann.

Erder

Als Erder waren und dürfen auch weiterhin Fundamenteerder, Blitzschutzerder, Stahlskelette, sowie metallene im Erdreich liegende Rohrnetze verwendet werden. Für die Nutzung dieser Rohrnetze muß auch weiterhin eine Genehmigung vorliegen.

Verzinkte Bänderer aus Stahl mußten vorher strahlenförmig in einem Halbmesser von 5 m verlegt werden. Die neue Vorschrift sieht jetzt eine Mindestlänge von 3 m vor. Die Verlegung muß in einer Mindesttiefe von 50 cm erfolgen. Staberder müssen jetzt mindestens 1,5 m lang sein.

Die Erdung von abgesetzten Antennen

In der vorher gültigen Bestimmung war zu diesem Punkt nichts vorgesehen.

Die jetzige Vorschrift verlangt die Erdung von Antennen bzw. Antennenträgern, die abgesetzt von einem Gebäude errichtet werden, durch eine Erdungsleitung, die mit einem Stab- oder Bänderer verbunden ist.

Die vorgeschriebene Erdungsleitung und der vorgeschriebene Erder sind in den bereits behandelten Punkten beschrieben.

Die Montage von Betriebsmitteln

Bei der Montage von Verstärkern, Umsetzern, Verteilern usw. ist darauf zu achten, daß diese gut zugänglich montiert werden und die Funktion durch Umwelteinflüsse, wie z.B. Staub, Tropfwasser, nicht beeinträchtigt werden kann. Ferner sieht die neue Bestimmung auch die Absicherung der Wärmeabfuhr von aktiven Bauteilen vor.

Schirmung

Im Gegensatz zur bisherigen Regelung müssen alle Betriebsmittel (Verstärker, Antennendosen, Verteiler usw.) zwischen Antenne und Empfangsgerät abgeschirmt sein.

Die Verlegung des Antennenkabels

Die neue VDE-Bestimmung untersagt die Verlegung des Antennenkabels an Stellen, deren Temperatur auf mehr als 50 °C ansteigen kann.

Der Leitungsabstand

Nach der bisherigen Vorschrift durfte der Abstand zwischen den leitfähigen Teilen einer Antennenanlage (z.B. Antennenleitung, Erdungsleitung) und einer elektrischen Anlage mit Spannungen von 65 V bis 1000 V gegen Erde in geschlossenen Räumen 10 mm, im Freien 20 mm nicht unterschreiten. In der neuen Vorschrift wurde lediglich die Spannung von 65 V auf 50 V geändert. Ein Beispiel dazu zeigt Bild 2.

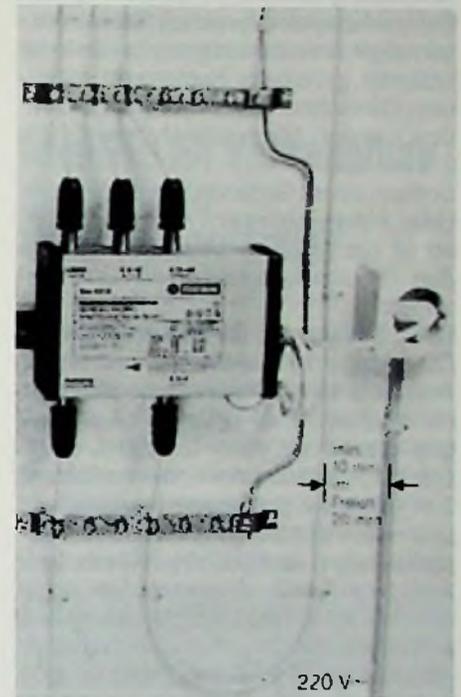


Bild 2: Beispiel für das richtige Einhalten des Abstandes zwischen einer spannungsführenden Leitung und einem Antennenkabel

Fernspeisespannung

Die neue Bestimmung schreibt eine maximal zulässige Spannungsdifferenz zwischen Innen- und Außenleiter des Antennenkabels von 50 V vor (Bild 3). Die Spannung darf nicht an den berührbaren Teilen der Antennensteckdose liegen.

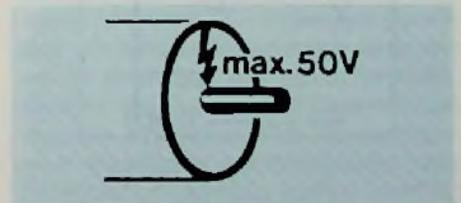


Bild 3: Zwischen Innen- und Außenleiter eines Antennenkabels darf eine Spannung von maximal 50 V stehen

Maßnahmen zur Verhinderung von Spannungsunterschieden (Potentialausgleich)

Wie bereits erwähnt, wurden die Bestimmungen über den Potentialausgleich vollständig neu formuliert. In der vorhergehenden Vorschrift war nur verlangt, daß die Abschirmung der Antennenleitungen ständig mit dem Erder der Antennenanlage verbunden sein muß, auch wenn der Verstärker oder Umsetzer vorübergehend (z.B. zur Reparatur) ausgebaut wird. Die Neufassung schreibt für die Leitung zum Potentialausgleich zwischen Betriebsmitteln einer Antennenanlage blanken oder isolierten (grün/gelb) Kupferdraht mit einem Querschnitt von mindestens 4 mm² bzw. einem Mindestdurchmesser von 2,3 mm vor.

Sollte in einem Gebäude bereits ein geerdeter Potentialausgleich vorhanden sein, so ist der Erder der Antennenanlage in den Potentialausgleich mit einzubeziehen.

Beim Betrieb von Zimmerantennen, im Gerät eingebauten Antennen und Antennen, die unter der Dachhaut montiert sind, kann auf eine Erdung verzichtet werden. Das gleiche gilt auch für außen angebrachte Fensterantennen, die mindestens 2 m unter der Dachkante befestigt sind und nicht mehr als 1,5 m von der Gebäudeaußenfront entfernt sind. Wenn aber

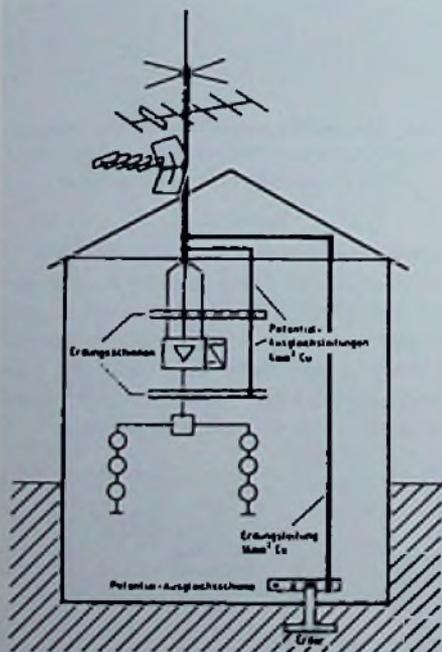


Bild 4: Beispiel für Erdungs- und Potentialausgleichsmaßnahmen bei einer GA-Anlage mit Dachantenne

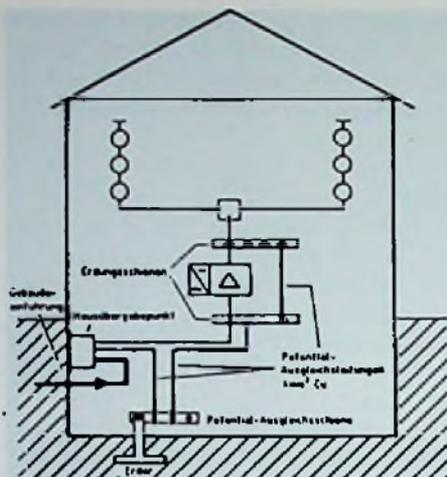


Bild 5: Beispiel für die Hauseinführung eines Antennenkabels und den Anschluß des Hausübergabepunktes sowie Verstärkers an die Potentialausgleichsschiene

(Bilder: Hirschmann Esslingen)

mehr als 5 Geräte an einer Unterdachantenne oder einer Fensterantenne betrieben werden, ist der Anschluß an einen Potentialausgleich erforderlich.

Die Abschirmung von Antennenkabeln müßten am Eingang und am Aus Umsetzer) über je eine Erdungsschiene untereinander verbunden sein. Die Erdungsschienen müssen in unmittelbarer Nähe der Einheiten angebracht sein (Bild 4).

Beim Ausbau von Betriebsmitteln müssen, wie schon in der alten Vorschrift, die Ausgleichsmaßnahmen erhalten bleiben. In den geerdeten Potentialausgleich eines Gebäudes sind unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Leitung (Kupferdraht 4 mm²), die Erdungsschienen aktiver elektronischer Einheiten, die Ein- und Ausgänge von Strecken-, Linien- und Stammverstärkern, sowie die Eingangs- und/oder Ausgangskabel von Stammverstärkern (Hausverstärker), die über eine passive Verteilung Antennensteckdosen speisen, einzubeziehen (Bild 5). Außerdem sind noch die Abschirmungen und gegebenenfalls Armierungen geerdeter Antennenkabel, die in ein Gebäude eingeführt sind, einzubeziehen. Dies trifft z.B. für Antennenanlagen zu, die sich über mehrere Gebäude erstrecken. Für die Einbeziehung der Abschirmung in den Potentialausgleich eignen sich Hausübergabepunkte bzw. Hausabzweiger gut. Wenn in einem Gebäude der Potentialausgleich fehlt, oder der vorhandene nicht geerdet ist, muß eine Potentialausgleichsleitung (Cu, 4 mm²) nach Erde gelegt werden.

Empfänger-Reparatur

Unsymmetrische Demodulator-Kennlinie im AM-Teil

Während bei einem FM/AM-Empfänger der Spitzenklasse die Empfindlichkeit kaum verändert erschien, störte nach Aussage des Kunden eine ständig intensiver gewordene Verschlechterung der Tonqualität.

Die Ursache konnte nicht im NF-Teil liegen, da UKW- und Phono-Wiedergabe sauber waren. Da die Verzerrungen auch bei Einspeisung eines ZF-Prüfsignals auftraten und der Austausch des ZF-Bausteins TCA 440 ebenfalls keine Wirkung zeigte, wurde die Demodulatorstufe näher untersucht. Sie wird durch die Basis-Emitter-Diode des BF 254 gebildet und erhält die in der letzten unregelmäßigten ZF-Stufe über den an den ZF-Ausgang Pin 7 angekoppelten HF-Transformator. Laut Schaltbild sollte an der Basis des Transistors BF 254 eine Vorspannung von 300 mV zu messen sein. Sie war jedoch erheblich geringer, was letztlich am Leckstrom des Tantal-Kondensators C_s lag. Die genannte Vorspannung mußte zum Festlegen des optimalen Arbeitspunktes auf der Demodulator-Kennlinie unbedingt eingehalten werden, wenn schon bei m = 30% eine NF-Ausgangsspannung von 150 mV zur Verfügung stehen sollte. Nach Austausch des Kondensators arbeitete die Schaltung einwandfrei. H-se.

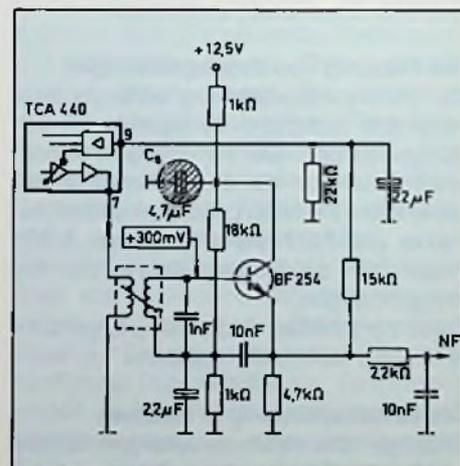


Bild 1: Schaltungsauszug des Demodulator-Teils

Farbfähiger Flachschirm mit bekannten Bauelementen

Mit der Veröffentlichung dieses Beitrages wird ein neuer Weg zur Herstellung eines Flachschirmes beschrieben.

Grundlage für den neuartigen Flachschirm sind folgende Komponenten: Halbleiterlaser, Lichtleitfasern, Mehrfachspiegel und ein Motor. Lichtleitfasern werden anstelle der herkömmlichen Farbtripel auf eine Fläche aufgebracht (Bild 2).

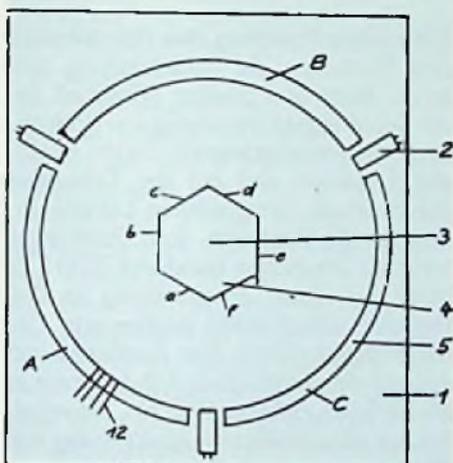


Bild 1: Grundsätzlicher Aufbau des Flachbildschirmes mit Lichtleitfasern

Dessen Enden ABC werden zeilenförmig, bzw. spaltenförmig auf die Blöcke ABC (Bild 1) verteilt. Jedem Ende dieser Licht-

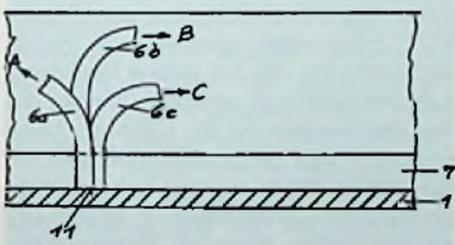


Bild 2: Schnitt durch den Flachbildschirm mit Lichtleitfasern

leitfasern entspricht nun ein Punkt auf der Sichtfläche 1 in Bild 2. Jedem Block ABC sind die Komplementärfarben ROT, BLAU und GRÜN zugeordnet.

Durch entsprechende Ansteuerung der

Halbleiterlaser 2 und durch den rotierenden Spiegel (dessen Flächen geneigt sind) werden die Laserstrahlen auf die entsprechenden Blöcke ABC reflektiert und somit auf die Enden der Lichtleitfasern. Damit erhält man auf der „Sichtfläche“ 1 das entsprechende Bild.

Aufgrund dieser Konstruktion ergibt sich eine Bautiefe des Flachschirmes in Abhängigkeit der verwendeten Lichtleitfasern und des verwendeten Antriebsmotors von wenigen Zentimetern Tiefe. Durch die Verwendung von Halbleiterlasern entfallen die aufwendige Hochspannungsversorgung und das nötige Vakuum heutiger Bildröhren.

Durch die Verwendung rotierender Spiegel entfallen weiterhin die Horizontal- und Vertikalablenkung. Dasselbe gilt für die heute üblichen Zusatzeinrichtungen zur Linearisierung des Bildes.

Drehzahlregelung mit Rückmeldung für den Gleichlauf ermöglichen hochauflösende Systeme, die völlig flackerfrei arbeiten.

Die geringe Bautiefe sorgt dafür, daß dieser Flachschirm in fast jeder Größe hergestellt werden kann.

Dieser Flachbildschirm wurde zum Patent angemeldet. (Horst Günter Sichtermann)

Das interessante Urteil

Betriebsleitung durch Radio- und Fernsehtechnermeister

Eine juristische Person kann dann in der Handwerksrolle bleiben, wenn sie einen verantwortlichen technischen Betriebsleiter nachweist. Dadurch soll sichergestellt werden, daß die fachlich-technische Leitung in Handwerksbetrieben durch einen qualifizierten Fachmann wahrgenommen wird. Ein Betriebsleiter in diesem Sinne muß zeitlich und räumlich in der Lage sein, die Arbeit seiner Mitarbeiter im einzelnen zu überwachen, ihnen die erforderlichen Anweisungen zu erteilen und lenkend oder korrigierend einzugreifen, wann und so oft dies erforderlich ist. Dazu muß die Betriebsleitertätigkeit in erforderlichem Umfang auch tatsächlich wahrgenommen werden.

Das wurde in einem Urteil des Verwaltungsgerichtes Berlin vom 20. 3. 1985 – 4 A 296/83 – bekräftigt. Der dort vorge-

stellte angebliche Betriebsleiter konnte nicht einmal angeben, wie lange er im Betrieb täglich anwesend war. Von den vorhandenen elf Mitarbeitern konnte er nur drei namentlich nennen. Nachteilig war weiter, daß hinsichtlich der Art des Beschäftigungsverhältnisses des angeblichen Betriebsleiters Unklarheiten bestanden. Wahrscheinlich hatte er sich nur durch Telefonanrufe um den Betrieb gekümmert, was zur Betriebsleitung aber nicht ausreichte.

So wurde der Betrieb in der Handwerksrolle gelöscht, weil die Voraussetzungen für die Eintragung nicht mehr vorlagen.

Dr. – tt –

Impulse für Verkabelung durch neue Gebührenordnung?

Fast die Hälfte der rund 22 Mio. Fernsehteilnehmer in der BR Deutschland empfängt ihre Programme noch über Einzelantennenanlagen. Allerdings zeichne sich, wie der ZVEI-Fachverband Empfangsantennen und Breitbandkommunikation feststellt, ein deutlicher Trend zu den kostengünstigeren Gemeinschaftsantennen und zur Breitband-Kabeltechnik ab.

Die Industrie ist der Überzeugung, daß die geplante Änderung der Gebührenstruktur der Deutschen Bundespost für den Anschluß an das Breitband-Kabel-Netz neue Impulse geben wird, weil die neue Gebührenstruktur den Rationalisierungsvorteil, der beim Anschluß großer Anlagen entsteht, den Teilnehmern und Betreibern zugute kommen läßt.

Auch die ab 1986 geplanten besseren Rahmenbedingungen für private Tätigkeiten im Bereich der Verkabelung werden positiv beurteilt. Damit wird dem Handwerk, den Wohnungsgesellschaften und Anlagenbetreibern mehr Raum für den wirtschaftlichen Betrieb eigener Gemeinschaftsantennen gegeben.

Trotz der Zunahme der Gemeinschaftsanlagen betrachtet die Antennenindustrie aber die Einzelantennenanlage nach wie vor als einen ihrer wichtigsten Sektoren. Auch für die Zukunft wird diesem Markt weiterhin ein bedeutender Versorgungsanteil eingeräumt. Mit Sendebeginn des Direktrundfunksatelliten werden auch für die Einzel-Empfangsanlagen alle notwendigen Bauteile zum Empfang des deutschen Rundfunksatelliten verfügbar sein.

Fragen beim Medien-Forum Berlin 1985

Mehr Hörfunk und Fernsehen – hier und anderswo

„Überall spricht, diskutiert und konferiert man über die Neuen Medien, über ihre Technik, über ihren Nutzen und ihre Organisation“. Das sagte AMK-Bereichsleiter KLAUS-JÜRGEN DREIER vor der Presse und meinte, Berlin habe zwar die größte und bedeutendste Funkausstellung, nicht aber eine Stätte schöpferischen Gedankenaustauschs mit dem Ziel einer progressiv-sinnvollen Mediennutzung. Deshalb wurde von der Ausstellungs-Messe-Kongreß-GmbH Berlin gemeinsam mit der Neuen Mediengesellschaft Ulm das erstmalig im Rahmen der Internationalen Funkausstellung 1985 veranstaltete Medien-Forum geschaffen. Vor seinen über 800 Teilnehmern meinte Bundespostminister Dr. CHRISTIAN SCHWARZ-SCHILLING: „Post und Industrie schaffen die Infrastruktur für die Informationsgesellschaft von morgen.“ Für die Diskussion um die neuen Medien wünschte er sich, die Publizistik möge sich selbst mehr mit der Technik befassen, um erst Kenntnisse zu erwerben und diese dann weiter zu geben. Die Verwirrung der Öffentlichkeit sei nur zu beheben, wenn viele ein bißchen leiser, aber solche, die wirklich etwas von der Sache verstehen, entsprechend lauter reden würden. Zu den letzteren dürfte Schwarz-Schilling zweifellos auch die 26 Vortragenden der Kongreßteile „Kabel und Satellit“ sowie „Broadcast“ gerechnet haben, aus denen hier einige „Highlights“ zusammengestellt sind.

Per Post vom Satelliten ins Kabel

In seinem Vergleich der Breitbandkabelnetze in Europa betonte H. KRATH vom Bundespostministerium, Kabel und Satellit würden nicht miteinander konkurrieren, sondern sich gegenseitig ergänzen. Durch das Kabel werde die Einführung des preiswerten Empfangs von Satelliten erst ermöglicht und durch Satellitenprogramme die Attraktivität des Kabelfernsehens erhöht. Dazu zählt KRATH außer den Verteilernetzen der Deutschen Bundespost auch die Gemeinschaftsantennenanlagen und kommt damit zu einem Verkabelungsanteil von rund 28% aller Fernsehhaushalte in der Bundesrepublik Deutschland. Entsprechende Zahlen sind nach seinen Angaben für Luxemburg 80%, Belgien 79%, Schweiz 68% und Niederland

67%, während in Frankreich fast nur kleine Gemeinschaftsantennenanlagen existieren und der Anteil der Wohneinheiten an solchen größeren Netzen unter 5% liegen dürfte.

Kabelnetze sollten aber nicht nur nach den Teilnehmern, sondern auch nach ihren Übertragungskapazitäten verglichen werden. Die der Deutschen Bundespost sind für 20...24 Fernsehkanäle gut, von denen je nach Empfangsregion und Einspeisegenehmigung bis zu 13 genutzt werden. Die weitere Entwicklung auf 35 Kanäle wird vorbereitet. Dazu nannte Uwe HORN vom Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost die künftige obere Grenzfrequenz von BK-Anlagen mit 440 MHz. Sie gewährleistet theoretisch 44 Fernsehkanäle (von denen vorerst 35 genutzt werden könnten) und 27 Stereo-Hörfunkkanäle. Solche Netze sollen ab 1987 für den Einsatz verfügbar sein. Vergleichbare Übertragungskapazitäten sind in Belgien 14...18 Kanäle, in der Schweiz und den Niederlanden 14 Kanäle. Nach den Ausführungen von HORN sind wesentliche Änderungen der Breitbandkommunikation erst zu erwarten, wenn das Medium „Glasfaser“ seine im Bereich der professionellen Nachrichtenweiterkehrtechnik bereits bewiesene Leistungsfähigkeit auch auf diesem Gebiet zur Geltung bringen kann. Sowohl bei der Bundespost, wie auch bei der Industrie und einer Reihe internationaler Gremien, werde an Lösungen gearbeitet, die im Rahmen eines integrierten Breitbandkommunikationsnetzes auch die Verteilung von Fernseh- und Hörfunksignalen zu wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen ermöglichen.

Solche Netze würden grundsätzlich in Sternstruktur aufgebaut, so daß jeder Teilnehmer wie im Fernsprechnet, allerdings über eine Glasfaser, direkt mit einer Vermittlungsstelle verbunden ist. Vorläufig werden Glasfaserstrecken nur für Basisband-Zeitmultiplex-Übertragung von 3...4 Fernsehkanälen zum Teilnehmer geplant. Das macht nach HORN die „Verteilungsvermittlung“ erforderlich. Dieses Verfahren, das sich auch für den Einsatz „Fernsteuerbarer, Adressierbarer Teilnehmerkonverter (FATS)“ der Deutschen Bundespost eignet, würde nicht nur dem Teil-

nehmer die verfügbare Auswahl an Fernsehprogrammen beliebig steigern, sondern auch erhöhte Qualität im Zusammenhang mit digitaler Übertragung ermöglichen. Auf die medienpolitisch in die Diskussion geratene Verteilungsvermittlung wird man nach HORN wieder verzichten können, wenn die Lichtträgerfrequenztechnik einsatzfähig wird, bei der mehr als 100 000 Breitbandsignale je Faser übertragen werden können.

Eine klare Position des Handwerks

Den Grundsatz der Arbeitsteilung zwischen Staat und privater Wirtschaft bei der überörtlichen Verteilung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen durch staatliche Instanzen und auf der Ortesebe durch private Unternehmen betonte Dr. EDMUND EGGENBERGER vom Zentralverband der Deutschen Handwerk-ZVEH. Er denkt bei dieser Arbeitsteilung an drei Modelle: wirtschaftlich interessierte Unternehmen errichten eine Kopfstelle und speisen die empfangbaren Programme in ein nachgeschaltetes Netz ein. Sie erhalten zur wirtschaftlichen Absicherung von der Kommune einen Gebietsschutz.

Im zweiten Modell würden sie zusätzlich von der Deutschen Bundespost herangeführte Programme übernehmen und dafür eine einmalige Gebühr an die Bundespost entrichten. Schließlich könnten solche Unternehmen die ortsüblich empfangbaren und die zusätzlich herangeführten Programme von einem Übergabepunkt in ihr privates Netz einspeisen. Auch dafür wären natürlich Gebühren zu entrichten. Nach Erfahrungen spezialisierter Handwerksbetriebe, die auf eigene Rechnung Kabelverteilanlagen errichten, können die Aquisitionskosten für die Kabelanschlüsse bei 20...25% der Investitionskosten liegen. Unterschiede ergeben sich – selbstverständlich – je nachdem ob es sich um ein Einfamilien- oder ein Mehrfamilienhaus handelt. Im ersten Fall vergibt der Eigentümer problemlos den Auftrag an einen zugelassenen Handwerksbetrieb, der dann meist auch die Wartung übernehmen wird. Für Mehrfamilienhäuser gibt es nur dann keine internen Probleme, wenn sämtliche Beteiligten den Anschluß wünschen. Für alle anderen Situationen wünscht sich EGGENBERGER eine mög-

lichst baldige Klarstellung durch den Gesetzgeber, daß der Anschluß an das Kabel eine Modernisierungsmaßnahme darstellt und die damit verbundenen Kosten vom Nutzer aufzubringen sind.

Beispiele aus der Praxis der USA

Alles oder wenigstens fast alles, was bei uns jetzt im Zusammenhang mit Kabelfernsehen, Satellitenübertragung oder Pay-TV diskutiert wird, ist in den USA – allerdings von einer anderen Grundlage ausgehend – längst alltägliche Selbstverständlichkeit. In den USA sind nach einer Angabe aus dem Vortrag von Dr. MICHAEL BRENNSCHEIDT (Teleclub München) 38 Mio. von 85 Mio. Fernsehhaushalten an Kabelnetze angeschlossen. 62 Mio. könnten einen Kabelanschluß erhalten. Rund 80% aller Kabelteilnehmer haben eine Auswahl zwischen mehr als 20 Kanälen.

Auf das wachsende Interesse am Kabelfernsehen stellt sich auch die werbende Wirtschaft ein, worüber ROBERT H. ALTER als Präsident des New Yorker Cabletelevision Advertising Bureau berichtete. Für die Werbung-Treibenden ist die durch das Kabelfernsehen erreichte Marktsegmentierung interessant, einerseits nach örtlichen Einzugsbereichen, und andererseits nach Interessengebieten. Werbung im Kabelfernsehen kann einerseits wesentlich billiger sein als in ausgestrahlten Fernsehprogrammen und hat außerdem bei sorgfältiger Planung weit weniger Streuverluste. Deshalb wächst der Anteil der durch Werbung finanzierten Kabelfernsehprogramme nach H. ALTER schneller als irgend ein anderes Segment des Fernsehmarktes.

In mehr als 1000 Kabelfernsehnetzen, und die bedienen rund 55% aller Kabelfernsehteilnehmer, kann schon heute lokale Werbezeit belegt werden. Andererseits sieht BRENNSCHEIDT den Grund für den Pay-TV-Erfolg im amerikanischen Kabelfernsehen gerade in seiner Freiheit von Werbung. Hinzu kommt allerdings die drüben ganz klare „Kaskade der Filmrechte-Auswertung“ mit der Reihenfolge Filmtheater, Videocassette, Pay-TV und schließlich nach Jahren normales Fernsehen.

RTL-plus erreicht fast eine Million Fernsehhaushalte

Für RTL, Luxemburg, nimmt Dr. HELMUT THOMA als Direktor der deutschen RTL-Programme in Anspruch, daß kein anderer Fernsehsender in Europa so schnell

die Bedeutung des Satellitenfernsehens erkannt habe. Gleich nach der Konferenz von 1977 begannen bei RTL die entsprechenden Planungen für einen kleinen Direktsatelliten „Lux-Sat“, um mit dessen Hilfe die europaweiten Erfolge der RTL-Hörfunkwerbung auch auf das Fernsehen auszudehnen. Eine 1980 geplante Zusammenarbeit mit dem Bundesverband der Deutschen Zeitungsverleger kam schließlich nicht zustande, und heute kooperiert RTL für ein deutschsprachiges Fernsehprogramm mit Bertelsmann sowie mit Gruner & Jahr.

Eine gemeinsame Aktiengesellschaft, an der RTL mit 60% beteiligt ist, produziert das deutschsprachige Programm RTL-plus, das als Übergangslösung in einem Kanal des Nachrichtensatelliten ECS an die verschiedenen Kabelfernsehsysteme weitergegeben wird. Für die Zukunft der Direktsatelliten ist eine Zusammenarbeit mit dem französischen TDF1 geplant. Doch schon heute kann RTL plus darauf stolz sein, in der Bundesrepublik mehr Teilnehmeranschlüsse erreichen zu können als alle anderen privaten Fernsehanbieter, denn über 360 000 Haushalte im Saarland und Rheinland-Pfalz können RTL plus direkt, also ohne Satellit und Kabel empfangen. Insgesamt erreicht RTL-plus direkt und per Kabel ohne Rücksicht darauf, inwieweit die Teilnehmer über sonderkanaltaugliche Geräte verfügen, immerhin über 920 000 Haushalte.

Kabel-Erfahrungen in Belgien und der Schweiz

Für Belgien ist Kabelfernsehen quasi ein alter Hut, denn schon in den Anfangszeiten während der 60er Jahre, konnte man dort auf eine mehr als 30jährige Tradition im AM-Kabelhörfunk zurückblicken. MARCEL DE SUTTER von der Brüsseler Berufsorganisation für Hörfunk- und Fernsehverteilung erinnerte im Medium-Forum daran, daß heute in Belgien etwa 2,8 Mio. Wohnungen an Kabelfernsehnetze angeschlossen sind. Das entspricht einer Durchdringung von etwa 90%. Dafür bestehen 46 Kabelfernsehgesellschaften, die privatwirtschaftlich, öffentlich-rechtlich oder auch gemischt-wirtschaftlich organisiert sind. Sie verbreiten zwischen 14 und 17 Fernsehprogramme und zusätzlich 15 bis 20 FM-Hörfunkprogramme.

Man begann mit einem Übertragungsbereich von 47 bis 230 MHz, der im Laufe der Zeit erst auf 300...330 MHz und dann auf 400 MHz erweitert wurde. Neue Ver-

stärker bis 450 MHz und sogar bis 600 MHz sind für absehbare Zukunft geplant. Für die verschiedenen Netze stehen insgesamt 80 Kopfstationen zur Verfügung, die durchschnittlich 35 000 Anschlüsse bedienen. Die kleinsten kommen zwar nur auf 3000 bis 4000, die größten dafür auf immerhin 100 000 bis 150 000 Teilnehmer.

Die Züricher Rediffusion AG hat nach HANSRUEDI MEYER schon vor über 20 Jahren beschlossen, auf bestehenden Rundspruchnetzen auch Fernsehprogramme zu übertragen. Das waren 1961 erstmalig drei für innerstädtische Wohnviertel, später fünf und dann ab 1969 zwölf. Heute sind es zwanzig Fernsehprogramme. Dazu gehören auch das Schweizerische Abonnementsfernsehen des Teleclub und das lokale Informationsmagazin „Telezitig“. Für die „Telezitig“ sind die Herausgeber regionaler Zeitungen sowie die Behörden der angeschlossenen Gemeinden die wichtigsten Informationslieferanten. Das belgische Kabelfernsehen und das der Rediffusion haben eines gemeinsam: alle Programme werden in einheitlicher Fernsehnorm übertragen, so daß die Teilnehmer keine teureren Multistandardgeräte anzuschaffen brauchen. Rediffusion ist sogar so vorsichtig, allgemein empfangbare Fernsehprogramme von mehreren unabhängigen Sendern aufzunehmen, also bei seinen Empfangsstellen mit Frequenz-Diversity zu arbeiten. Rediffusion belegt außerhalb der Sendezeiten sämtliche Kanäle mit Testbildern, um so dem Fachhandel das Einstellen von Empfangsgeräten zu erleichtern, und arbeitet beim Bau und auch beim Betrieb der Netze mit dem örtlichen Gewerbe zusammen. C. R.

Neue Programme für Gemeinschaftsantennenanlagen

Die Deutsche Bundespost bietet ab 01. 01. 86 eine neue Dienstleistung für Antennenbetreiber an, und zwar die „Heranführung von Programmen“ an Gemeinschaftsantennenanlagen. Betreiber dieser Anlagen können also künftig unter Beibehaltung ihres privaten Status und der Technik der Gemeinschaftsantenne die Teilleistung (insbesondere Satellitenprogramme) der Deutschen Bundespost erhalten und für ihre Kunden zu günstigen Gebühren bereitstellen.

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 anpassen, nicht mit.

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

Digital- technik für Radio- und Fernseh- techniker

Teil XXXI

7.2 Pulsdauer-Modulation

Auch bei der Pulsdauer-Modulation wird die Analoggröße periodisch mit einer Pulsspannung abgetastet. Hier ist aber die Pulsamplitude konstant. Dagegen wird die Einschaltzeit der Pulsspannung von der Analoggröße proportional verändert.

Das Bild 7.2.1 zeigt die Abhängigkeit der breitenmodulierten Pulsspannung vom analogen Verlauf einer Sinusspannung. Im Nulldurchgang der Sinusspannung ist die Einschaltzeit der Pulsspannung gleich der Pausenzeit (Puls/Pausen-Verhältnis = 1). In der positiven Halbwelle steigt die Einschaltzeit an, und die Pausenzeit wird verkürzt, in der negativen Halbwelle wird dagegen die Einschaltzeit kürzer und die Pausenzeit länger.

Als Impulsbreitenmodulator eignen sich entweder zwei monostabile Kippschaltungen, die sich gegenseitig in ihren quasistabilen Zustand umschalten oder aber ein Sägezahngenerator mit nachgeschaltetem Komparator.

Das Bild 7.2.2 zeigt zunächst einmal die Schaltung mit den beiden monostabilen Kippschaltungen. Betrachten wir sie erst einmal unabhängig voneinander. Im Ru-

hezustand (stabiler Zustand) sind beide Transistoren V2 und V4 leitend und die beiden Transistoren V1 und V3 gesperrt. Geändert werden kann der Schaltzustand dadurch, daß man an dem jeweiligen Triggereingang die Spannung in negativer Richtung springen läßt (von Null nach Minus oder von Plus nach Null oder von Plus nach Minus). Dieser Sprung wirkt sich hin-

ter dem zugeordneten Kondensator C1 bzw. C2 als negative Basisspannung aus, die den betreffenden Transistor sperrt. Dessen Kollektorpotential springt auf den Wert der Betriebsspannung $+U_b$ und bleibt dort so lange, bis der Kondensator C3 bzw. der Kondensator C4 sich über die Kollektor/Emitterstrecke des zugehörigen Transistors V1 oder V2 entladen hat.

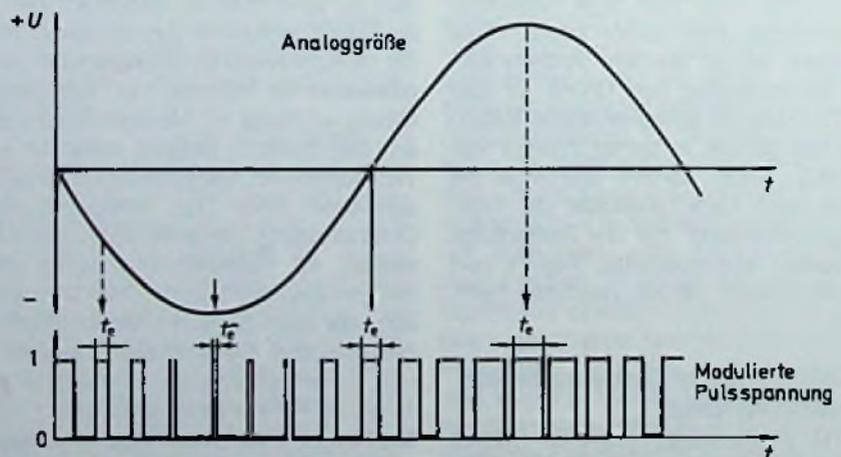


Bild 7.2.1: Abhängigkeit der Pulsdauer von der Analoggröße bei der PDM

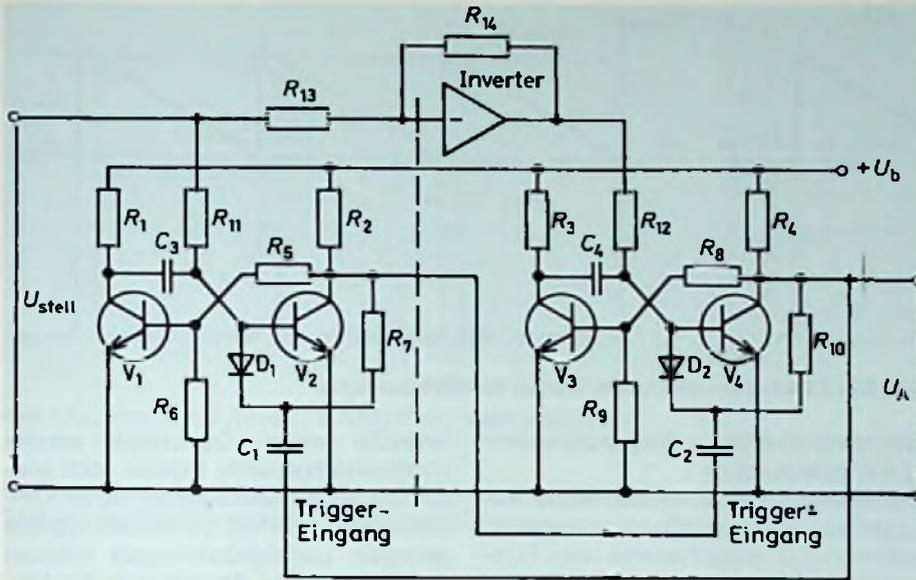


Bild 7.2.2: Monostabile Doppelkippstufe als Impulsbreiten-Modulator

Dieser Entladevorgang ist dann beendet, wenn die Basis/Emitterspannung des vorübergehend gesperrten Transistors auf etwa 0,6 V gelangt ist. In diesem Moment kann der „rechte“ Transistor wieder leitend werden und sperrt den linken Transistor. Die Kipperschaltung ist aus ihrem scheinbar stabilen (quasistabilen) Zustand von selbst in die wirklich stabile Ruhelage zurückgekehrt. Beim Umschalten vom gesperrten in den leitenden Zustand entsteht am Kollektor eines jeden Transistors ein Spannungssprung in negativer Richtung, mit dem man die andere Kipperschaltung auslösen

kann, die sich bis dahin in der stabilen Ruhelage befand. Diese kehrt nach Ablauf einer weiteren Zeit selbsttätig in die Ruhelage zurück und schaltet die Stufe, die bis dahin in der Ruhelage stand, in den quasistabilen Zustand um. Die beiden Kipperschaltungen springen also periodisch abwechselnd zwischen dem wirklich stabilen und dem quasistabilen Schaltzustand hin und her. Am Ausgang erhält man eine periodische Rechteckspannung, mit der man das Stellglied periodisch öffnen und schließen kann. Die Zeitdauer des quasistabilen Zustandes kann dadurch geändert werden, daß

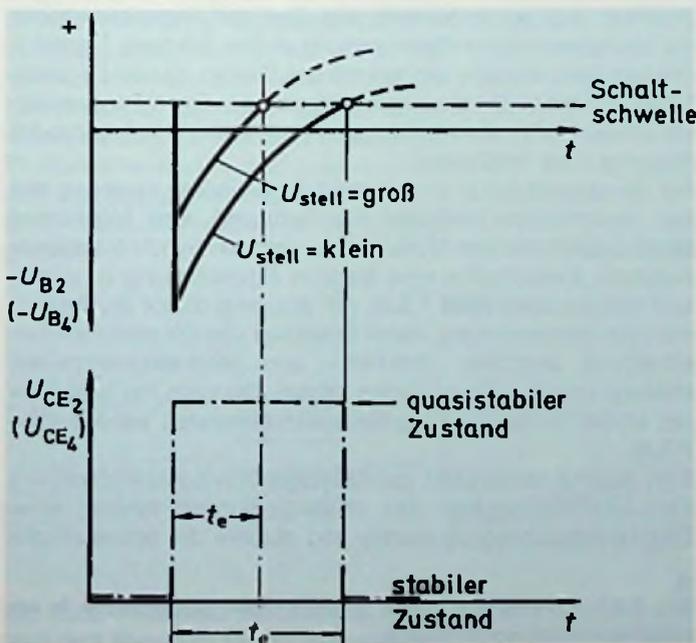
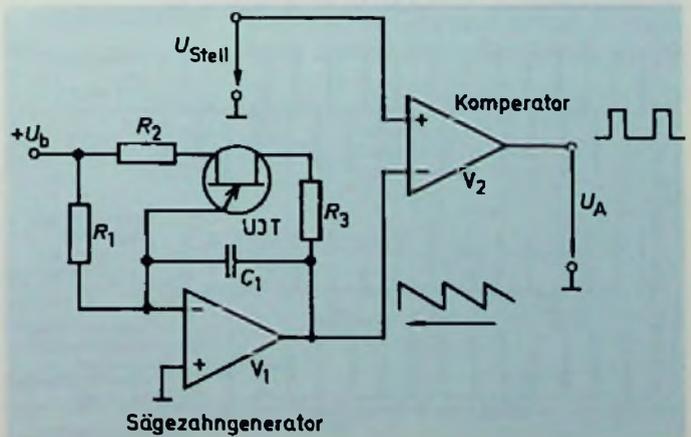


Bild 7.2.3: Einfluß der Stellschwellen auf die Einschaltzeit einer monostabilen Kippstufe

Bild 7.2.4: Sägezahngenerator und Komparator als Impulsbreiten-Modulator



man der Entladekurve des Kondensators eine zusätzliche Gleichspannung überlagert (Bild 7.2.3). Mit ihr wird der Punkt verschoben, an dem die Kipperschaltung aus dem quasistabilen wieder in den wirklich stabilen Zustand zurückfällt (Schwelle). Im Bild 7.2.2 wird diese Spannung als Analoggröße über den Widerstand R11 der ersten Kippstufe und über einen Inverter der zweiten Kipperschaltung zurückgeführt.

Der Inverter dreht die Änderungsrichtung der Analogspannung um, d.h., er liefert eine in positiver Richtung ansteigende Spannung, wenn die positive Spannung am Eingang abnimmt. Damit nimmt die Zeitdauer des quasistabilen Zustandes der Kipperschaltung 1 im gleichen Maße zu, wie diejenige der Kipperschaltung 2 abnimmt. Die Folge davon ist, daß man am Ausgang eine rechteckförmige Pulsspannung erhält, deren Puls/Pausenverhältnis unmittelbar von der Analogspannung abhängt.

Bei den Impulsbreiten-Modulatoren mit Sägezahngenerator wird die als Analogspannung dienende Gleichspannung mit einer Sägezahnspannung verglichen (Bild 7.2.4). Sobald die Sägezahnspannung den Wert der Analogspannung erreicht, ändert ein Komparator (Vergleicher) sprunghaft seinen Schaltzustand und behält diesen so lange bei, bis die Sägezahnspannung wieder unter den Wert der Stellschwellen absinkt. Dadurch erhält man am Komparatorausgang eine periodische, rechteckförmige Pulsspannung, deren Impuls-/Pausenverhältnis vom Wert der Stellschwellen abhängt (Bild 7.2.5).

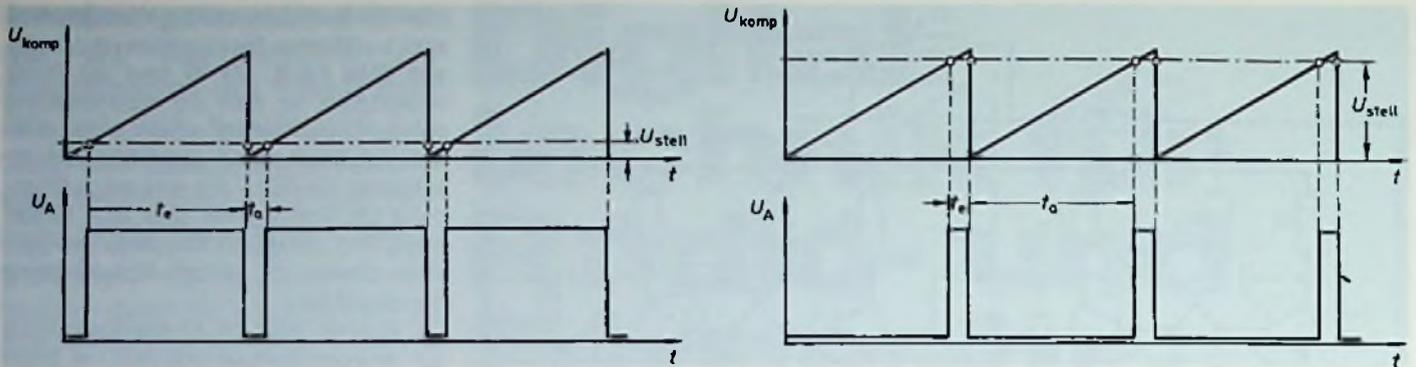


Bild 7.2.5: Ausgangsspannung des Komparators in Bild 7.2.4 bei verschiedenen Werten der Stellspeisung

Die Schaltfrequenz wird durch die Frequenz der Sägezahnspannung bestimmt und kann durch den Kapazitätswert und Ladestrom des Kondensators im Sägezahn-generator variiert werden. In der Praxis verwendet man Pulsbreiten-Modulatoren in elektronisch geregelten Schaltnetzteilen ebenso, wie bei der Vollwellensteuerung mit Thyristoren, der verlustfreien Leistungsänderung in reinen

Gleichstromkreisen, in Frequenzwandlern und Wechselrichtern. Besonders wichtig ist sie aber bei der störungsfreien Übertragung von Analoginformationen (z.B. in der Fernwirk- oder Fernmeßtechnik). Störungen, die sich der Pulsspannung überlagern, verändern deren Breite nicht und können durch übersteuerte Verstärker (Amplitudenbegrenzung) oder durch Triggerschaltungen un-

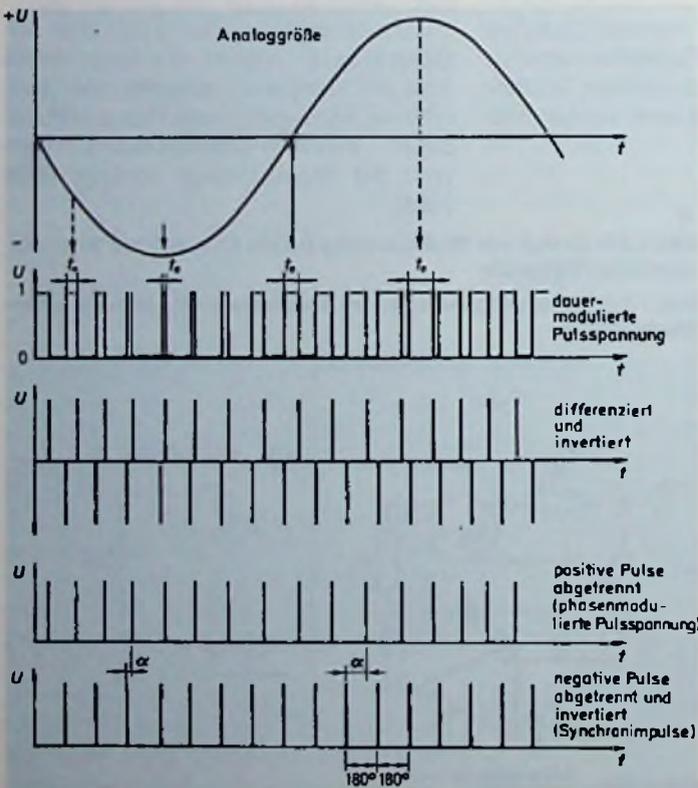
terdrückt werden. Demoduliert werden pulsbreitenmodulierte Signale auch wieder durch Integrationsglieder, deren Kondensatoren innerhalb der kurzen Impulse geringere Ladungsänderungen erfahren als in den langen. Allerdings ist das Verfahren nur so lange brauchbar, solange die Pulsfrequenz viel höher als diejenige der Analoggröße ist.

7.3 Pulsphasen-Modulation

Bei der Pulsphasen-Modulation werden nadelförmige Impulse erzeugt, die vom Analogsignal innerhalb einer Pulsperiode mehr oder weniger verschoben werden.

Diese zeitliche Verschiebung ist allerdings nie größer als die Periodendauer. Die Pulsphasen-Modulation setzt zunächst eine Pulsdauer-Modulation voraus. Die modulierte Pulsspannung wird

(z.B. mit einem RC-Glied kleiner Zeitkonstante oder einem Differenzierverstärker) differenziert. Dabei entstehen Nadelimpulse, von denen die negativen mit einer Gleichrichterschaltung unterdrückt wer-



den. Die positiven sind gegenüber den Synchronimpulsen, die man für die Demodulation benötigt, zeitlich versetzt (Bild 7.3.1). Das Bild 7.3.2 zeigt eine mögliche Schaltung für die Pulsphasen-Modulation. Aus dem differenzierten Signal am Ausgang des Differenzierverstärkers werden mit den Dioden D1 und D2 die positiven Impulse abgetrennt und über den Impedanzwandler als phasenmodulierte Pulsspannung an den Ausgang 1 geführt. Die negativen Impulse werden mit den Dioden D3 und D4 abgetrennt und mit einem als Invertierer arbeitenden Operationsverstärker umgepolt. Sie stehen dann als Synchronisations-Impulse am Ausgang 2 zur Verfügung.

Für die Demodulation phasenmodulierter Pulsspannungen stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Eine Möglichkeit besteht darin, mit den Modulations- und den Synchronisationsimpulsen abwechselnd eine bistabile Kippschaltung zu setzen und rückzusetzen (Bild 7.3.3). Am Ausgang dieser Stufe erhält man eine Pulsspannung, deren Pulsdauer von der zeitlichen Verschiebung zwischen Synchron- und Modulationsimpulsen abhängt (pulsdauermoduliertes Signal). Sie kann mit Integratoren wieder in die Analoggröße zurückgewandelt werden (Bild 7.3.4).

Eine weitere Möglichkeit der Demodulation besteht darin, mit den Synchronimpulsen den zeitproportionalen Anstieg einer Sägezahnspannung zu starten und mit ihm die phasenmodu-

Bild 7.3.1: Umwandlung einer sinusförmigen Analoggröße in ein pulssphasenmoduliertes Signal

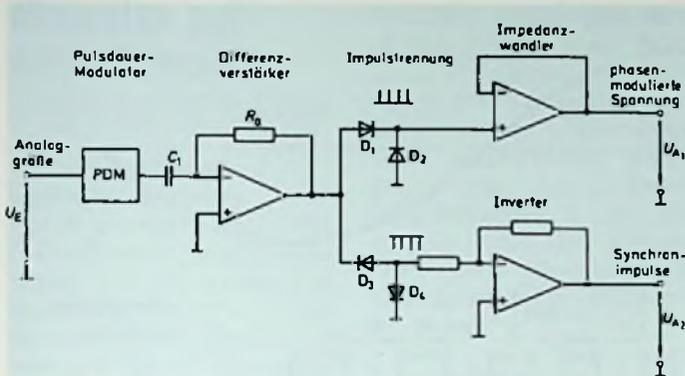
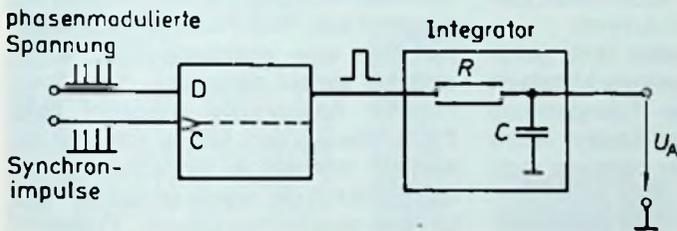


Bild 7.3.2: Prinzipielle Schaltung eines Pulsphasenmodulators

Bild 7.3.4: Zeitlicher Verlauf der Ein- und Ausgangssignale im Bild 7.3.3 bei ursprünglich modulierter Sinusspannung

Bild 7.3.3: Demodulator für pulphasenmodulierte Signale mit Binärstufe



lierte Spannung zu vergleichen (Bild 7.3.5). Dabei wird das phasenmodulierte Pulssignal in ein amplitudenmoduliertes umgewandelt. Je größer die Phasenverschiebung zwischen Synchron- und Modulationsimpuls ist, um so später trifft letzterer innerhalb des betreffenden Abtastzeitraumes ein, und um so weiter konnte die Sägezahnspannung ansteigen. Ihr Momentanwert in dem Augenblick, in dem der Modulationsimpuls eintrifft, entspricht dem Momentanwert der Analoggröße.

Die Prinzipschaltung eines Demodulators nach diesem Verfahren ist in Bild 7.3.6 dargestellt. Der nachgeschaltete Integrator wandelt das PAM-Signal wieder in ein Analogsignal um. Eine weitere Möglichkeit, phasenmodulierte Pulsspannungen zu demodulieren, bieten die sogenannten Koinzidenz-Demodulatoren. Hier löst man sowohl mit dem Synchron- als auch mit dem Modulationsimpuls je eine monostabile Kipperschaltung aus, deren Ausgangssignale ein Exklusiv-ODER-Glied steuern. Am

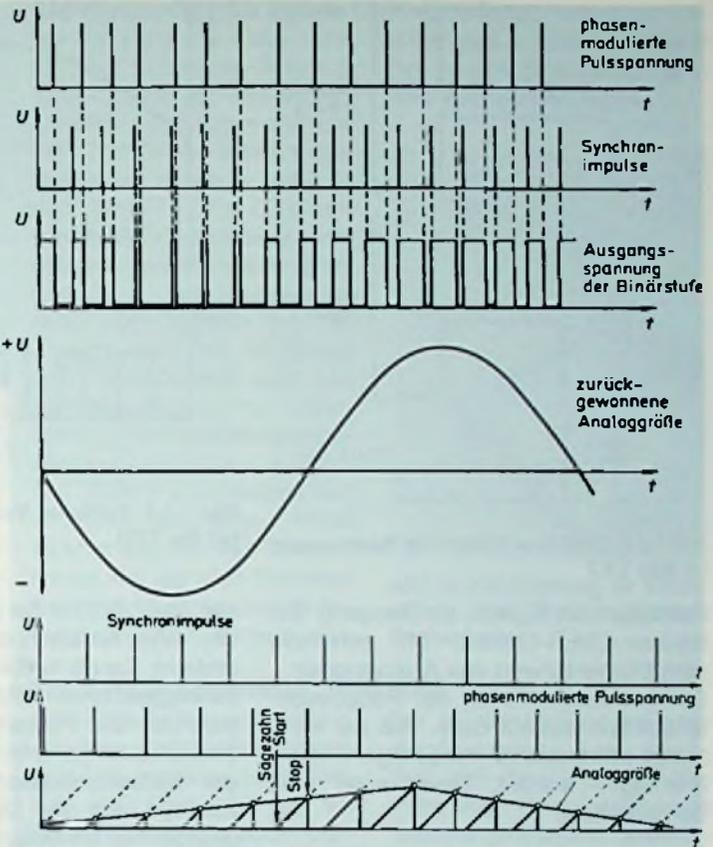


Bild 7.3.5: Spannungsverhältnisse bei einem Demodulator für phasendemodierte Pulsspannungen mit Sägezahn-generator

Ausgang dieses Gliedes wirkt nur solange ein Signal 1, solange ein einziges der beiden Eingangssignale gleich 1 ist. In unserem Falle ist das aber die Zeit die vom Eintreffen des Synchronimpulses bis zum Eintreffen des Modulationsimpulses vergeht. Sie steigt mit zunehmender Phasenverschiebung an und kann durch Integration wieder in die ursprüngliche Analoggröße umgewandelt werden (Bild 7.3.7). Das Bild 7.3.8 zeigt die Ausgangsspannung und die Detailspannungen in solch einem Demodulator. Die Zeit t_0 ist die

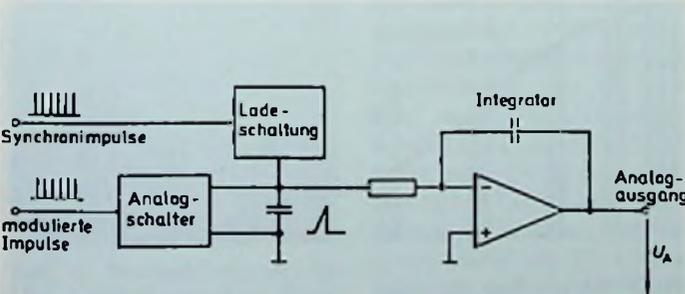


Bild 7.3.6: Prinzipielle Schaltung eines Pulsphasen-Demodulators nach dem Sägezahn-Vergleichsverfahren

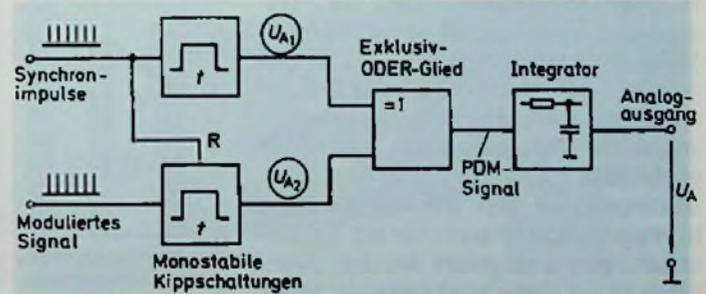


Bild 7.3.7: Möglichkeit der Pulsphasen-Demodulation mit Koinzidenz-Demodulator

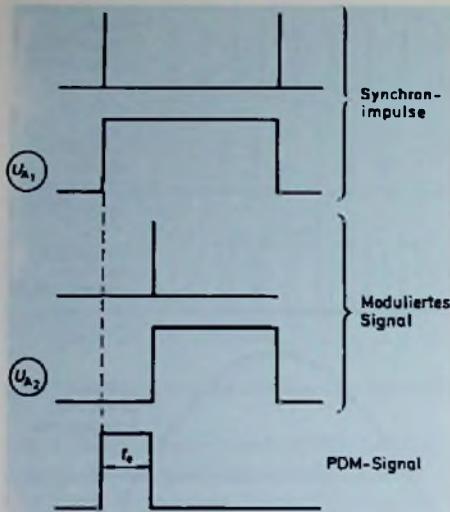


Bild 7.3.8: Zeitlicher Verlauf der Spannungen im Bild 7.3.7

Zeitdauer des Signals am Ausgang des Exklusiv-ODER-Gliedes. Sie entspricht dem Momentanwert des Analogsignals. Der besondere Vorteil der Pulsphasen-Modulation besteht darin, daß nur kurzzeitige Informationen mit geringer Energie übertragen werden. Damit spart man Sendeleistung.

7.4 Pulsfrequenz-Modulation

Die Pulsfrequenz-Modulation hat den Vorteil, daß für die Demodulation keine Synchronimpulse wie bei der PPM benötigt werden. Zum Modulieren eignet sich die astabile Kippschaltung (Multivibrator). Die analoge Modulationsspannung wird der Emitter/Basis-Spannung beider Transistoren überlagert und verändert dort den Zeitpunkt, in dem der jeweils gesperrte Transistor in den leitenden Zustand zurückkehrt. Damit steigt die Frequenz des Multivibrators proportional mit der Analogspannung an.

Moduliert man mit einer Sinusspannung, so erhält man während der Nulldurchgänge die Grundfrequenz f_0 . In der positiven Halbwelle steigt die Frequenz der Pulsspannung bis auf f_{max} an, in der negativen Halbwelle sinkt sie bis auf f_{min} ab. Im Gegensatz zur PDM ändert sich das Tastverhältnis hier nicht, d.h., Puls- und Pausenzeiten der Pulsspannungen sind stets gleich (Bild 7.4.1).

Störungen, die sich der Pulsspannung überlagern, können auch hier mit Triggerschaltungen unterdrückt werden. Allerdings ist bei dieser Modulationsart Multiplexbetrieb nur bedingt möglich, weil der Frequenzhub soweit eingeschränkt wer-

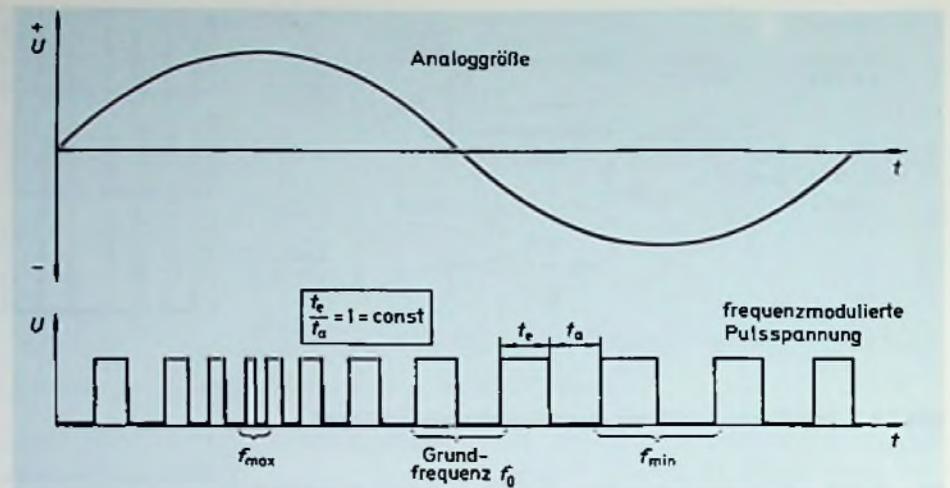


Bild 7.4.1: Zeitlicher Verlauf der Analogspannung und der dazugehörigen Pulsspannung bei der PFM

den muß, daß bei der höchsten Frequenz des einen Kanals noch die Impulse des anderen Kanals in die Pausenzeiten zwischen geschoben werden können. Da Puls- und Pausenzeiten stets gleich sind, ist auch der arithmetische Mittelwert der frequenzmodulierten Pulsspannung konstant. Für die Demodulation reicht deshalb hier ein einfacher Integrator nicht aus.

Um zu demodulieren, muß die Pulszeit mit einer monostabilen Kippschaltung auf einen konstanten Wert gebracht werden. In diesem Falle ändert sich lediglich die Pau-

senzeit zwischen zwei Impulsen und zwar nimmt sie mit zunehmender Frequenz ab. Damit nimmt aber auch der arithmetische Mittelwert mit abnehmender Frequenz ab. Integriert man diese Pulsspannung, so erhält man eine Analogspannung, deren zeitlicher Verlauf demjenigen der aufmodulierten Analoggröße entspricht (Bild 7.4.2). Wie aus dem Bild zu erkennen ist, wird die monostabile Kippschaltung immer nur durch die negativ gerichtete Flanke der frequenzmodulierten Pulsspannung ausgelöst. Danach gibt sie einen Impuls ab, dessen Zeitdauer t_e konstant ist. (wird fortgesetzt)

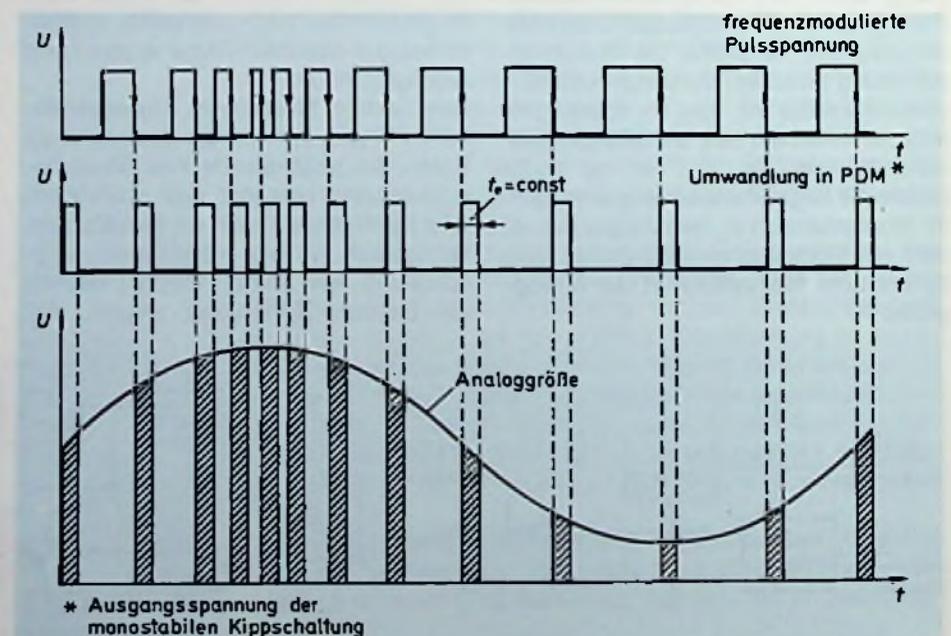


Bild 7.4.2: Zeitlicher Verlauf der Spannungen beim Demodulieren einer frequenzmodulierten Pulsspannung

Hinweise auf neue Produkte

Mobile Breitband-Reflektor-Antenne

Für die postalische und militärische Erfassung und Überwachung der im großen Frequenzbereich 1 bis 18 GHz verteilten Signale sowie für die Messung von Störstrahlungen konzipierte Rohde & Schwarz die Breitbandantenne AC 008. Die AC 008 ist eine kompakte Einheit, bestehend aus Reflektor, Erreger, Dreibeinhalterung und biaxialer Verstelleinrichtung. Mit einem Durchmesser von 0,9 m ist sie sehr leicht und dank breitbandiger Erreger und interessanter konstruktiver Details vielseitig einsetzbar (Bild 1).

Der Einstellbereich der Antenne (Azimut durchdrehbar, Elevation -6 bis +44°) gestattet nicht nur die Orientierung auf terrestrische Ziele, sondern in den meisten Breitengraden auch die unmittelbare Ausrichtung auf geostationäre Satelliten. Die Azimutskala der Verstelleinrichtung ist justierbar. Als Erreger stehen drei nach dem logarithmisch-periodischen Prinzip aufgebaute Antennen zur Auswahl. Jeder dieser Erreger - HL 25 (linear,



Bild 1: Breitbandantenne für Überwachung zwischen 1 und 18 GHz
(Rohde & Schwarz-Pressbild)

horizontal, vertikal oder 45°); HL 024 A1 (dual linear, horizontal und vertikal gleichwertig); HL 024 A2 (dual linear, horizontal, vertikal, zirkular links- oder rechtsdrehend polarisiert) - erfaßt den gesamten Frequenzbereich 1 GHz bis 18 GHz. Durch den geringen Durchmesser eignet sich die Antenne besonders für mobilen Einsatz.

Überspannungsschutzgerät gibt Sicherheit für HiFi- und TV/Video-Anlage

Selbst eine vorschriftsmäßige Blitzschutzanlage auf dem Dach schützt wohl das Haus und seine Bewohner, aber nicht die wertvollen HiFi-, TV- und Videoanlagen. Schon ein



Bild 1: Für wenig Geld HiFi, Video und TV wirkungsvoll gegen Überspannung geschützt
(OBO Bettermann-Pressbild)

Blitzeinschlag in der Nähe kann durch Induktion Überspannungen aufbauen, die die wertvollen Geräte nicht nur in Sekundenschnelle zerstören, sondern sogar in Brand setzen und damit weitere Gefahr auslösen können.

Das neue OBO Überspannungsschutzgerät ANS (Bild 1) bringt jetzt volle Sicherheit gegen dieses Risiko. Von großer Wichtigkeit ist dabei, daß hierdurch sowohl die TV- und Video-, als auch die HiFi-Anlage gleichzeitig vor Schaden bewahrt werden kann.

AM-Connector für guten LMK-Empfang

Der Empfang von Lang-, Mittel- und Kurzwellen-Tonrundfunkprogrammen wird in vielen Empfangsanlagen seit langer Zeit stiefmütterlich gehandhabt. Entweder fehlt in der Einzel- oder Gemeinschafts-Antennenanlage die entsprechende LMK-Antenne ganz oder der Frequenzbereich von 150 kHz bis ca. 10 MHz wird im Gegensatz zum UKW-Bereich und den Fernsehgebieten nur unverstärkt in das Verteilnetz eingespeist.

Um diesem unbefriedigenden Umstand abzuhelfen, bietet Hirschmann den AM-Connector an, der bei allen Tonrundfunkgeräten mit koaxialen Antennenanschluß einfach zwi-

sehen das Antennenkabel und den Anschlußstecker im Gerät eingefügt werden kann.



Bild 1: AM-Empfang in Kabelnetzen auch ohne zusätzliche Dachantenne

NiCd-Hochstromzelle „RED AMP“

Eine Batterie-Neuentwicklung, die über Spitzen-Schnellade- und Entladeeigenschaften verfügt, stellt Panasonic jetzt vor (Bild 1). Die neue NiCd-Hochstromzelle heißt „RED AMP“ und bereichert das Batterie-Sortiment in den Anwendungsbereichen, bei denen es nicht nur auf Langlebigkeit, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit ankommt. Die „RED AMP“ ist nämlich für echte Hochstrom-Entladung, mit Dauerentladung von max. 30 A und Impuls-Entladung von 70 A ausgelegt. Gleichzeitig ist die Zelle für Schnellladung mit maximal 1,8 A Lade-strom geeignet.

Der extrem niedrige Innenwiderstand von ca. 5 mΩ garantiert, daß die Zelle auch den extremsten Belastungen ohne Spannungseinbruch gewachsen ist. Mit dem geringen Gewicht von 47 g eignet sich diese Zelle auch für transportable Geräte. Die „RED AMP“ kann unbedenklich zu größeren Batterie-Einheiten zusammengeschaltet werden, da die Kapazitätsstreuung weit unter 10% liegt und im Mittel eine Kapazität von 1350 mAh aufweist. Für Hochstrom-Entladung wird der extreme Temperatur-Bereich von -30° bis +65 °C angegeben.



Bild 1: Hochstromakkumulatoren im Powerpads

(Panasonic-Pressbild)

Halbleiterkamera mit fast unbegrenzter Lebensdauer

Mit der Schwarzweiß-Kompaktkamera K210 stellt Siemens eine neue Halbleiterkamera vor, in der ein 2/3"-CCD-Bildsensor mit 500 x 582 Bildpunkten eingebaut ist. Der Bildsensor brennt nicht ein, leuchtet nicht nach und hat eine fast unbegrenzte Lebensdauer (Bild 1). Die Kamera läßt



Bild 1: Nützliche Überwachungskamera mit CCD-Sensor (Siemens-Pressebild)

sich dadurch wartungsfrei betreiben. Sie liefert eine verzerrungsfreie Bildgeometrie und ist unempfindlich gegen magnetische Felder. Die in Miniaturbauweise hergestellte Kamera in den Abmessungen von 70 mm x 54 mm x 115 mm ist nach dem Einschalten sofort betriebsbereit. Sie wird mit einem günstigen Preis-Leistungsverhältnis auf dem Markt angeboten.

Die Kamera arbeitet mit einer Auflösung und Empfindlichkeit, die nahezu einer Newvicon-Bildröhren-Qualität entspricht. Der 2/3" große CCD-Bildwandler ist in Linientransfer-Technik aufgebaut, der 370 Linien horizontal und 420 Linien vertikal auflöst. Zur Szenenbeleuchtung genügen 3 lx, um bereits ein gutes Bild zu erzeugen. Die Beleuchtungsstärke von 0,6 lx reicht bereits für ein brauchbares Bild aus, wenn ein Objektiv mit einem Öffnungsverhältnis von 1:0,95 und einem Reflexionsgrad von 0,5 verwendet wird. Da die Schwarzweiß-Kompaktkamera K210 gegen Vi-

bration und Stoß unempfindlich ist, läßt sie sich auch unter rauen Betriebsbedingungen, z.B. beim Beobachten von Kran- und Baggerarbeiten, verwenden. Sie kann ferner uneingeschränkt zum Beobachten in bahn- und kerntechnischen Betriebsabläufen eingesetzt werden.

VHS-Camcorder mit Auto-Fokus

Hohe Licht-Empfindlichkeit (zehn Lux) automatische Scharfeinstellung (Auto-Fokus) und ein kontinuierlicher, vollautomatischer Weißabgleich sind die hervorstechendsten Merkmale des neuen Philips VHS-Camcorders VKR6810, dem Nachfolger des Philips Camera-Recorders VKR6800 (Bild 1).

Der Philips Camcorder VKR6810 arbeitet mit VHS-Normal-Cassetten und hat außerdem einen Video-Eingang für Aufnahmen aus dem Fernseher oder einem separaten Tuner. Der Camcorder besitzt neben Bildsuchlauf vorwärts und rückwärts, Standbild, neben einer Taste für automatische Rückblende der letzten Aufnahme (zwei Sekunden) und einer Tracking-Einstellung, eine perfekte Assembly-Schnitt-Einrichtung.

In den Schwarzweiß-Monitor eingeblenDET werden Batterie-zustand, der Weißabgleich, die Belichtung und das Band-Zählwerk. Zusätzlich kann das Datum eingeblenDET werden. Der drei Kilo leichte Camcorder 6810 ist mit einer 1/2 Zoll Newvicon-Röhre ausgerüstet.



Bild 1: Camcorder für VHS-Normalcassette (Philips-Pressebild)

CD-Sicherung schützt vor Ladendiebstahl

In Zusammenarbeit mit CD-Hersteller Polygram entwickelte 3M eine zuverlässige Diebstahl-Sicherung für Compact Discs.

Das neue System verhindert den unbefugten Zugriff in zweifacher Hinsicht: Zum einen arretiert eine mechanische Verriegelung die Schallplatte in der Dose, zum anderen sorgt das integrierte elektronische Sicherungselement für ein optisches und akustisches Signal beim Passieren des Ausgangsbereichs (Bild 1).

Die Entsicherung verkaufter Compact Discs durch das

Kassenpersonal ist denkbar einfach. Der Schutz wird mit Hilfe eines Spezialschlüssels entfernt und ist hundertmal und öfter wieder verwendbar. Vorteile der CD-Sicherung: Die dadurch mögliche diebstahlsichere Präsentation der Platten in den zugehörigen Boxen spart Zeit, Platz und Personalkosten.

Auf jahrzehntelanger Erfahrung im Bereich von Sicherungssystemen basieren noch weitere 3M-Sicherungselemente speziell für den Phonohandel. Durch den Einsatz elektromagnetischer Impulse haben Langfinger auch bei Cassetten, Tonbändern und LP's keine Chance.



Bild 1: Diebstahlschutz für Compact-Disc

(3M-Pressebild)

Turmbau von Babel?

Eine fünfköpfige HiFi-Gerätefamilie stellt Grundig mit dem HiFi-System 35 vor. Sie besteht aus Tuner, Verstärker, Cassettendeck, Plattenspieler und CD-Player. Ein maßgeschneidertes Rack faßt die in elegantem Schwarz gehaltenen, einheitlich 35 cm breiten Komponenten zur kompakten HiFi-Anlage zusammen.

Beim Betrachten des Bildes 1 stellt sich unabwendbar die Frage, wann sind diese Gebilde nicht mehr standfähig? Spätestens dann, wenn noch ein Equalizer dazu kommt,

oder erst wenn man noch einen HiFi-Videorecorder und ein Doppel-Cassetten-Deck zufügt? Es wird wohl langsam Zeit daß sich die Designer und Entwickler etwas einfallen lassen, um einen Turmbau von Babel zu verhindern.

Empfänglich für alles, was auf UKW, Mittel- und Langwelle über die Antenne oder aus dem Kabel kommt, ist der Tuner T35. Er arbeitet mit Frequenz-Synthesizer und bietet auf UKW automatischen Sender-Suchlauf im 50 kHz-Raster sowie manuelle Abstimmung

der Taste den Laser exakt an gleicher Stelle wieder einsetzen zu lassen. Auch auf Verkehrsdurchsagen braucht nicht verzichtet zu werden. Die Last Adress Memory sorgt dafür, daß die Laserabtastung genau an der Stelle einsetzt, an der sie durch eine Verkehrsfunkinformation unterbrochen wurde. Das übersichtlich gestaltete Flüssigkristalldisplay, zeigt beim Abspielen der Compact Disc die Titelnnummer des gerade laufenden Musikstückes an. Bei eingestelltem Verkehrsfunksender erscheint hinter dem Kürzel CD außerdem der Bereichskennbuchstabe. Ist ein UKW-Sender eingestellt, informiert das Display über die Frequenz und die Kurzbezeichnung (z.B. SWF 3).

Programm ausstrahlen, wie der gerade eingestellte Sender. Verschlechtert sich die Empfangsqualität, genügt ein Druck auf die Best-Taste. Er sucht sich dann eine neue Station, mit dem gleichen Programm, die besser zu empfangen ist. Über die Wellenbereichs- und Stationstasten lassen sich nach vorherigem Antippen der Funktionstaste die Frequenz des gewünschten Senders auch direkt eingeben. Das Verkehrsfunkteil mit Vorwahl des Verkehrsfunkbereiches und automatischem Verkehrsfunksuchlauf sorgt dafür, daß auch beim Abspielen der Compact-Disc aktuelle Verkehrsinformationen hörbar werden. Die eingebaute 2 x 20 Watt Brückenendstufe sorgt bei



Bild 1: Autoradio mit CD-Spieler und allem Komfort (Becker-Pressbild)

Zur Identifikation des Programms wertet der Mikrorechner die von den UKW-Sendern ausgestrahlte Verkehrsfunkerkennung mit aus. In seiner Datenbank hat er alle Daten der Sendestationen der Bundesrepublik Deutschland und der angrenzenden Randgebiete der Nachbarländer gespeichert. Durch Vergleich der empfangenen Informationen mit den im elektronischen Speicherbaustein abgelegten Daten, findet der Prozessor diejenigen Stationen, die im durchfahrenen Bereich dasselbe

Rundfunk- und Compact Disc-Wiedergabe für eine optimale Beschallung in jedem Fahrzeug.

Autolautsprecher mit Spitzentechnik

Spitzentechnik des Autolautsprecherbaus zeigt ITT Bauelemente mit dem Kalottenhochtoner LPKH 50. Der extrem kleine Kalottenhochtoner LPKH 50 von ITT Bauelemente für Auto-HiFi-Kombinationen bietet eine kristallklare Hochtonwiedergabe auch bei hohen Leistungen.



Bild 1: Kleine Abmessungen – Große Leistung, der 50 mm Kalotten-Hochtöner (ITT-Pressbild)

ITT erreicht die außergewöhnlichen Klangeigenschaften durch die Verwendung von Ferrofluid, einer magnetischen Flüssigkeit, im Luftspalt des Lautsprechers. Der LPKH 50 beeindruckt auch durch die Linearität seines Frequenzgangs bis 20 kHz und den äußerst geringen Pegelabfall außerhalb der Lautsprecherachse. Sein Einbau ist bei beengten Platzverhältnissen kein Problem. Dank seiner geringen Abmessungen – Außenmaß 60 x 60 mm², Einbautiefe nur 16 mm – läßt er sich leicht im Armaturenbrett oder in schmalen Türaufpolsterungen unterbringen. Die technischen Daten sind
Nennbelastbarkeit: 25 W
Musikbelastbarkeit: 50 W
Übertragungsreich: 5000 bis 25 000 Hz
Impedanz: 8 Ω

Fortschritt im Stativbau

CULLMANN stellt mit dem TITAN System eine Stativserie vor, die dem Videofilmer mehr Raum zur freien Kreativität entfaltung bietet (Bild 1). Das Trapezprofil sorgt für Stabilität. Eine von vielen Sicherheitseinrichtungen ist die pneumatisch gedämpfte Mittelsäule, die ein ruckartiges Absinken der Videokamera verhindert. Das Stativ läßt es sich mit System-Zubehör aus- oder umbauen. Dazu gehört der Hydraulik-Fluidkopf für ruckfreie

Schwenks, der Fremdstativkopf-Adapter, ein Videoneiger mit Einhand-Steuerung und eine Schulterstütze.



Bild 1: Universalstativ für Videokameras (Cullmann-Pressbild)

Durch die System-Philosophie läßt sich jedes TITAN Stativ auch zum fotografieren mit Kleinbild- und Mittelformatkameras umbauen.

Besprechungen neuer Bücher

RTTY, AMTOR und Packet-Radio von Hans-Joachim Pietsch. Amateur-Funkfernschreibtechnik – Gerätebeschreibung – Betriebstechnik. 216 Seiten, 92 Abbildungen und 8 Tabellen. Lwstr.-geb. DM 34,-, ISBN 3-7723-7753-X, Franzis-Verlag, München. In sechs Kapiteln beschreibt der Autor für den Funkamateure alles, was er für den Einstieg in die Betriebsart RTTY (Radio Teletyp) wissen muß. Die stürmische Entwicklung der Heim-Computer hat auch vor dem Amateurfunk nicht halt gemacht – über diesen Weg sind viele Funkamateure zum Fernschreiben gekommen. Die ersten Kapitel zu den Themenbereichen Grundlagen, Grundschaltungen, Gerätebe-

schreibungen und Betriebstechnik wurden weitgehend übernommen und bei Bedarf aktualisiert. Ganz neu ist das Kapitel 5: Computer in der RTTY-Technik. Ausführlich wird Amort erläutert – ein fehlerkorrigierendes Übertragungsverfahren. Auch auf das in Deutschland noch sehr junge Packet Radio geht der Autor ein und zeichnet die Vor- und Nachteile gegenüber Amort auf.

Alles Wissenswerte über die Amateur-Fernschreibtechnik (einschließlich der Postbestimmungen) ist in diesem Buch in komprimierter Form zusammengetragen, außerdem noch bewährte Schaltungen, die den Fernschreib-Betrieb erleichtern.

Ausbildungsmappe Elektroinstallation verfaßt von einem Autorenteam der Bundesfachlehranstalt für das Elektrowerk, Oldenburg, unter Leitung von Horst Friedrichs

Band I: 1. Ausbildungsjahr, 3., überarb. Aufl. 1985, 72 S., kart., DM 17,-, ISBN 3-7785-1054-1

Band II: 2. Ausbildungsjahr, 3., überarb. Aufl. 1985, 114 S., kart., DM 21,40, ISBN 3-7785-1055-X

Band III: 3. und 4. Ausbildungsjahr, 3., überarb. Aufl. 1985, 166 S., kart., DM 27,-, ISBN 3-7785-1056-8

Bei geschlossener Abnahme aller 3 Bände Gesamtpreis DM 59,80, ISBN 3-7785-1057-6

DR. ALFRED HÜTHIG VERLAG GMBH, Im Weiher 10, 6900 Heidelberg 1.

Die überarbeitete, dritte Auflage der dreibändigen Ausbildungsmappe gibt Ausbildern und Auszubildenden gleichermaßen ein didaktisch vorzüglich konzipiertes Unterrichtswerk an die Hand, das eine unentbehrliche Hilfe für den zeitgemäßen Unterricht im Betrieb darstellt.

Der Band 1, der dem 1. Lehrjahr entspricht, enthält 14, der Band 2 für das 2. Lehrjahr 20 und der Band 3 für die Lehrjahre 3 + 4, 25 Fachthemen, die dem jeweiligen Wissensstand der Auszubildenden angepaßt sind. Die Reihenfolge bestimmt der Ausbilder. Am Schluß der einzelnen Bände sind zu jedem Bericht 10 herausstrennbare Aufgaben zusammengestellt.

Meßelektronik von Horst Germer, Norbert Wefers. Band 1: Referenzen, Sensoren, analoge Signalverarbeitung. 1985, 241 S., 165 Abb., kart., DM 64,-, ISBN 3-7785-1066-5, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg.

In diesem Werk werden die drei Säulen der modernen Meßelektronik, die analoge Elektronik, die digitale Schaltungstechnik und die Mikrocomputertechnik, so dargestellt, wie es ihrem Gewichtsverhältnis in der meßtechnischen Praxis entspricht. Im Vordergrund der Betrachtungen stehen dabei die Meßfehler, die einerseits durch die spezifischen Eigenschaften elektronischer Bauelemente entstehen und die andererseits mit elektronischen Mitteln reduziert oder ausgeschaltet werden können. Grundkenntnisse der wichtigsten elektronischen Bauelemente werden vorausgesetzt. Band I behandelt die analogen Techniken. Anhand repräsentativer Beispiele werden die wichtigsten elektrischen Meßverkörperungen und die gebräuchlichsten Sensortypen beschrieben. Die zweite Hälfte des Buches ist der analogen Schaltungstechnik gewidmet, in deren Mittelpunkt der Operationsverstärker steht.

Antennen von Edmund Stirner. Band 3: Meßtechnik. 1985, 203 S., 114 Abb., kart., DM 60,-, ISBN 3-7785-0864-4,

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg. Mit dem vorliegenden Band 3 ergänzt der Autor seine bisher erschienenen Bände, Antennengrundlagen und -praxis, so daß jetzt ein komplettes Kompendium über Antennen für Lehre und Praxis zur Verfügung steht.

Die drahtlose Nachrichtentechnik nutzt zur Zeit ein Spektrum aus, das von etwa 10 kHz bis 40 GHz reicht. Dementsprechend ist auch die Meßtechnik recht umfangreich, um die elektrischen Eigenschaften, wie Impedanzen, die Richtdiagramme der von der Antenne abgestrahlten Wellenfelder, der Gewinn, der Wirkungsgrad sowie die Spannungs- und Leistungsbelastbarkeit zu messen. Das heißt, daß die mit der Entwicklung und dem Betrieb befaßten Ingenieure umfangreiche Kenntnisse der Meßtechnik benötigen.

Der Autor hat sich bemüht, alle Probleme der Praxis abzuleiten und entsprechend darzustellen, so daß auch mit diesem Band eine ausgezeichnete Einführung für Fachleute und alle, die es werden wollen, vorliegt.

ProDOS für Aufsteiger von Ulrich Stiehl. Band 1. 2. geänderte Auflage 1985, 208 S., kart., DM 28,-, ISBN 3-7785-1098-3, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg 1. „Apple ProDOS für Aufsteiger“ ist der Nachfolgebund zu „Apple DOS 3.3 – Tips und Tricks“. Applesoft-Programmierer, die unter DOS 3.3 gearbeitet haben, werden sich schnell an ProDOS gewöhnen, da beide in dieser Hinsicht weitgehend kompatibel sind. Dagegen müssen Assembler-Programmierer völlig umdenken. Deshalb liegt das Schwergewicht dieses Nachschlagewerkes auf der Assemblerprogrammierung und

der minutiösen Darstellung der ProDOS-internen Systemadressen.

Im ersten Teil wird zunächst ein allgemeiner Überblick über das neue „Professional Disk Operation System“ gegeben. Im Anschluß daran folgt eine Gegenüberstellung der Geschwindigkeit des Diskettenzugriffs. Dann wird die interne Speicherorganisation detailliert beschrieben. Ebenso ausführlich wird die externe Speicherorganisation geschildert. Schließlich wird das MLI (Machine Language Interface) mit zahlreichen praktischen Anwendungsbeispielen erläutert. Insgesamt enthält das ProDOS-Buch ca. 70 Seiten mit eigens für dieses Werk entwickelten Programmen.

Im zweiten Teil werden die Basic-System-Befehle für Applesoft-Programmierer systematisch erläutert. Allerdings wird die Kenntnis von „Apple DOS 3.3“ vorausgesetzt. „ProDOS für Aufsteiger“ ist deshalb nicht nur für Assembler – sondern auch für fortgeschrittene Applesoft-Programmierer ein unentbehrliches Nachschlage- und Handbuch für die Programmierpraxis.

Wörterbuch der Datenkommunikation von Walter Tietz. 1984. XII, 192 Seiten. Mit je ca. 3200 Stichwörtern Englisch-Deutsch/Deutsch-Englisch, kartoniert, DM 38,-, ISBN 3-7685-4883-X, R. v. Decker's Verlag, G. Schenck, Heidelberg.

Die Verwandtschaft der Datenkommunikation mit der Datenverarbeitung und dem Fernmeldewesen ist sehr ausgeprägt. Gerade in diesen Grenzbereichen, denen unter anderen auch die Textverarbeitung und die Mikroelektronik zuzuordnen sind, hat sich der gleichsinnige Ausdruck in verschiedenen Sprachen als Problem herausgestellt. Dieses Wörterbuch ermöglicht

nicht nur ein besseres Verständnis von englischen und deutschen Texten aus der Datenkommunikation, sondern trägt auch zur weitgehenden Eindeutigkeit des entsprechenden Fachvokabulars bei. Die zwanzigjährigen Erfahrungen des Autors mit dem Übersetzen von Fachtexten der Datenkommunikation bürgen für Zuverlässigkeit.

Mikrofon-Aufnahmetechnik. Aufnahmebereich, Schallquellen, Mikrofonaufnahme von Dr. Michael Dickreiter, Nürnberg. Herausgegeben von der Schule für Rundfunktechnik, 1984. VII, 139 Seiten, 64 Abbildungen. Kst. flex. DM 48,-, ISBN 3-7776-0388-0, Hirzel Verlag, Stuttgart.

Im Mittelpunkt steht die professionelle Studiotechnik, deren akustische Gegebenheiten und Mikrofone den Verhältnissen bei nichtprofessionellen Aufnahmen weitgehend identisch sind, so daß auch derjenige angesprochen ist, der sich die Tontechnik als qualifiziertes Hobby erwählt hat. Der Lehrstoff wird praxisbezogen aufgebaut, die alltägliche Verwertbarkeit der Fakten steht im Vordergrund.

Inhaltsübersicht:

Aufnahmeraum: Schallwellen; Direktschall; Raumakustik; Reflexionen; Nachhall; Absorption, Hallradius – **Schallquellen:** Orchester, Kammermusik; Instrumente; Dynamik und Lautstärke; Streich-, Holzblas-, Blechblas-, Schlaginstrumente und Klavier, Sprech-, Singstimme – **Mikrofonaufnahme:** Räumliches Hören; Stereophonie; Stereosignale; MS-, XY-, Einzel-, Laufzeit-, gemischte Verfahren; Stütz- und Stützmikrofone; Kunstkopf-Aufnahmeverfahren; Richtcharakteristik; Frequenzgang, Spezialmikrofone; Streich-, Blas-, Schlag-, Tasteninstrumente, Gitarre; Sprachaufnahmen; Gesangsolisten und Chor-, Sach- und Literaturverzeichnis.

Handbuch Btx-Recht von Harald Bartl. Mit Kommentar zum Bildschirmtext-Staatsvertrag. 1984. XI, 351 Seiten, kart., DM 68,-, ISBN 3-7685-2383-7, R. v. Decker's Verlag, G. Schenck, 6900 Heidelberg. Jede neue Technik wirft erhebliche Rechtsfragen auf. Für Btx gilt dies in besonderer Weise, da die entscheidenden Fragen ihre Regelung in dem Btx-Staatsvertrag sowie in

Ländergesetzen gefunden haben. Ohne Kenntnis der wesentlichen Bestimmungen und Rechtsprobleme ergeben sich für „Anbieter“, „Nutzer“ und „Betreiber“ erhebliche Gefahren. Insbesondere kann die Nichtbeachtung der rechtlichen Regelungen sich in vielerlei Hinsicht negativ auswirken und teure Investitionen zunichte machen. Ganz abgesehen von den möglichen In-

anspruchnahmen durch Verwaltungsbehörden, Mitbewerber und Gerichte. Das Buch soll helfen, die komplizierten verfassungs-, verwaltungs-, presse-, zivil- und wettbewerbsrechtlichen Fragen sowie die Probleme des Ordnungswidrigkeitenrechts zu bewältigen. Genaue Information vor der Nutzung des neuen Mediums ist gerade hier unumgänglich.

Firmen-Druckschriften

„Pocket-Guide“ in der 10. Auflage

„Pocket-Guides“ von Texas Instruments sind in Fachkreisen zu einem unentbehrlichen Nachschlagewerk geworden. Diese 10. vollständig überarbeitete und ergänzte Auflage der Taschenbuch-Serie bietet eine übersichtliche Zusammenfassung der integrierten Schaltungen dieses Halbleiterherstellers.

In allen Bänden ist pro Produkt jeweils eine Kurzbeschreibung mit den wesentlichen Kenndaten des Bauelementes enthalten. Zum schnellen Auffinden des gesuchten Bauelementes

findet man ganz am Anfang ein alphanumerisches Typenverzeichnis sowie eine Funktionsauswahlliste mit Seitenangabe. Darüber hinaus wird in kurzen Kapiteln das Wesentliche zu verschiedenen Themen wie Qualitätsdaten, Gehäuseabmessungen, Definitionen, Nomenklatur und anderen erläutert.

Sie eignen sich vor allem als Orientierungshilfe zur Schaltungsauswahl und zum schnellen Nachschlagen der wesentlichen Daten.

Zu beziehen sind die Bücher über alle TI-Vertragshändler oder den Fachbuchhandel.

FUNK .. TECHNIK

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker
Gegründet von Curt Rint
Offizielles Mitteilungsblatt der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik

Verlag und Herausgeber

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postfach 102869
6900 Heidelberg
Telefon (06221) 489-0
Telex 4-61727 hued d

Verleger: Dipl.-Kfm. Holger Hüthig
Geschäftsführer:
Heinz Melcher (Zeitschriften)

Verlagskonten:
Postgiro Karlsruhe 48545-753
Deutsche Bank Heidelberg
0265041, BLZ 67270003

Redaktion

Lindensteige 61
D-7992 Tettnang (Bodensee) 1
Telefon: (07542) 8879

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Lothar Starke
Ressort-Redakteur:
Curt Rint

Ständige freie Mitarbeiter:
H.-J. Haase
Gerd Tollmien
Alfred Schmidt
Roland Dreyer

Wissenschaftlicher Berater:
Prof. Dr.-Ing. Claus Rauber, Berlin
Produktion: Gunter Sokollek

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

Vertrieb und Anzeigen

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postfach 102869
6900 Heidelberg
Telefon (06221) 489-0
Telex 4-61727 hued d
Telefax (06221) 489-279

Vertriebsleitung:
Ruth Biller

Anzeigenleitung:
Karl M. Dietzow

Gültige Anzeigenpreisliste
Nr. 15 vom 1. 10. 1985
Erscheinungsweise: monatlich

Bezugspreis:
Jahresabonnement: Inland DM 98,- einschließlich MWS, zuzüglich DM 21,60 Versandkosten; Ausland: DM 98,- zuzüglich DM 38,40 Versandkosten.
Einzelheft: DM 9,- einschließlich MWS, zuzüglich Versandkosten.
Die Abonnementgelder werden jährlich im voraus berechnet, wobei bei Teilnahme am Lastschriftabrechnungsverfahren über die

Postgiroämter und Bankinstitute 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.

Der Abonnent kann seine Bestellung innerhalb von 7 Tagen schriftlich durch Mitteilung an den Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, Im Weiher 10, 6900 Heidelberg, widerrufen. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs (Datum des Poststempels).
Das Abonnement verlängert sich zu den jeweils gültigen Bestimmungen um ein Jahr, wenn es nicht zwei Monate vor Jahresende schriftlich gekündigt wird.

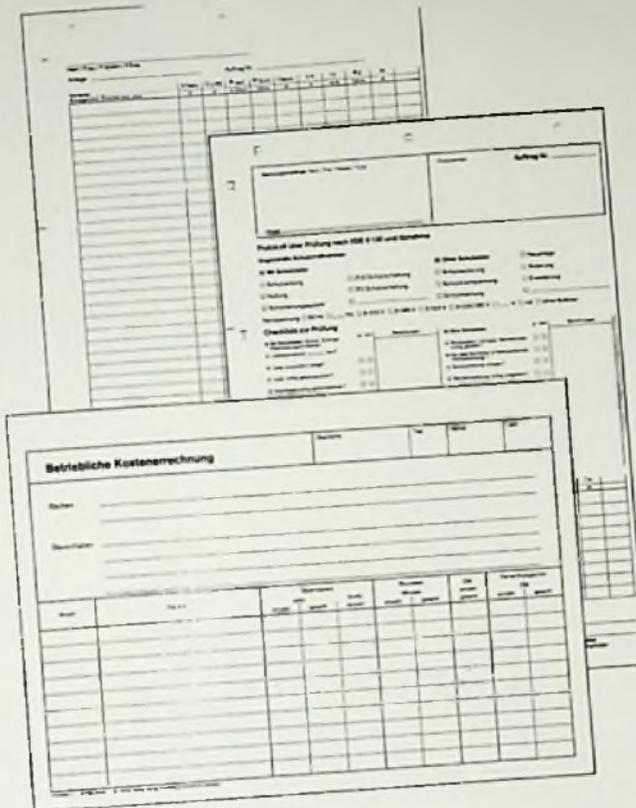
Bei Nichterscheln aus technischen Gründen oder höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz vorausbezahlter Bezugsgebühren.

Satz und Druck
Schwetzingen Verlagsdruckerel GmbH
Carl-Banz-Str. 20
6830 Schwetzingen



Allgemeine Geschäftsbedingungen

für die Unternehmen der Elektrohandwerke



1977 trat das „Gesetz zur Regelung des Rechts der Allgemeinen Geschäftsbedingungen“ in Kraft.

Es brachte eine Vielzahl bedeutsamer Änderungen in der Verwendung von Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) mit sich.

Diese Änderungen betreffen selbstverständlich auch die Unternehmen der Elektrohandwerke.

Der Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke (ZVEH) konzipierte daraufhin verschiedene neue AGB-Texte zur Regelung des Rechtsverkehrs mit Endverbrauchern und mit Kaufleuten.

Diese AGB-Texte enthalten die

- I. Leistungs- und Reparaturbedingungen
- II. Verkaufsbedingungen
- III. Gemeinsame Bestimmungen für Leistungen, Reparaturen und Verkäufe
 - 1. Preise und Zahlungsbedingungen
 - 2. Gerichtsstand

und berücksichtigen in ihrem jeweiligen Inhalt die neueste Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs als höchstes deutsches Zivilgericht.

Diese AGB-Texte können Sie beim Hüthig-Verlag bestellen:

Allgemeine Geschäftsbedingungen für das Elektroinstallateur-Handwerk

Abrißblock im DIN A 4-Format mit 50 Einzelblättern hier: AGB ohne VOB/B und VOB/C
7,80 DM/Block zuzügl. Versandkosten

Allgemeine Geschäftsbedingungen für das Elektroinstallateur-Handwerk

Bündel mit 50 Faltblättern im DIN A 4-Format mit den AGB und der VOB/B sowie – eingelegt – auszugsweise der VOB/C betreffend DIN 18 382 und DIN 18 384
28,- DM/Bündel zuzügl. Versandkosten

Auftragserteilung für das Elektroinstallateur-Handwerk

mit AGB, Blocks à 50 Sätze, numeriert, DIN A 4, DM 10,80/Block zuzügl. Versandkosten

Allgemeine Geschäftsbedingungen für das Elektromaschinenbauer-Handwerk

Abrißblock im DIN A 4-Format mit 50 Einzelblättern
7,80 DM/Block zuzügl. Versandkosten

Allgemeine Geschäftsbedingungen für das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk und Radio- und Fernseh-Einzelhandel

Abrißblock im DIN A 4-Format mit 50 Einzelblättern
7,80 DM/Block zuzügl. Versandkosten

BAB-Betriebsabrechnungsbogen Elektrohandwerke

Heft à 10 Stück, DIN A 3
DM 15,- zuzügl. Versandkosten

Dr. Alfred Hüthig Verlag · Postfach 102869 · 6900 Heidelberg 1

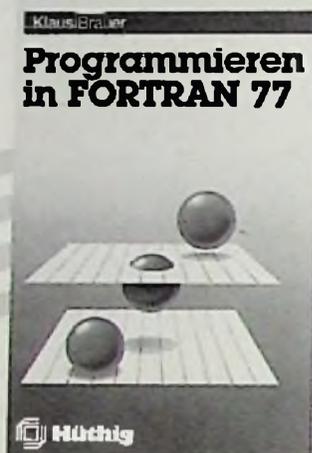
Ersparen Sie sich unnötigen Ärger und verwenden Sie die speziellen AGB für das Elektroinstallateur-Handwerk, Elektromaschinenbauer-Handwerk oder Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk und Radio- und Fernseh-Einzelhandel – herausgegeben vom ZVEH.

Die Anwendung unzulässiger AGB-Klauseln kann zur wettbewerbsrechtlichen Abmahnung und zur Klage auf Unterlassung führen.

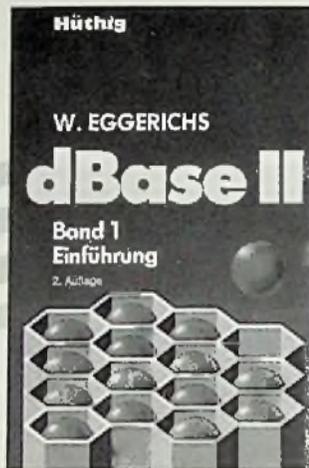
Computerbücher die gehen, für Computer die kommen.



Boris Allan
Sinclair QL-Begleiter
1985, ca. 100 S., kart., DM 35,-
ISBN: 3-7785-1101-7



Klaus Brauer
Programmieren in FORTRAN 77
1985, 308 S., kart., DM 46,-
ISBN: 3-7785-1068-1



Wolfgang Eggerichs
dBASE II
Band 1: Einführung
2., verb. Auflage 1985
180 S., kart., DM 39,80
ISBN: 3-7785-1147-5



Wolfgang Eggerichs,
Roman Weiß
CBASIC
Das Einführungs- und Nachschlagewerk für den Anwender
1985, 172 S., kart., DM 39,80
ISBN: 3-7785-1015-0



Jürgen Kehrel
Apple-Assembler lernen
Band 1: Einführung in die
Assembler-Programmierung
des 6502
1985, 180 S., kart., DM 38,-
ISBN: 3-7785-1151-3



Arne Schäpers
Bewegte Grafik
Apple DOS Toolkit Erweiterungen
1985, 305 S., 6 Abb., kart., DM 58,-
ISBN: 3-7785-1150-5



Manfred Walter Thoma
Brücke zum Commodore 64
Erweitertes Handbuch
1985, 277 S., kart., DM 46,-
ISBN: 3-7785-1095-9



Manfred Walter Thoma
CPC 464/664-Praxis
Band 1: Schwerpunkt Grafik
1985, 188 S., kart., DM 34,-
ISBN: 3-7785-1149-1

Weitere Titel und Informationen finden Sie in unserem Computerbuch-Katalog:
Dr. Alfred Hüthig Verlag, Postfach 10 28 69, 6900 Heidelberg 1

 **Hüthig**