

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für Kommunikationstechniker und Radio- und Fernsehtechniker

12

Dezember 1986 41. Jahrgang

**Ist die Bezeichnung Radio- und Fernseh-
techniker noch zukunftssicher?**

**Digitale optische Speicherplatten
der dritten Generation**

Photokina im Wandel der Zeiten

**Unsichere Fernseh-Zukunft.
Mit D2-MAC zu HDTV?**

Vorverstärker-IC für Autoradios

**Leistungsfähiger Tiefpaß
mit Schalterfiltern realisiert**



**Hüthig
PUBLIKATION**

Sonderkanal- Bereichs-Umsetzer BK 145/42-U

FTZ-Nr. 25/379 SK

Für alle Fernsehgeräte (schwarz/weiß oder Farbe) ohne Sonderkanaltuner können mit diesem besonders preisgünstigen Bereichsumsetzer alle Sonderkanäle störungsfrei in den UHF-Bereich umgesetzt werden.

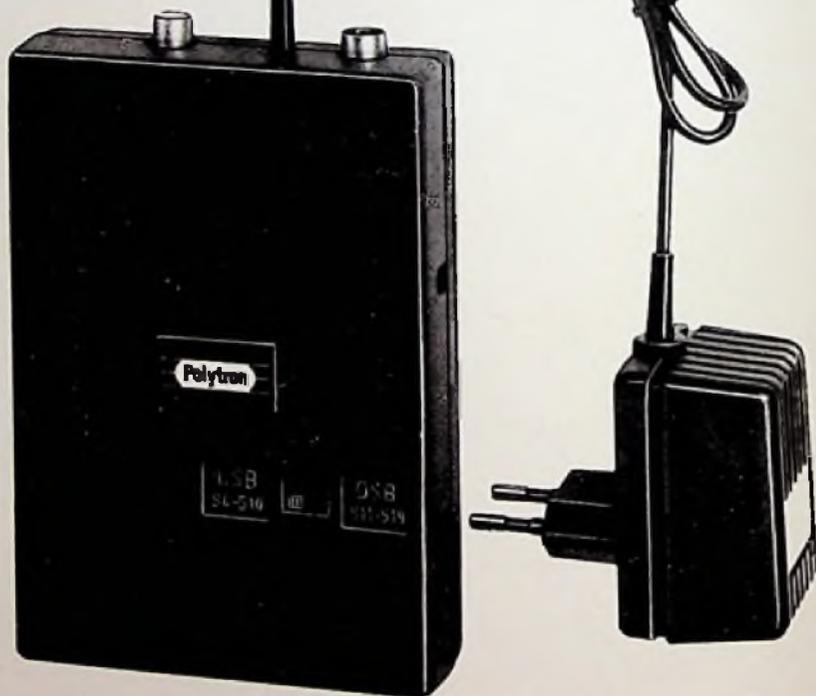
Beide Sonderkanalbereiche (USB: S 4 . . . S 10; OSB: S 11 . . . S 20) werden getrennt und kanaldeckungsgleich in den UHF-Bereich, 607 . . . 670 MHz (K 38 . . . K 45) umgesetzt. Durch diese Umschaltung werden für alle 16 Sonderkanäle nur 9 Vorwahltasten belegt.

Im Pilotprojekt Ludwigshafen mit 22 TV- und 24 UKW-Programmen (die zur Zeit größtmögliche Belegung) wurde der Bereichsumsetzer in der Praxis getestet und erhielt die Betriebsgenehmigung der Bundespost: FTZ-Nr. 25/379 SK.

Das Gerät kann nur in BK-Anlagen eingesetzt werden. Durch eine elektronische „Stummschaltung“ wird ein Einsatz in einer Antennenempfangsanlage verhindert. Dieser Umsetzer ist nicht identisch mit unserem Block-Konverter (Blockumsetzer) Pa 140/121 N. Block-Konverter sind für einen Betrieb in der Bundesrepublik nicht zugelassen. Eine störungsfreie Umsetzung ist nur für einige wenige Sonderkanäle möglich. Bei einer Nachbarkanalbelegung versagt diese Blockumsetzung. Mit hohen Kanalbelegungen ist aber in der Zukunft bei allen BK-Anlagen zu rechnen.

Für den Export: Ohne Stummschaltung
Typ: CATV 145/32 U

- 16 Sonderkanäle S 4 . . . S 20
- nachbarkanal-tauglich
- Schirmungsmaß > 75 dB
- Stecksystem nach DIN 45325
- doppelt-schutzisoliert
- Kunststoffgehäuse 14 x 10 x 3 cm
- auch bei Bereichserweiterung bis 440 MHz störungsfreie Umsetzung
- durch Bereichsumschaltung für 16 Programme nur 9 Vorwahltasten



FABRIKATION ELEKTRISCHER GERÄTE

POLYTRON-VERTRIEB GMBH

RUNDFUNK- UND FERNSEH-EMPFANGSTECHNIK

Für den EWG-Raum:

Polytron-Vertrieb GmbH
Postfach 123 · D 7547 Wildbad
Telefon (07081) 2011 - 12 - 13
BTX: 070812011

Firma De Vrieze & Co.
Gen. Stingeneyerlaan 76 - 78
8 - 2100 Deume
Telefon (031) 247747

Für den EFTA-Raum:

Polytrona AG
Ausserfeld 6
CH - 6362 Stansstad
Telefon (041) 614747

HEIRU-WERKE
Einwanggasse 48
A - 1141 Wien
Telefon 926891

Für den
Groß- und
Einzelhandel
Katalog
und
Netto-
preislisten!

In diesem Heft:

Ist die Bezeichnung Radio- und Fernsehtechniker noch zukunftssicher? Seite 493

Mitteilungen aus dem ZVEH

Herbstsitzung der Bundesfachgruppe R+F Seite 495
 Verdienstkreuz für Karl Sticke! Seite 496
 Bundeswehr soll Rücksicht auf Handwerker nehmen Seite 496
 Fernmeldeanl.-Gesetz geändert Seite 496
 Protest gegen EG-Vorschlag Seite 496
 Auch Nichtinnungsmitglieder müssen Lehrlingsgebühr bezahlen Seite 496
 Inhalt einer Gebrauchsanleitung „test“ prüft AGB Seite 497
 Nachwuchssorgen im Handwerk Seite 497
 Neue Btx-Nummern im Handwerk Seite 497

Aus der Praxis – Für die Praxis

Defekter SECAM-Detektor verursacht Farbfehler Seite 498
 Gealterte Schalter verursachen Rotstich Seite 499
 Einfache Phasenmessung bei Zweikanal-Bandmaschinen Seite 500
 Erschwungliche Satelliten-Empfangsanlage Seite 500
 Neue SHF-Umsetzer Seite 500
 Aufschwung für ASICs Seite 500

Photokina im Wandel der Zeiten Seite 504

Schaltungen nach Maß Seite 517

Manipulationen zwischen Wiedergabekanälen Seite 526

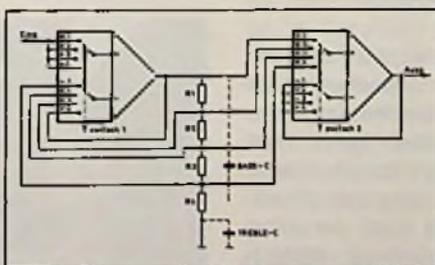
Leistungsfähiger Tiefpaß mit Schaltfilter realisiert Seite 531

Kurzbeiträge

Gute Fernsehbilder bei niedrigen Übertragungsraten Seite 503
 Verkehrsfunk wird erweitert Seite 508
 Dialog in Bildschirmtext Seite 517
 Fahrzeugortung mit Koppelnavigation und elektronischer Landkarte Seite 524
 Mehr Reichweite für das Privatfernsehen Seite 530
 Europäische Forschungsprojekte der Halbleitertechnik Seite 532

FT-Aktuell Seite 488 + 534

Impressum Seite 539



Titelbild:

Mit der winterlichen Ansicht des Grundnetzsenders des Bayerischen Rundfunks auf dem Grünten im Allgäu verabschieden wir uns von unseren Lesern, wünschen allen Freunden und Mitarbeitern frohe und besinnliche Festtage und eine gesundes und erfolgreiches Neues Jahr.

Verlag und Redaktion

Digitale optische Speicherplatten der dritten Generation

Der bekannteste, aber nicht der einzige optische Speicher ist die CD-Schallplatte. Sie wird, wenn sie keine Musik-, sondern andere Informationen gespeichert hat, auch als CD-ROM bezeichnet. Jetzt wurden solche Platten vorgestellt, die man auch löschen und neu besprechen kann. Über diese interaktiven Speicherplatten berichten wir hier.

Seite 501

Unsichere Fernseh-Zukunft. Mit D2-MAC zu HDTV?

Kein Fachmann bezweifelt, daß unser vorhandenes Fernsehsystem eine Anhäufung von (teil faulen) Kompromissen ist und daß der Schritt ins Satellitenzeitalter die Chance bietet, diese Kompromisse über Bord zu werfen. Kaum war man aber so richtig froh über diese Zukunftsaussicht, da muß man schon wieder darum bangen. Unser Autor berichtet hier, wieso.

Seite 509

Vorverstärker-IC für Autoradios

Moderne Autoradios sollen trotz hohen Bedienungskomforts nicht in einer Vielzahl mechanischer Steilelemente „ersticken“. Deshalb ersetzt man diese durch elektronische Steiler. Der Beitrag stellt einen integrierten Baustein vor, der elektronische Steiler für Lautstärke, Bass- und Höhen, Balance und Faser enthält und mit fünf Tastenpaaren gesteuert wird, von denen drei ohnehin für andere Funktionen erforderlich sind.

Seite 518



Lieber Leser,

mit dem vorliegenden Heft stellt die Zeitschrift „Funk-Technik“ ihr Erscheinen ein. Sie können versichert sein, daß uns diese Entscheidung nicht leicht gefallen ist.

Wirtschaftliche Überlegungen waren der Grund dafür, diesen Schritt zu tun. Trotz intensiver Bemühungen war es uns nicht gelungen, in diesem speziellen Fachbereich eine ausreichende Zahl von Abonnenten für die „Funk-Technik“ zu gewinnen.

Wir bedauern dies um so mehr, als es auch mit teilweiser Unterstützung der Verbände nicht möglich war, die „Funk-Technik“ als Abonnementzeitschrift stärker in der Branche zu verankern.

Wir danken Ihnen, lieber Leser, für die jahrelange Treue, die Sie uns mit Ihrem Abonnement bewiesen haben, und bitten Sie um Verständnis für unsere Entscheidung.

Verlag und Redaktion

Wir empfehlen Ihnen als künftiges Informationsorgan die Zeitschrift „de“ – „der elektro-meister + deutsches elektrohandwerk“ aus dem Hüthig & Pflaum Verlag. Die „de“ bringt regelmäßig eine Fülle von interessanten und nützlichen Beiträgen für den Radio- und Fernsehetechniker. Außerdem steht Ihnen „net“ – die Zeitschrift für angewandte Telekommunikation – aus dem R. v. Decker's Verlag zur Verfügung.

Gilt nicht für die DDR

Kurzberichte über Unternehmen

Mitsubishi und Loewe schließen

Kooperationsabkommen
Wie mancher schon aus der Tagespresse erfahren hat, haben die Loewe Opta GmbH, Kronach, und die Mitsubishi GmbH ein Lieferabkommen auf dem Gebiet von TV-Geräten geschlossen.

Danach liefert Loewe 1987 zunächst 25000 Farbfernsehgeräte. Für die folgenden Jahre liegt eine Option mit leicht steigenden Stückzahlen vor. Bei den für Mitsubishi hergestellten Geräten handelt es sich um sogenannte Tisch-

geräte der Luxusklasse mit Stereoton und Videotext. Sämtliche Geräte werden erstmals mit einem von Loewe entwickelten, vollen digitalisierten Chassis ausgerüstet.

Videokonferenz-Studios in Nürnberg und Hamburg

Philips hat letzthin zwei firmeneigene Videokonferenz-Studios in Nürnberg und Hamburg in Betrieb genommen. Die Studios kommunizieren miteinander über das öffentliche, digitale Netz der Deutschen Bundespost (Bild 1). Als Anbieter von Videokonferenz-Einrichtungen will das Unternehmen diesen Dienst selbst nutzen und Interessenten zeigen, welche Vorteile Vi-

deokonferenz-Räume heute bereits bieten.

Wie der Vorstandsvorsitzende der Philips Kommunikations Industrie AG (PKI), Dr. MARKUS RAUH, ausführte, sollen in absehbarer Zeit die Standorte Köln, Siegen und Eindhoven in diesen Videokonferenz-Ver-

bund einbezogen werden. Damit nutzt PKI das von der Post zur Verfügung gestellte Breitbandnetz zur multinationalen Konzern-Kommunikation.

BBC-Sender für Jordanien

Vom Ministry of Information des Königreichs Jordanien erhielt die Brown, Boveri & Cie AG (BBC), einen Großauftrag zur Lieferung, Montage und Inbetriebsetzung je einer Lang- und Mittelwellensendeanlage sowie mehrerer Kurzwellensender. Sie sind für die Rundfunkstation Qasr Kheranae bestimmt, die in einem Wüstengebiet rund 50 km östlich der Landeshauptstadt Amman entsteht.



Bild 1: Videokonferenzraum bei Philips

Das Rundfunkzentrum wird sich über eine Fläche von etwa 4 km² erstrecken. Zwei abgespannte Masten mit je 280 m Höhe bilden den Kern der Langwellen-Richtantenne. Die Mittelwellen-Richtantenne besteht aus vier je 50 m hohen freistehenden Stahlgittertürmen mit Überwurfreusen. Insgesamt 13 Vorhangantennen dienen zur weltweiten Ausstrahlung der Kurzwellenprogramme des Landes und weisen in alle Himmelsrichtungen. Eine neue Antennen-/Senderkombination ermöglicht die Verdoppelung der Sendeenergie in ausgewählte Zielgebiete.

Technische Neuerungen

Bildträger im Tonkanal unterdrückt

Bei mehreren Herstellern reifen gegenwärtig Konzepte für TV-Geräte mit „Quasi-Parallelton“ heran, in denen die Bildträgerreferenz für die Tonaufbereitung aus der ZF-Stufe des Bildkanals ausgekoppelt wird. Ziel der Anstrengungen: Mit weniger Bauteilen eine deutlich erhöhte Tonqualität. Den zugehörigen OFW-Filter hat Siemens entwickelt; Der G 3206 dämpft im Tonkanal bei 38,9 MHz mit 45 dB. Die neuen Quasi-Paralleltonkonzepte arbeiten mit getrennten Bild- und Tonkanälen. Mit 45 dB bei 38,9 MHz sorgt der OFW-Baustein G 3206 dafür, daß die Bildträger signale im Tonkanal nicht übertragen werden. Als typische Durchgangsdämpfungswerte werden 23 dB für den Bildkanal und 26 dB für den Tonkanal angegeben. Ausgelegt ist der G 3206 für den B/G-Standard Westeuropas (ausgenommen Frankreich und England). Für das herkömmliche Quasi-

Paralleltonverfahren bringt Siemens noch den G 3250 auf den Markt, in dessen Tonkanal im Gegensatz zum G 3206 die Bildträgerfrequenz (38,9 MHz) übertragen wird. Die Durchgangsdämpfung konnte jedoch von 24 auf 17 dB (Bildkanal) und von 30 auf 20 dB (Tonkanal) reduziert werden (typ. Werte). Ansonsten sind beide Bausteine im gleichen Gehäuse (DIP 10) untergebracht.

ARD-Fernsehen mit Stereoton

Bei zwei weiteren Sendern für das 1. Fernsehprogramm der ARD hat der Bayerische Rundfunk die Ausstrahlung von Zweikanalton aufgenommen. Die Sender, Grünten (Kanal 2) und Hühnerberg (Kanal 60) sowie die angeschlossenen Füllsender strahlen jetzt bei entsprechenden Programmen den Zweikanal- oder Stereoton aus. Nach dem Großsender Wendelstein (Kanal 10) sind damit drei Sender des Bayerischen Rundfunks in der Lage, das Gemeinschaftsprogramm der ARD mit zwei Tonkanälen zu senden. Weitere Sender sind technisch bereits auf das erweiterte Tonangebot vorbereitet und werden den Zweikanaltonbetrieb aufnehmen, sobald von der Deutschen Bundespost die entsprechenden Zuführungsleitungen bereitgestellt werden.

Lichtleiter ermitteln Ladezustand

Der neueste Vorschlag für die Anwendung von Lichtwellenleitern kommt aus dem Hause Siemens. Danach kann man sie zur optischen Säuredichtemessung für den Ladezustand einer Kfz-Starterbatterie benutzen. Siemens hat die zugehörigen Dioden am Anfang und am En-

de eines Kunststoffleiters so geformt, daß die planen Leitenden in zylindrische Vertiefungen geschoben werden können und dort bündig an der optoaktiven Innenfläche anliegen.

Bei allen bisherigen Anwendungen ist die Plastikfaser mit 1,0 mm Durchmesser zwischen den beiden Enden gleichmäßig durchlaufend, von einem Schutzmantel (Außendurchmesser 2,3 mm) umgeben.

Inzwischen wird als aussichtsreicher Vorschlag diskutiert, den Lichtleiter nicht nur als passiven Übertrager, sondern auch als aktiven Sensor einzusetzen.

Dazu wird der Lichtleiter an einer beliebigen Stelle abgemantelt und in eine kegelige oder prismatische Formgebung übergeführt, die das Licht im Inneren des Kunststoffleiters reflektiert.

Der Grad der Reflektion ist durch das Medium bestimmt, welches den Lichtleiter an dieser Stelle umgibt.

Je stärker die Brechungsindizes von Lichtleiter und Umgebung differieren, desto stärker ist die Reflektion, desto mehr Licht gelangt ans Ende des Leiters.

Ein umgebendes Medium kann zum Beispiel die Säure einer Kfz-Batterie sein. Deren Dichte schwankt zwischen 1,15 g/cm³ (entladen) und 1,285 g/cm³ (geladen). Dieser Dichtehub ist ausreichend, um als Maß für den Ladezustand an der kegeligen oder prismatischen Stelle des Lichtleiters erfaßt zu werden. Wenn sich die Säuredichte dem unteren Wert nähert, wird der Unterschied der Brechungsindizes von Lichtleiter und Säure vergrößert. Der Lichtdurchlaß steigt also mit zunehmender Entladung und läßt sich – mit optischer oder elektronischer Verstärkung – als warnendes Signal für den Fahrer aufbereiten.

Meßgeräte und Meßverfahren

Optischer Leistungsmesser

Das Hand-Power-Meter TQ 8210 von ADVANTEST ist für den gesamten Wellenlängenbereich von 400 nm bis 1600 nm einsetzbar. Eine interne Fehlerkorrekturkurve kompensiert automatisch die Sensorcharakteristik. Hierdurch wird bei jeder gewählten Wellenlänge die Meßgenauigkeit verbessert (Bild 1).



Bild 1: Handliches Meßgerät zum Messen der Strahlungsleistung von Lichtquellen (Rohde & Schwarz-Presebild)

Das Gerät hat einen Dynamikbereich von -60 ... +17 dBm mit automatischer und manueller Meßbereichumschaltung. Die Leistungsanzeige erfolgt in dBm oder mW sowie als Relativmessung in dB. Mittelwertbildung mit 2 bis 20 Mittelungen, Maximalwertspeicherung (MAX HOLD), automatischer Nullabgleich sowie Fehlermeldung bei Fehlbedienung und Bereichsüberschreitung erleichtern die Handhabung.

Meßplatz für den Funktelefondienst Netz C

Schlumberger Meßgeräte GmbH stellt ein Meßsystem für Messungen an Funktelefongeräten des Netzes C vor (Bild 1). Das Meßsystem wird von der Deutschen Bundespost zur Typenprüfung und bei den Funkstörungsmeßstellen zur Abnahmeprüfung eingesetzt. Es besteht aus den Komponenten Stabilock 4040 und Radiocode Analyser 4922 sowie einer Prüfadaptierung speziell für den Anschluß der Netz-C-Funktelefone.



Bild 1: Meßplatz für Funktelefone (Schlumberger-Pressbild)

Der Einsatz des Meßsystems im Service ermöglicht rasche und präzise Fehlerdiagnose und gewährleistet die Übereinstimmung der Meßmethode im Service und bei der Abnahmeprüfung.

Neben dem Komplettsystem ist für bereits im Einsatz befindliche Meßplätze der Typen Stabilock 4040/4039 und/oder Radiocode Analyser 4922 ein Nachrüstsatz lieferbar.

Noch ein Taschen-Multimeter

Das 3½stellige Digitalmultimeter „Pocket Personal DMM Modell 3000/3010“ von Soar (Vertrieb Rosenkranz Elektronik) hat ebenfalls die Abmessungen 56 mm x 108 mm x 10 mm und wiegt 80 g (Bild 1). Mit ihm lassen sich Spannungen zwischen 2 mV und 400 V mit einer Abweichung von ± 1,3% bzw. ± 2 Digit messen. Wechsellspannungsmessungen ebenfalls in 4 Meßbereichen sind ebenfalls mög-



Bild 1: Digital-Multimeter, nicht viel größer als eine Scheckkarte (Rosenkranz-Pressbild)

lich. Die 5 Widerstandsmeßbereiche sind 200 Ω, 2000 Ω, 20 kΩ, 200 kΩ und 2000 kΩ. Weitere technische Daten sind: Überspannungsschutz, automatische Polaritätumschaltung, Batterieladezustandsanzeige und eingebauter Durchgangsprüfer (Summer).

Endgeräte der Kommunikation

Digitales Mobilfunk-Versuchssystem S 900 D übergeben

In nur einem Jahr nach Auftragerhalt hat das Konsortium ANT Nachrichtentechnik GmbH/Robert Bosch GmbH (Federführung ANT) das digitale Mobilfunk-Versuchssystem S 900 D entwickelt und die Geräte der Deutschen Bundespost übergeben. Bekanntlich hat die Deutsche Bundespost Mitte letzten Jahres an zwei Industriekonsortien jeweils einen Auftrag über die Entwicklung solcher Systeme erteilt. Sie plant, zu Beginn der 90er Jahre die bestehenden Autotelefonnetze durch ein solches, im 900 MHz-Bereich arbeitendes Mobilfunknetz zu ersetzen.

Die Deutsche Bundespost wird in Zusammenarbeit mit der französischen Postverwaltung an den gelieferten Testsystemen Messungen durchführen und vor allem die Störfestigkeit des Verfahrens unter Berücksichtigung der Ausbreitungseigenschaften prüfen.

Digitaler Videotext-Analyzer

Hohe Ansprüche an die Übertragungsqualität der Datensignale stellt der neue Fernmeldedienst Videotext. Mit dem Digital Teletext Analyzer ATF bietet Rohde & Schwarz nun ein vielseitiges Gerät zum Auswerten, Messen und Überwachen von Videotextsignalen. Insgesamt sieben Videotextparameter – wie etwa Augenhöhe, Augenweite, Videotext-Amplitude usw. – sowie einige andere Größen können ferngesteuert zur automatischen Qualitätskontrolle während des laufenden Programms oder handbetrieben in Labor und Service erfaßt werden (Bild 1).

Besonders interessant sind die analogen Darstellungsmöglichkeiten, die der ATF durch gedehnte Darstellung jeder der 625 Fernsehzeilen bietet. Die langsame Videoabtastung ermöglicht es, auf ei-

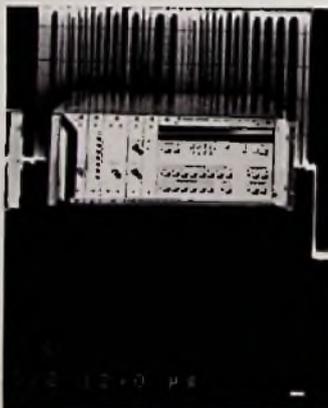


Bild 1: Sieben Fernsehtext-Parameter und noch andere Größen kann der Digital Teletext Analyzer ATF messen, überwachen und auswerten (Rohde & Schwarz-Pressbild)

nem angeschlossenen Oszilloskop fortlaufend oder eingefroren ein lineares Augendiagramm einer vorhandenen Videotextzeile darzustellen. Alle Meßparameter sind mit je einem unteren und einem oberen, frei einstellbaren Grenzwert überwachbar. Bei automatischem Betrieb ist eine Fernmessung und Protokollierung der Ergebnisse über IEC-Bus- oder RS 232 C-Schnittstelle möglich.

IEC-Bus-steuerbarer Video-Wahlschalter

Der Video-Wahlschalter VSF von Rohde & Schwarz dient in Fernsehstudios, Fernsehsendern, Prüffeldern oder Entwicklungslabors zur Videosignalüberwachung und Umschaltung von Breitbandsignalquellen bis 10 MHz. Mit ihm lassen sich über IEC-Bus per Rechner mehrere dieser Signalquellen mit geringstem Qualitätsverlust anwählen. In Verbindung mit dem Video-Analysator UVF sind verschiedene Meßpunkte, z.B. an einem Fernseh-Doppelsender überwachbar. Erweitert durch den Video-Störspannungsmesser UPSF 2 ist die zusätzliche Erfassung von Störspannungsparametern möglich, etwa bei der Überprüfung und beim Abgleich von Videorecordern. Statt über IEC-Bus kann der Video-Wahlschalter auch über eine parallele Schnittstelle ferngesteuert werden.



Bild 1: Video-Wahlschalter VSF zur Videosignalüberwachung und Umschaltung von Breitbandsignalquellen (Rohde & Schwarz-Pressbild)

Modem für phasenmodulierte Signalübertragung

Das monolithisch integrierte Modem TSG 7515 von Thomson Semiconducteurs wird in einer modernen CMOS-Technologie mit zwei Polysilizium-Schichten gefertigt. Senden und Empfang phasenmodulierter Signale kann der TSG 7515 mit 1200 oder 600 bit/s ausführen. Bei frequenzmodulierten Informationen kann die Datenrate bis zu 300 bit/s betragen. Das Modem kann in Vollduplex-Betrieb in einer der folgenden Normen betrieben werden; CCITT V.22 A oder B, Bell 212 A, Bell 103. Sämtliche für die Erzeugung des Trägersignals nötigen Filterfunktionen, die Unterdrückung des Rauschens außerhalb des Übertragungsbandes und die Demodulatorstufen sind mit Hilfe von Schaltfiltern in den Chip integriert worden. Im phasenmodulierten Betrieb übernimmt das Modem außerdem die Entstör- und Speicherfunktionen, wie dies von der synchronen Bit-Übertragung und der asynchronen Zeichenübertragung gefordert wird. Angeboten wird es im 28-poligen DIL-Gehäuse in Plastik oder Keramik.

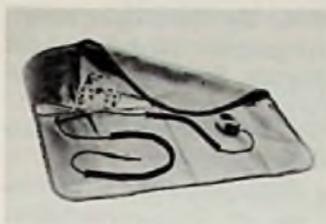


Bild 1: Portabler Schutz vor statischer Aufladung
(SIMCO-Pressbild)

Handgelenkband. Die Matte, die mit einem 3 m Spiralkabel geerdet ist, leitet von irgendeinem leitenden Gegenstand, der auf der Mitte plaziert ist, Aufladungen sicher ab. Zwei 27 x 27 cm Taschen können für die Aufbewahrung von elektrostatisch empfindlichen Karten während dem Transport vom und zum Arbeitsplatz verwendet werden. Das Handgelenkband wird mit einem 1,8 m Spiralkabel geliefert. Es wird in das Verbindungsstück der Matte eingesteckt und leitet statische Aufladungen des Trägers ab und verhindert statische Aufladung. Die Arbeits-Ausrüstung ist nicht schwer und mißt in gefaltetem Zustand ungefähr 15 x 30 x 2 cm und paßt gut in eine Werkzeugtasche.

Hilfsmittel und Zubehör

Schutz vor statischen Aufladungen

SIMCO's neue statisch-ableitende Arbeits-Ausrüstung schützt statisch-empfindliche Teile vor Beschädigungen, die durch elektrostatische Entladungen während dem Service verursacht werden (Bild 1). Diese Ausrüstung besteht aus einer 60 x 60 cm statisch-ableitenden, geerdeten Arbeitsmatte und einem leitenden

auf; der Übernahmepunkt 3. Ordnung (IP.3) liegt bei -15 dBm Eingangsspegel. Der Demodulator NE/SA 604 besteht aus einem 90 dB-ZF-Verstärker mit Begrenzeigenschaften und einem Quadraturdetektor. Als Zusatzfunktionen sind eine Muteschaltung und die Spannungsquelle für eine logarithmische Feldstärkeanzeige enthalten. Die Schaltungen sind im DIL 8 bzw. DIL 16 sowie im SO-8/SO-16 Miniaturgehäuse lieferbar.

Dataslicer und Decoder für VPS

VPS nutzt Zeile 16 der sogenannten Bildaustastlücke, in welcher der zeilenweise Aufbau der einzelnen Fernsehbilder jedesmal neu begonnen wird. Der VPS-Code enthält die Startzeit, Programmquelle (Sender), Länderkennzeichen sowie das Datum und wird während der Übertragung einer Sendung ständig unverändert zusammen mit dem Fernsehsignal ausgestrahlt. Zum Ausrüsten von Fernsehempfängern fertigt Siemens den VPS-Decoder Typ SDA 5640. Sein Chip umfaßt drei Funktionsblöcke. „Timing“ erkennt aus den TV-Signalen die Zeile 16, die „Datenerfassung“ sucht nach dem Startbit, um die Decodier-

schaltung zu synchronisieren. In diese werden die relevanten Daten eingelesen und decodiert. Die „Datenausgabe“ stellt aus den fünf VPS-Wörtern in Zeile 16 ein komplettes Datentelegramm mit 40 bit zusammen, das über den I²C-Bus („Inter circuit“) ausgelesen werden kann. Dem Decoder SDA 5640 (DIP 14) vorgeschaltet ist der Dataslicer SDA 5232 im 28poligen-DIP-Gehäuse. Dieser Baustein bietet quartzgenaue Datentaktregeneration bis zu 2,5 MBit/s, trennt ab und regeneriert die VPS-Daten, stellt die Empfindlichkeit wahlweise auf 1 V oder 2,5 V ein, und verkoppelt Takt- und Eingangssignale phasenrichtig. Die Daten und Taktsignale werden schließlich über Treiberstufen ausgegeben.

„Beam-Lead“-PIN-Dioden für phasengesteuerte Antennen

Die „Beam-Lead“-PIN-Dioden HPND-4028 und HPND-4038 von Hewlett-Packard sind zum schnellen Schalten im Mikrowellenbereich optimiert. Sie wurden für den Einsatz in Streifenleitungen, koplanaren Hohlleitern und Mikrostrip-Schaltungen entwickelt. Durch das garantierte Kapazitätsfenster und die damit verbundene Phasenschieber-Fähigkeit eignen sich diese Dioden besonders für phasengesteuerte Radar-Antennenanordnungen (phased arrays).

Präzisionsdrahtwiderstände – kleiner als ein Chip

Der typische Einsatzbereich von Präzisionsdrahtwiderständen von Seiferth liegt überall da, wo alle Widerstandsparameter zugleich gefordert werden. Sie sind hochstabil, hermetisch dicht, impuls- und klimafest und dabei kleiner als

Neue Bauelemente

Empfänger-IC für Mobilfunk

Mobilfunk-Anwendungen wie Autotelefon, Personensucheinrichtungen (pager), Sprechfunkgeräte und schnurlose Telefone verlangen gute elektrische Daten bei niedriger Leistungsaufnahme. Diese Forderungen erfüllen die FM-Empfängerschaltungen von Valvo. Der NE/SA 602 ist ein doppelt symmetrischer Mischer mit HF-Oszillator. Er arbeitet bis zu 200 MHz und weist eine Mischverstärkung von 18 dB



Bild 1: Integrierte Bausteine für VPS-Decoder
(Siemens-Pressbild)

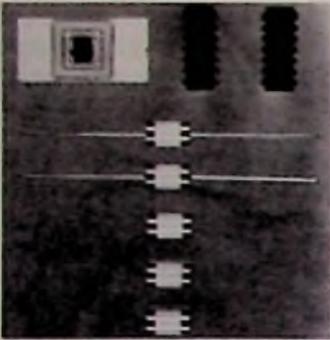


Bild 1: Drahtwiderstände als MELF, LHIP, SMD oder mit Draht (Seiferth-Pressbild)

ein Chip (Bild 1). Die Baugrößenreduzierung und die verbesserten Klima- und Temperaturwerte konnten durch konsequentes Anwenden von neuen Keramikwerkstoffen erreicht werden.

Die Langzeitstabilität des Widerstandes reicht bis unter 10 ppm/Jahr, der Temperaturkoeffizient bis unter 1 ppm/°C. Gezielte Temperaturkoeffizienten von 0 ... 6000 ppm/°C sind in Stufen von 50 ppm/°C herstellbar. Der Temperaturbereich erstreckt sich von -55 °C ... +155 °C. Widerstandstoleranzen bis unter $5 \cdot 10^{-6}$ werden garantiert. Sämtliche Widerstandswerte sind auch in SMT und MIL-STD lieferbar.

16-bit-Bipolar/CMOS-Video-Schieberegister

Unter der Typenbezeichnung DP8515 und DP1816 bietet National Semiconductor Schieberegister an, die mit Taktfrequenzen von 225 MHz arbeiten und für Hochgeschwindigkeits-Raster-Video-Systeme geeignet sind. Bei den Bausteinen handelt es sich um 16-bit-Schieberegister mit parallelen Daten-Eingangslatches/Flipflops, die außerdem ein 4 bit tiefes FIFO mit Wortbreite besitzen, die sich mit Hilfe entsprechender Programmierung der Anschlußstifte vor den Schieberegistern betreiben lassen.

Für den Betrieb in Grafiksystemen sehr hoher Leistung verfügen beide Bauelemente über TTL- und ECL-Ausgänge mit TTL/ECL-Pegelumsetzung auf dem Chip.

Die neuen Video-Schieberegister sind unabhängig verwendbare Teile eines Chipsatzes, der derzeit bei National Semiconductor für Hochleistungs-Videografik- und Drucker-Anwendungen entwickelt wird. Er eignet sich für Auflösungen bis zu 16384×16384 Pixel mit einer praktisch unbegrenzten Zahl von Farbebenen, die von einem einzigen Raster-Grafik-Prozessor gesteuert werden.

Tonruf-Schaltung im Multi-Klang-Gong

Der Typ U 450 B ist eine vielseitige integrierte Schaltung, die nicht nur für den Einsatz in elektronischen Tonruf-Einrichtungen (ETE) der Fernsprechtechnik, sondern auch als Signalgeber im Kfz-Bereich, Haushalt und Spielzeug geeignet ist (Bild 1).

Die ETE-Tonfolge deutscher Telefonapparate ist 800-1067-1333 Hz und beginnt nach Triggerung bei 800 Hz, wobei die integrierte Schaltung mit der vom Amt gelieferten Rufwechselspannung betrieben



Bild 1: Drelklang aus Silizium - die Tonrufschaltung (Telefunken electronic-Pressbild)

wird. Der Versorgungsspannungsbereich ist aufgrund der internen Spannungstabilisierung sehr groß.

Die wesentlichen Merkmale des U 450 B sind:

- Erzeugung einer 3-Ton-Folge im Frequenzverhältnis 1:1, 33:1,66
- Grundfrequenz und Folgefrequenz unabhängig voneinander durch externe RC-Glieder variierbar
- Triggerung
- Gegentaktausgangsstufe
- Temperaturkompensierte Referenzspannung verfügbar

Neuheiten für die Optoelektronik

Opto-Speicherlaufwerk mit SCSI-Schnittstelle

Optotech ist in der Bundesrepublik Deutschland durch Agora vertreten. Das erste optische Disklaufwerk für 5 1/4"-Speicherplatten mit Write-once-Technologie wurde jetzt von optotech vorgestellt. Es unterstützt die SCSI-Schnittstelle (Small Computer Systems Interface), setzt sich aus einem Laufwerk mit einer Aufzeichnungskapazität von 200 MByte je Seite, einem Controller und entsprechenden Software-Tools zusammen und bildet die leistungsfähigste SCSI-Implementierung in einem optischen Speichersystem.

Durch direktes Lesen während des Schreibens werden etwaige Fehler umgehend erkannt und ausmaskiert. Durch Austauschbarkeit der Disk-Cartridges können Daten zwischen verschiedenen Computern ausgetauscht werden. Einmal gespeicherte Daten können nicht mehr manipuliert, im Bedarfsfall aber problemlos mit sogenannten „Post-fields“ aktualisiert werden.

Passiv-Infrarotmelder mit moderner Sensortechnik

Eine neue Generation von Infrarotmeldern stellt Zettler unter der Bezeichnung PID Z 14 und PID Z 15 vor. Alle zur Erfassung des Wärmebildes notwendigen Elemente sind in einem hermetisch dichten Sensor-Modul untergebracht (Bild 1).

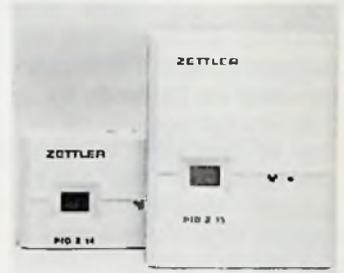


Bild 1: Passiver Infrarotmelder spricht auf Körperwärme an (Zettler-Pressbild)

Der Überwachungsbereich hat eine Länge von mehr als 12 m. In zwei Ebenen befinden sich mehrere aktive Zonen mit unterschiedlicher Empfindlichkeit. Dadurch entsteht ein sehr dichter Überwachungsfächer, der nicht überwunden werden kann.

Am Rande notiert

Schuricht ist umgezogen

Die Stuttgarter Niederlassung der Dietrich Schuricht GmbH & Co. KG, mit Sitz in Bremen, hat am 1.10.86 eigene neue Büro- und Lagerräume bezogen.

Auf einer Fläche von ca. 2000 m² wird das komplette Schuricht Katalogprogramm bevorratet. Es umfaßt rund 3500 aktive, passive und mechanische Bauteile für den gesamten Elektronikbereich.

Die neue Anschrift lautet: Schuricht Elektronik GmbH, Wilhelm-Stähle-Str. 11, Postfach 20 44, 7012 Fellbach-Schmidlen, Tel. (0711) 51835-0, Tx.: 722632.

Gerhard Bielstein¹⁾

Nichts ist beständiger als der Wandel. Dieser Satz gilt besonders, wenn man von Technik – insbesondere von Elektronik spricht. Heute ist damit das gesamte Radio- und Fernseh-techniker-Handwerk angesprochen. Bei ihm bestehen seit einiger Zeit Zweifel, ob seine Berufsbezeichnung den Tätigkeitsbereich noch klar und umfassend bezeichnet und auch die neuen Techniken für die Bürger mit erkennen läßt. Dieser Beitrag will Denkanstöße geben und vielleicht auch eine rege Diskussion in den Betrieben und Innungen anregen.

Ist die Bezeichnung Radio- und Fernsehtechniker noch zukunftssicher?

Ausgangspunkt dieser Überlegungen ist die Tatsache, daß die Bundespost ihre jetzige Fernmeldeordnung in eine Telekommunikationsordnung (TKO) umbenennen wird. Diese Behörde ist der Meinung, daß den neuen Diensten wie Telex, Teletex, Telefax, Breitbandkommunikation und der Datenübertragung Rechnung zu tragen sei, da für den Laien „Fernmelde“ gleich „Telefon“ heißt. So konnte es auch oft vorkommen, daß ganze Orte oder Stadtteile mit einem Breitbandnetz ausgerüstet waren, ohne daß Verwaltung oder Bürgervertretung von der Sache wußten. Dabei war für die Kabelverlegung jeweils ein Planfeststellungsverfahren erforderlich und auch durchgeführt. Dies aber unter der Überschrift „Fernmelde-Ausbau“.

Angefangen hat das Zeitalter der drahtlosen Übertragung mit dem Begriff „Rund-

funk“. Darunter verstand man hauptsächlich die drahtlose Übertragung und den Empfang von Hörfunk. Aber auch der sogenannte Drahtfunk gehörte dazu. Das Empfangsgerät für den Hörfunk hieß damals „Radio“. Es gab dann Fachgeschäfte, die sich nur mit dieser Materie beschäftigten. Diese nahmen meistens den Begriff „Radio“ in ihren Firmennamen mit auf. So wurde das Wort „Radio“ zum festen Begriff.

Im „Dritten Reich“ wurde dann auch das Wort „Radio“ ein Opfer der Säuberungswelle fremder ausländischer Worte – wie es damals hieß – in der deutschen Sprache. So hieß dann auch der Handwerker in diesem Gewerk nicht mehr Radiomechaniker sondern Rundfunkmechaniker. Nach 1945 wurde aus dieser Berufsbezeichnung dann wieder der Radiomechaniker. 1956, mit Beginn des Fernsehens mußte dieser Begriff erweitert werden, und es gelang nun, aus dem Wort „Radiomechaniker“ die Berufsbezeichnung „Radio- und Fernsehtechniker“ durchzuset-

zen. Das Wort „Radio“ steht nun wieder für Empfänger für ausschließlichen Hörfunkempfang. Mit zunehmender Qualität des Radios bürgerte sich der aus dem angelsächsischen übernommene Begriff „High-Fidelity“ abgekürzt „Hi-Fi“ ein. Damit verschwand das Wort „Radio“. Es wurde zur „Hi-Fi-Anlage“. Unabhängig von dieser Entwicklung hat sich der Begriff „Rundfunk“ bei der Deutschen Bundespost gehalten. Hier steht er für die Rundfunk- und Fernsehübertragung wobei man hier mit „Rundfunk“ „Hörfunk“ meint. Andererseits spricht die Bundespost von Fernmelde- bzw. Rundfunksatelliten. Dort steht dann der Begriff „Rundfunk“ für Hörfunk und Fernsehen.

Das Arbeitsgebiet des Radio- und Fernsehtechnikermeisters umfaßt auch Geräte, die nicht in der Berufsbezeichnung enthalten sind, wie Plattenspieler, Video- und Audiorecorder, Computer, Diktiergeräte. Sie wurden bisher im Bewußtsein der Laien immer noch dem Beruf des Radio- und Fernsehtechnikers zugeordnet.

¹⁾ Landesfachgruppenleiter Radio- und Fernsehtechnik für Niedersachsen/Bremen.

Denkt der Bürger aber bei neuen Medien wie Btx, BK-Netz-Installation, Lichtwellentechnik, Satellitenempfang oder Telex auch noch an die Radio- und Fernseh-techniker-Werkstatt?

Die Fachgruppe Fernmeldemechanik im ZVEH hat die Zusammenfassung und Umbenennung der Fernmeldeordnung zum Anlaß genommen, den Antrag zu stellen, ihre alte Bezeichnung abzulegen und sich in Anlehnung an die neuen Postdienste Tele-Kommunikations-Elektroniker zu nennen. Wie auch immer „Elektronik“ definiert werden kann, eine Überschneidung mit den Tätigkeitsmerkmalen und -bereichen des Radio- und Fernseh-

techniker-Berufes ist damit zweifellos unvermeidlich. Eine Berufsbezeichnung sagt nun nicht unbedingt alles über die ausführenden Tätigkeiten aus. Aber ganz außer acht lassen kann man die Zusammenhänge auch nicht. Man muß natürlich auch berücksichtigen, daß in Zukunft Überschneidungen der Arbeitsgebiete durch das starke Zusammenlaufen der Dienste zwangsläufig sind.

Von den gewählten Vertretern des Handwerks wird mit Recht erwartet, daß sie den Fortbestand der Geschäftsgrundlagen ihrer Fachgruppe sichern, Fortschritt und Wandel erkennen und den Kollegen zur Diskussion stellen. Vergessen sollte

man dabei allerdings nicht, daß die bestehende Berufsbezeichnung sehr gut im Markt eingeführt ist. Jede Änderung benötigt aber eine mehr oder weniger lange Anlaufzeit.

Und wie ist die Meinung des Funk-Technik-Lesers zu einer eventuellen Änderung der Berufsbezeichnung des Radio- und Fernseh-technikers? Berufsbezeichnungen wie „Medien-Elektroniker“ oder „Kommunikations-Elektroniker“ stehen derzeit zur Debatte.

Schreiben sie Ihre Meinung an die Bundesfachgruppe Radio- und Fernseh-technik im ZVEH.

Meinungen zur Änderung der Berufsbezeichnung „Radio- und Fernseh-Techniker“

GIESELHER ALLEXI, Beauftragter der Bundesfachgruppe Radio- und Fernseh-Technik für die rft-Leistungsgemeinschaft „Es muß schon eine umfassende Namensänderung geschaffen werden, wobei ich eigentlich im Inneren dem zustimme, was die Fernmeldemechaniker machen. Da wir unsere Elektronik sehr stark mit derjenigen des Auslandes verknüpft haben, können wir auch unsere Nachbarn nicht einfach ignorieren. So heißt es beispielsweise im Französischen bei allem, was irgendwie mit der Post zu tun hat ‚Telekommunikation‘. Also ist logischerweise der Techniker, der damit zu tun hat, der Telekommunikationstechniker, oder -elektroniker.“

ERICH SCHULZE, Vorsitzender der Landesfachgruppe Radio- und Fernseh-technik beim Fachverband Elektrotechnische Handwerke Nordrhein-Westfalen

„Ich bin der Meinung, daß man die Berufsbezeichnung Techniker in dieser Form nicht halten kann, wenn man an der Berufsbezeichnung Radio- und Fernseh-techniker in irgendeiner Form dreht. Wenn man also diese markante Bezeichnung, die im Volk doch einen gewissen Begriff darstellt, wenn man diese ‚aktualisieren‘ möchte, dann ist der Techniker verloren. Wir sollten auf jeden Fall den Techniker behalten, nur sollten damit nicht irgendwelche Abgrenzungen geschaffen werden. Die Gefahr, daß die Büro- und Informationselektroniker sowie Fernmelde- und Kommunikationselektroniker Allein-

vertretungsansprüche stellen, um die Radio- und Fernseh-techniker von der Belieferung von Ersatzteilen durch die Industrie auszuschließen, ist, wie die Vergangenheit gezeigt hat, eben groß.“

HANS MÜLLER, Obermeister der Radio- und Fernseh-techniker-Innung der Pfalz

„Man muß sich dazu etwas einfallen lassen. Die bisherigen Vorschläge und die Diskussionen darüber sind absolut unbefriedigend. Man sollte sie auch nicht überbewerten, wenngleich sie schon eine gewisse Rolle spielt, die Berufsbezeichnung.“

ROLF FINGER, Obermeister der Innung für Radio- und Fernseh-technik Hamburg

„Ich persönlich möchte dazu sagen, daß ich – mindestens zu diesem Zeitpunkt – nicht für eine Änderung bin. Wenn die Berufsbezeichnung geändert würde, wäre die Bezeichnung ‚Techniker‘ passé. Letztlich kommt es auch gar nicht so sehr auf die Berufsbezeichnung an, sondern darauf mit was man sich wirklich beschäftigt. Die derzeitige Diskussion halte ich sowieso mehr für eine Kampfmaßnahme, um die Bestrebungen anderer Handwerke nach Namensänderung abzuwehren.“

UWE CHRISTIANSEN, Landesfachgruppenleiter für Radio- und Fernseh-technik beim Landesinnungsverband des Elektrohandwerks Schleswig-Holstein

„Ich bin der Meinung, daß die Bezeichnung ‚Radio- und Fernseh-techniker‘ schon die richtige ist. Wir haben es mit

Kunden zu tun, die uns unter diesem Begriff kennen. Das Dümme, was uns einfallen könnte, wäre unsere Kunden durch neue Begriffe zu verwirren. Aus diesem Grunde halte ich von einer anderen Berufsbezeichnung überhaupt nichts. In der Werbung erscheinen wir unter Radio und Fernsehen. Kein Mensch würde uns unter Medientechnik suchen. Daß andere Berufsgruppen auf unseren Markt drängen, können wir sowieso nicht verhindern, ob nun mit der bestehenden oder einer anderen Berufsbezeichnung. Bestand werden wir nur dadurch haben, daß wir eben besser sind, schneller reagieren und überhaupt ein besseres Image haben, als die anderen.“

KARL-HEINZ BÄHR, Landesinnungsmeister der Radio- und Fernseh-technikerinnung des Saarlandes

„Ich beobachte die Bestrebungen der benachbarten Handwerke, in die Elektronik einzudringen, ebenfalls seit einiger Zeit. Dabei sagt die Berufsbezeichnung ‚Elektroniker‘ ja gar nichts aus. Wir im Saarland bleiben deshalb bei Radio- und Fernseh-techniker. Dieser Meinung sind jedenfalls die Inhaber reiner Radio- und Fernsehbetriebe. Die Inhaber von Mischbetrieben sind da nicht so festgelegt. Wenn wir werben, dann unter der Berufsbezeichnung ‚Radio- und Fernseh-technik‘. Anders ist das bei größeren Betrieben mit langfristigen Wartungsverträgen bei Industrie und Behörden. Dort bringt eine moderne Berufsbezeichnung sicher Gewinn. Aber der Kleinbetrieb, der seine Kundschaft im Privatbereich suchen muß, hat gar keine andere Wahl, als den Radio- und Fernseh-techniker beizubehalten.“

WILLY KRIENKE, Landesfachgruppenleiter für Radio- und Fernstechnik im Landesinnungsverband der Elektrotechnischen Handwerke Rheinland-Pfalz

„Die Frage der neuen Berufsbezeichnung ist ein Kapitel für sich. Ich bin der Meinung, daß man die Berufsbezeichnung ‚Radio- und Fernseh-Techniker‘ nicht ändern sollte; und meine Kollegen hier sind der gleichen Meinung. Sicherstellen muß man aber, daß Ausschließlichkeitsansprüche der anderen Handwerkszweige von

vorn herein unterbunden werden. Der Nachteil, bei einer Änderung der Berufsbezeichnung den Techniker zu verlieren wiegt schwerer als die Vorteile, die man sich evtl. einhandeln würde. Im übrigen ist die Technik gerade auf diesem Gebiet derart im Fluß, daß man die neue Berufsbezeichnung, ganz gleich wie sie auch lauten mag, garantiert in fünf Jahren wieder ändern müßte.“

WERNER KÖHLER, Obermeister der Radio- und Fernseh-Techniker-Innung Berlin

„Die vorgeschlagene neue Berufsbezeichnung ‚Medien-Techniker‘ habe ich hier meinen Kollegen vorgestellt. Also ehrlich gesagt, einen Bumentopf kann man damit nicht gewinnen. Man möchte keine Änderung der Berufsbezeichnung, jedenfalls im Augenblick nicht. Ich bin aber persönlich der Ansicht, daß irgendwann eine Änderung unumgänglich sein wird. Und warum dann nicht in ‚Medien-Techniker‘? Zur Zeit ist es dafür aber noch zu früh“.

Herbstsitzung der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik

Die Tagung in Münster wurde mit einer Sitzung des Beirats durch Bundesfachgruppenleiter RUDOLF HASELMAIER eröffnet.

Dabei wurde Landesfachgruppenleiter MAX RENNIGER in seiner Funktion als Vorstandsmitglied des ZVEH zum ständigen Sachberater des Beirats gewählt. Weitere Schwerpunkte waren der Stand der beruflichen Neuordnung, die künftige Strategie der rft-Leistungsgemeinschaft, eine Vorschau auf die Funkausstellung im nächsten Jahr sowie Überlegungen zum Erhalt der „Funk-Technik“. Dazu gab es einige Vorschläge an die als Gäste anwesenden Vertreter des Verlages.

Die anschließende 1½ tägige Sitzung der Bundesfachgruppe machte deutlich, daß die vorgesehene Zeit für die Diskussion der anstehenden Probleme wieder einmal nicht ausreichend war. Für die nächste Sitzung – im Frühjahr '87 in Goslar – ist daher die Anreise bereits am Samstag vorgesehen. Damit wird dann auch für die Klärung landesspezifischer Fragen genü-

gend Zeit bleiben.

Zum Thema Umbenennung der Bundesfachgruppe Fernmeldemechanik wurde beschlossen, daß die Beiräte beider Fachgruppen so schnell wie möglich nochmals beraten sollen.

Die neue Satzung der rft-Leistungsgemeinschaft wurde als „Übergangslösung für 1987“ akzeptiert, sie muß aber noch an einigen Stellen überarbeitet werden. Insbesondere ist noch eine Geschäftsordnung für die Organe zu erarbeiten. Zugleich stellte GISELHER ALLEXI die neuesten Werbemittel vor.

Die Politik des Bundespostministeriums in Sachen Verkabelung (Dachgesellschaft TKS und Regionalgesellschaften RKS) wurde ausdrücklich mißbilligt. Eigenen handwerklichen Aktivitäten sei der Vorzug zu geben. Die bisherige Arbeit des Handwerks habe auch – entgegen den Behauptungen aus dem BPM – zu durchaus befriedigenden Ergebnissen geführt. (Medien-)politischer Druck auf das Ministerium dürfe nicht zu einem erneuten Ver-

drängungsversuch gegen das Handwerk führen. Staatssekretär RAWE vom BPM stellte sich für eine Stunde den drängenden Fragen der Bundesfachgruppe und versprach, den angesprochenen Problemen soweit wie möglich Rechnung zu tragen (Bild 1). Er dementierte, daß die regionalen Kabelservice-Gesellschaften (RKS) den Auftrag hätten, Endgeräte zu verkaufen und verlangte präzise Angaben über derartige Entgleisungen untergeordneter Behörden. Im übrigen liegen sehr viele Kabelanschlüsse, die verkauft werden müßten, entweder mit Hilfe des Handwerks oder der RKS.

Auch ZDH-Präsident SCHNITKER sicherte während eines Besuches seine Unterstützung in diesen existentiellen Fragen zu (Bild 2 + 3).

Daß die Bundesfachgruppe gerade auch in der Satelliten-Technik eine lohnende Aufgabe für jeden Betrieb sieht, machte ein Besuch bei der Fa. Holtstiege in Havixbeck deutlich, wo eine Vielzahl von Satelliten-Programmen vorgeführt wurden.



Bild 1: Harte Diskussion mit Staatssekretär Rawe (mitte) vom Bundespostministerium



Bild 2: ZDH-Präsident Schnitker besuchte die Radio- und Fernseh-Techniker (von links: Erich Schulze, Schnitker, Gerhard Bielstein)



Bild 3: Präsident Schnitker mit Rudolf Haselmaier (Fotos: Starke)

Verdienstkreuz 1. Klasse für Karl Stickel

Mit dem Verdienstkreuz 1. Klasse hat Bundesarbeitsminister Dr. NORBERT BLÜM das frühere Vorstandsmitglied des ZVEH, KARL STICKEL ausgezeichnet. Stickel, der zugleich Beiratsmitglied der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik sowie Präsident der Handwerkskammer Dortmund ist, erhielt die Auszeichnung für sein besonderes ehrenamtliches Engagement im Bereich des Handwerks.



Bild 1: Karl Stickel

Bundeswehr soll Rücksicht auf Handwerk nehmen

Mit einem Wunschkatalog von acht Punkten hat sich der Zentralverband des Deutschen Handwerks an Bundesverteidigungsminister Dr. MANFRED WÖRNER gewandt. Hintergrund ist das Reservistenkonzept der Bundeswehr für die 90er Jahre. Das deutsche Handwerk befürchtet zusätzliche Belastungen kleinerer und mittlerer Unternehmen durch die verstärkte Einberufung von Reservisten. In diesem Punkt deckt sich die Auffassung des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks mit der des ZVEH. Viele Anregungen der deutschen Elektrohandwerke, die insbesondere vom früheren ZVEH-Vorstandsmitglied KARL STICKEL engagiert vertreten wurden, haben in den Wunschkatalog des ZdH Eingang gefunden. Unter anderem fordert der ZdH, bei Einberufungen die betrieblichen und saisonalen

Belange der Handwerksbetriebe zu berücksichtigen. Gerade für kleinere Betriebe sollen gelockerte Zurückstellungs- und Unabkömmlichkeitsvorschriften gelten und die Einberufungstermine sollten rechtzeitig bekanntgegeben werden. Existenzgründer sollen nach den Vorstellungen des Handwerks in den ersten drei Jahren der Selbständigkeit nicht einberufen werden.

Schließlich solle sich – und da wird die Handschrift des ZVEH deutlich – die Bundeswehr bei der Einberufung von Reservisten nicht allzusehr auf technische Berufe konzentrieren, da aufgrund der demographischen Entwicklung in den 90er Jahren Facharbeitermangel im Handwerk herrschen werde.

Fernmeldeanlagen-Gesetz (FAG) geändert

Nach der Veröffentlichung im Bundesgesetzblatt wurde das FAG durch die Aufnahme des „Gesetzes zur Verhinderung des Mißbrauchs von Sendeanlagen“ geändert. Mit diesem Gesetz soll vor allem dem Gebrauch von sog. „Minispionen“ ein Riegel vorgeschoben werden. Gleichzeitig sind aber alle Arten von Funkanlagen betroffen, die bisher, z.B. über Anzeigen, mit der Kennzeichnung „ohne FTZ-Nr., nur für Export“ verkauft werden. Nach dem neuen Gesetz haftet bei Mißbrauch bereits der Händler, der das Gerät verkauft hat.

Protest gegen EG-Richtlinien-Vorschlag

Auch der Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke wendet sich, wie die anderen Handwerksorganisationen, entschieden gegen den Richtlinienvorschlag der EG-Kommission, nach dem auch für die GmbH & Co KG die strengen Publizitäts- und Prüfungspflichten des Bilanzrichtliniengesetzes gelten sollen. In keinem anderen Land der EG, außer der Bundesrepublik, habe diese Gesellschaftsform eine so große Bedeutung. Deshalb sei vor allem die internationale Konkurrenz, die durch eine so weitgehende Offenlegung selbst nicht betroffen sei, Nutznießer dieser Vorschrift. Die EG-Kommission befolge mit dem Vorschlag

auch nicht die erklärte Absicht des Europäischen Rates, der die kleinen und mittleren Unternehmen von unnötigen Zwängen und Belastungen freihalten wolle. Deshalb solle, fordern der ZVEH und die anderen Handwerksverbände, die EG-Kommission den Vorschlag zurücknehmen.

Das interessante Urteil

Auch Nichttinnungsmitglieder müssen Lehrlingsbetreuungsgebühr bezahlen

Die Zulässigkeit einer sogenannten Lehrlingsbetreuungsgebühr war wiederholt Gegenstand von Rechtsstreitigkeiten vor den Verwaltungsgerichten. Mit Urteil vom 27. 1. 1986 (Az.: 8 OVG A 57/82) hat auch das OVG Lüneburg die Zulässigkeit der Erhebung von Lehrlingsbetreuungsgebühren bei Nichttinnungsmitgliedern bestätigt. Das Gericht vertritt die Auffassung, daß die Handwerksinnung gemäß § 73 Abs. 2 HwO i.V.m. §§ 55 Abs. 1 und 2, 61 Abs. 2 Nr. HwO berechtigt ist, durch die Innungssatzung und Gebührensatzung eine sogenannte Lehrlingsbetreuungsgebühr für Nichttinnungsmitglieder zu erheben.

Das Gericht stellt jedoch fest, daß die Gebührenforderung nur begründet sei, wenn das Nichttinnungsmitglied bzw. dessen Lehrlinge, die von der Innung bereitgehaltenen Einrichtungen auch tatsächlich benutzen.

Inhalt einer Gebrauchsanleitung

Daß auch eine mangelhafte Gebrauchsanleitung zu einer Haftung des Herstellers der Ware führen kann, hat der Bundesgerichtshof erneut durch sein Urteil vom 4. 2. 1986 – VI ZR 179/84 – bestätigt. Schon bisher hat die Rechtsprechung verlangt, daß die Warenhersteller in den ihren Produkten beigegebenen Gebrauchsanweisungen den späteren Produktverwendern unter klarer Bezeichnung der spezifischen Gefahren und ihrer Folgen einen eindeutigen, sinnvollen und un-

mißverständlichen Hinweis auf den vollen Umfang des Risikos bzw. von Nebenwirkungen geben. Dies kann aber im allgemeinen von dem Hersteller nur dann verlangt werden, wenn er damit rechnen muß, daß seine Produkte in die Hand von Personen gelangen, die mit den Produktgefahren nicht vertraut sind, da die Instruktionspflicht grundsätzlich nur im Rahmen der Verbrauchererwartung besteht.

Was dagegen auf dem Gebiet allgemeinen Erfahrungswissens der in Betracht kommenden Abnehmerkreise liegt, braucht nicht zum Inhalt einer Gebrauchsanleitung oder Warnung gemacht zu werden. Das gilt nicht nur für Anleitungen zum Gebrauch von Geräten und sonstigen Arbeitsmitteln, sondern auch für eventuelle Montageanweisungen. Was zum normalen technischen Fachwissen der Monteure gehört, muß nicht zusätzlich als besonderer Hinweis des Herstellers in den Montageanleitungen enthalten sein. Für den Monteur von Sicherheitseinrichtungen muß im übrigen ohnehin klar sein, daß diese ihre Funktion grundsätzlich nur vollkommen erfüllen können, wenn sie ordnungsgemäß eingebaut werden, und daß die für die Benutzer angestrebte Sicherheit dann nicht gewährleistet werden kann, wenn die Anleitungen für den An- bzw. Einbau nicht beachtet werden.

Einer Belehrung über die einer Konstruktion beispielsweise zugrunde liegenden statischen Berechnungen oder Prinzipien bedarf es in Montageanleitungen, die für Fachhandwerker bestimmt sind, in aller Regel nicht. Etwas anderes könnte nur dann gelten, wenn die Gefahr einer Fehlmontage zu befürchten ist, die – für den Monteur überraschend – schwere Schäden bei anderen Personen auslösen kann.

Dr. – tt –

„test“ prüft AGB

In der Ausgabe Nr. 10/86 der Zeitschrift „test“ wurden eine Anzahl von AGB-Klauseln aus dem Bereich „Elektrohandel und -handwerk“ im Wortlaut genannt und sehr deutlich „verrissen“.

Allerdings ist die Angabe „ungefähr 190mal hat der Verbraucherschutz in Berlin ... abgemahnt“ in ihrer Bedeutung stark zu relativieren: Der Versand einer Abmahnung hat keine bindende Wirkung

– solange nicht der Empfänger dieser Abmahnung eine Unterlassungserklärung abgibt. Im Falle der Nichtabgabe wird zwar in der Regel eine Klage vor Gericht angedroht; ob diese jedoch tatsächlich erhoben wird – und wie das Urteil im Einzelfall dann ausfallen wird – ist völlig offen.

In vielen der 190 Fällen wird es jedoch ratsam gewesen sein, die Unterlassungserklärung schnellstmöglich abzugeben, weil vermutlich immer noch sehr häufig AGB-Texte vorgelegt werden, die nach heutiger Rechtslage eine Vielzahl unzulässige Klauseln von vor dem 1. 4. 1977 enthalten.

Zu den beanstandeten Klauseln ist folgendes anzumerken: Nur eine Klausel ist (in leicht abgewandelter Form) in den AGB-Texten enthalten. Es handelt sich dabei um die Formulierung:

„Kann ein gewährleistetspflichtiger Mangel mit verfügbaren Ersatzteilen nicht innerhalb von sechs Wochen beseitigt werden oder lehnt der Verkäufer die Nachbesserung ab oder verzögert er sie unzumutbar, so kann der Kunde Ersatzlieferung verlangen bzw. falls diese in angemessener Frist nicht möglich ist, Herabsetzung des Kaufpreises (Minderung) oder Rückgängigmachung des Kaufvertrages (Wandlung).“

- Die anderen beanstandeten Klauseln stellen auch aus unserer Sicht größtenteils Formulierungen dar, die zweifelsfrei unangemessen sind und sicherlich einer richterlichen Überprüfung nicht standhalten.
- Sowohl zum Thema „Kostenvoranschläge“ als auch zum Thema „Gewährleistungsausschluß“ hatten wir vor längerer Zeit Stellungnahmen abgegeben, die selbstverständlich in den AGB-Texten Berücksichtigung fanden.

Der ZVEH hat bereits während der vergangenen Jahre seine AGB-Texte überarbeitet. Das war aufgrund höchstrichterlicher Rechtsprechung notwendig geworden, nachdem bislang übliche Klauseln letztinstanzlich als unzulässig ausgewiesen wurden.

Sie liegen auch für das Radio- und Fernsehtechnik-Handwerk in den Textfassungen aus den Jahren 1977–84 vor. Nachdem auch noch die zusätzliche Stellungnahme eines Fachjuristen eingeholt wurde, beginnt nun das offizielle Anhörungsverfahren nach Maßgabe des § 38 Abs. 2 Nr. 3 GWB.

Nach Abschluß des wettbewerbsrechtlichen Prüfungsverfahrens im Bundeskartellamt wird der ZVEH neue Anwendungsempfehlungen aussprechen und neugedruckte AGB-Texte anbieten.

Nachwuchssorgen im Handwerk

Nach jahrelangen Klagen über fehlende Lehrstellen machen sich die seit dem sogenannten „Pillenknick“ kleiner gewordenen Jahrgangsstärken langsam auch auf dem Lehrstellenmarkt bemerkbar. So wird befürchtet, daß in diesem Jahr bis zu 15 000 Lehrstellen nicht besetzt werden können.

Vor allem im gewerblich-technischen Bereich, im Bau- und Ausbaugewerbe nehmen die Nachwuchssorgen zu, weil sich das Interesse der schulisch zunehmend höher vorgebildeten Lehrlinge (etwa der Abiturienten) auf Berufe im gesundheits-technischen Handwerk oder auf das Gold- bzw. Silberschmiede- sowie das Tischlerhandwerk konzentriert.

Mittelfristig wird man sich daher auch in den klassischen Metall- und Elektrohandwerken auf einen zunehmenden Lehrlingsmangel einzustellen haben.

Nutznießer dieser Entwicklung könnten Mädchen und – langfristig gesehen – möglicherweise auch ausländische Jugendliche sein, die in den gewerblich-technischen Handwerken bislang eine Ausnahme geblieben sind. Mit dem Einzug modernster Technik und Elektronik nimmt der Anteil körperlich schwerer Arbeit auch in diesen Handwerkszweigen ab. Damit entfallen gerade für Mädchen wesentliche Beschäftigungshemmnisse.

Neue Btx-Nummern im Handwerk

Der Fachverband Elektrotechnische Handwerke Nordrhein-Westfalen und die Elektroinnung Münster veröffentlichen unter den Btx-Seiten *924422852# Seminartermine, Innungsunterlagen des Bezirks 19. Die Ersatzteil-Bestellseiten findet man unter der Nummer *924422855#. Damit können sich interessierte Firmen mit einer zweistelligen Zusatznummer in die Bestellseiten eintragen lassen. E. Schulze

Fehlersuche

Defekter SECAM-Detektor verursacht Farbfehler

Ein VHS-Videorecorder wurde in der Werkstatt mit der Fehlerangabe: „zeitweise keine Farbe“ abgegeben. Da der Fehler nicht ständig auftrat, wurde das Gerät einem Probelauf in der Funktion „Wiedergabe“ mit einer fremdbespielten Cassette unterzogen. Nach einiger Zeit zeigte sich der Fehler als Farbflackern auf dem Bildschirm.

Die erste Diagnose lautete: „Fehler tritt schon bei Wiedergabe einer fremdbespielten Cassette auf“.

Nach dem Studium der Serviceunterlagen wurde der Farbteil meßtechnisch untersucht. Hierbei wurde nach folgender Reihenfolge gemessen:

1. Überprüfen der genauen Frequenz der beiden Hilfsoszillatoren.
2. Funktionsprüfung der automatischen Phasenkorrekturschaltungen AFC und APC. Diese Überprüfung konnte leicht durch Abgleich der Schaltung nach der Abgleichanleitung vorgenommen werden.

Oszillatoren, AFC- und APC-Schaltung arbeiteten jedoch einwandfrei.

Als nächstes wurde die 4-Phasenumschaltung in der Farbsignalverarbeitung überprüft. Die 4-Phasenumschaltung wird bei VHS-Videorecordern zur Übersprechkompensation der konvertierten Farbinformation verwendet. Wird die 4-Phasenumschaltung nicht in einer bestimmten Reihenfolge ausgeführt, kommt es zu

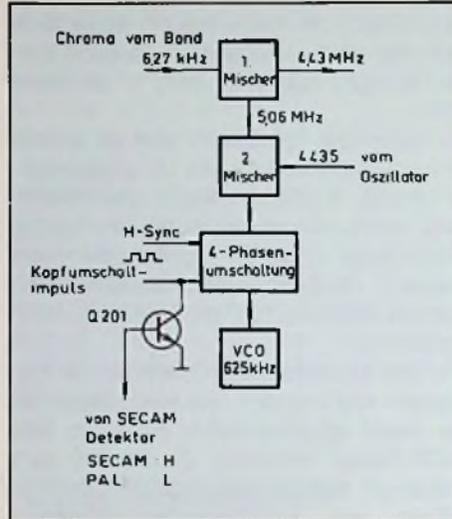


Bild 1: Prinzip der Chromasignal-Verarbeitung eines VHS-Recorders

Fehlern in der Farbsynchronisation, die sich als Farbflackern auf dem Bildschirm bemerkbar machen. Zur genauen Phasenumschaltung ist ein zeilenfrequenter Impuls und der Kopfschaltimpuls erforderlich.

Das Vorhandensein beider Impulse wurde an dem entsprechenden IC überprüft (Bild 1). Der zeilenfrequente Impuls war vorhanden, aber der Kopfschaltimpuls fehlte. Hier lag die Ursache für das Farbflackern. Da der Kopfschaltimpuls bei

Videorecordern aber von der Ablaufsteuerung überwacht wird, und das Gerät sonst in allen Funktionen einwandfrei arbeitete, wurde eine Unterbrechung in der Leitung zur Farbsignalverarbeitung vermutet. Weiterhin wurden aber die Spannungszustände am Transistor Q 201 überprüft. Die Aufgabe dieses Transistors besteht darin, die 4-Phasenumschaltung bei Empfang eines SECAM-Signales abzuschalten, denn bei SECAM-Betrieb ist eine Übersprechkompensation des Farbsignales und somit eine 4-Phasenumschaltung nicht erforderlich.

Die Spannungsmessung an Q 201 ergab, daß der Transistor ständig eingeschaltet war und den Kopfschaltimpuls sperrte. Dieser Transistor wird direkt vom SECAM-Detektor angesteuert, woraus die Diagnose abgeleitet wurde, daß der Defekt im SECAM-Detektor lag.

Nun wurde der SECAM-Detektor untersucht. Hierzu war es jedoch erforderlich, sich zuerst mit der Arbeitsweise des SECAM-Detektors vertraut zu machen.

Die Funktion des SECAM-Detektors geht aus Bild 2 und dem dazugehörigen Impulsverlauf in Bild 3 hervor.

Im Gegensatz zum PAL-System wird beim SECAM-System während einer Zeile jeweils nur eine Farbinformation übertragen. Diese Übertragung erfolgt derart, daß zuerst eine Zeile mit der Rot-Information und einer Farbträgerfrequenz von

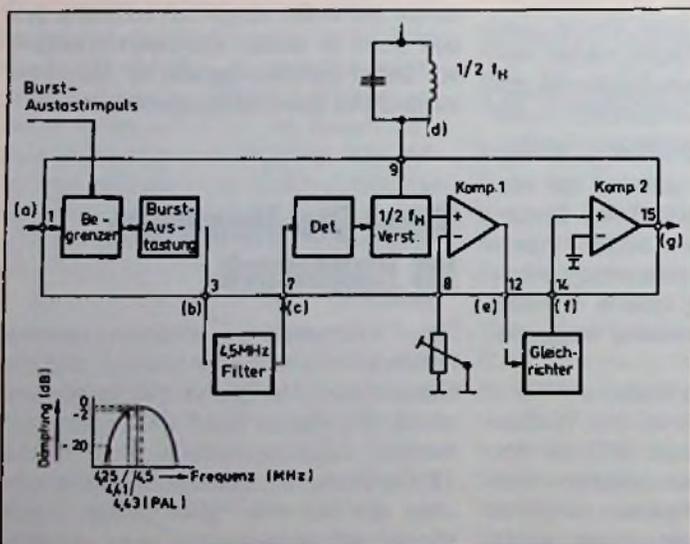


Bild 2: Blockschaltbild des SECAM-Detektors mit dem Glockenfilter

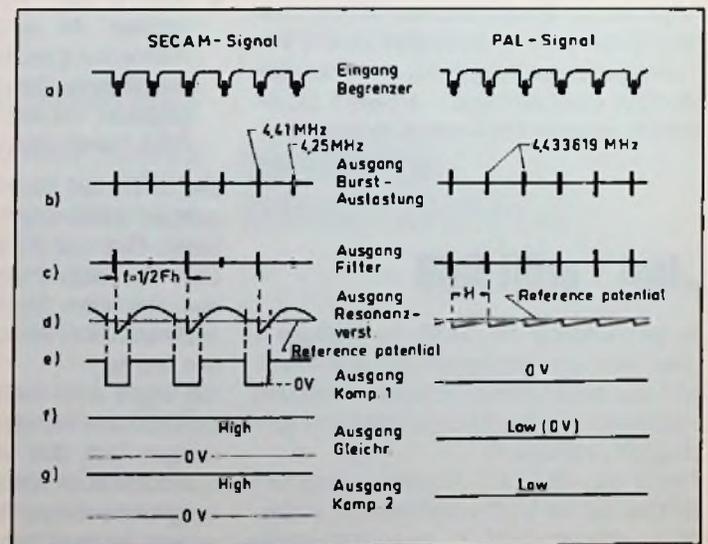


Bild 3: Impulsverlauf am SECAM-Detektor, links bei SECAM-Signal rechts bei PAL-Signal

4,41 MHz und anschließend in der nächsten Zeile die Blau-Information mit einer Farbträgerfrequenz von 4,25 MHz gesendet wird. Die Burst-Frequenzen wechseln ebenfalls von Zeile zu Zeile zwischen 4,41 MHz und 4,25 MHz.

Liegt ein SECAM-Signal am Eingang Pin 1 des SECAM-Detektors an (Bild 3a), so entsteht am Ausgang der Burst-Auslaststufe ein zeilenalternierendes Burst-Signal von 4,41 MHz und 4,25 MHz (Bild 3b). Dieses Signal führt über ein sogenanntes Glockenfilter mit der in Bild 2 gezeigten Charakteristik. Das 4,41 MHz Burst-Signal passiert das Filter ohne Dämpfung, das 4,25 MHz Signal wird jedoch schon um -20 dB abgesenkt (Bild 3c). Eine nachfolgende Gleichrichterschaltung wandelt die 4,41 MHz Burst-Schwingung in eine Gleichspannung um, die anschließend einen Resonanzverstär-

ker steuert. Der Arbeitswiderstand des Resonanzverstärkers besteht aus einem auf die halbe Zeilenfrequenz abgestimmten Schwingkreis. Durch jedes gleichgerichtete Burst-Signal wird dieser Schwingkreis angestoßen und führt eine Schwingung aus (Bild 3d). Eine Komparatorschaltung wandelt diese Schwingung in ein Rechtecksignal um (Bild 3e). Eine zweite Gleichrichterschaltung integriert dieses Rechtecksignal (Bild 3f) und führt es zu einem weiteren Komparator. Hier wird das logische Umschaltersignal für PAL- oder SECAM-Empfang gewonnen (Bild 3g).

Liegt am Eingang des SECAM-Detektors ein PAL-Signal an, so entsteht am Eingang des ersten Gleichrichters infolge der Filtercharakteristik bei jeder Zeile ein Burst-Signal. Der Resonanzverstärker hat keine Möglichkeit eine Schwingung aus-

zuführen. Folglich bleiben auch die beiden Komparatoren im Ruhezustand.

Die weitere Fehlersuche gestaltete sich nun recht einfach. Eine Spannungsmessung an den Anschlüssen des SECAM-Detektors zeigte, daß der Ausgang des ersten Komparators bei einem PAL-Eingangssignal H-Pegel hatte. Bevor jedoch das IC als Fehlerquelle verdächtigt wurde, wurden zuerst die umliegenden Bauteile überprüft. Eine leichte Drehung des Potentiometers an Pin 8 ließ den Fehler verschwinden. Das Potentiometer, das den Referenzwert des ersten Komparators festlegt, war offensichtlich nicht richtig abgeglichen. Ein Neuabgleich der SECAM-Schaltswelle nach Werksangabe brachte dann auch den gewünschten Erfolg.

Claus Biaisch-Wiebke

Reparatur-Praxis

Gealterte Schalter verursachen Rotstich

Bei dem ca. 12 Jahre alten Farbfernsehgerät beanstandete der Kunde einen zeitweisen Rotstich, bei dem die Helligkeit stark zurückginge. Da sich der Fehler beim ersten Einschalten nicht sofort zeigte, nahm ich das Schaltbild zur Hand. Ich bemerkte erst nach einiger Zeit der Betrachtung, daß die Erzeugung der Schirmgitter-Spannungen Besonderheiten aufwies.

Um einen korrekten Farbreinheitsabgleich durchzuführen, benötigt man gewöhnlicherweise einen Farbgenerator, mit der Möglichkeit ein vollkommen rotes Bild einzublenden.

Um dies zu umgehen, wurden bei diesem Gerät zwei Schalter in die Schirmgitterzuleitungen Grün und Blau eingebaut. Mit ihnen besteht die Möglichkeit, die Schirmgitter auf Masse zu legen. In Verbindung mit der Serviceschalterstellung „Farbreinheit“ ist dadurch ein gleichmäßig roter Bildschirm herzustellen.

Bei Auftreten des Fehlers maß ich zuerst die Katodenpotentiale der Bildröhre. Diese lagen mit $+150$ V auf einem gewöhnlichen Wert. Eine Messung der Schirmgitter-Spannungen brachte mich weiter. Mit $+270$ V für Grün und $+180$ V für Blau waren diese zu gering. Am Rot-Schirmgitter war eine Spannung von $+560$ V zu messen.

Da die laut Schaltbild am gemeinsamen Fußpunktwiderstand R548 gemessene Spannung mit $+300$ V richtig war, kamen nur noch die Potentiometer für den Schwarzabgleich, die Fußpunkt-Kondensatoren C524, C525, C526 und die erwähnten Schalter in Frage (Bild 1).

Der Verdacht, die Potentiometer wären defekt, wurde durch einen Tausch dieser untereinander widerlegt. Durch kurzzeitiges Überbrücken der Schalter konnten dann diese als Fehlerquelle festgestellt werden. Die Schalter hatten meßtechnisch nachweisbar einen Feinschluß nach Masse. Ein Austausch gegen neuwertige brachte dann auch den gewünschten Erfolg.

Karlheinz Züfle

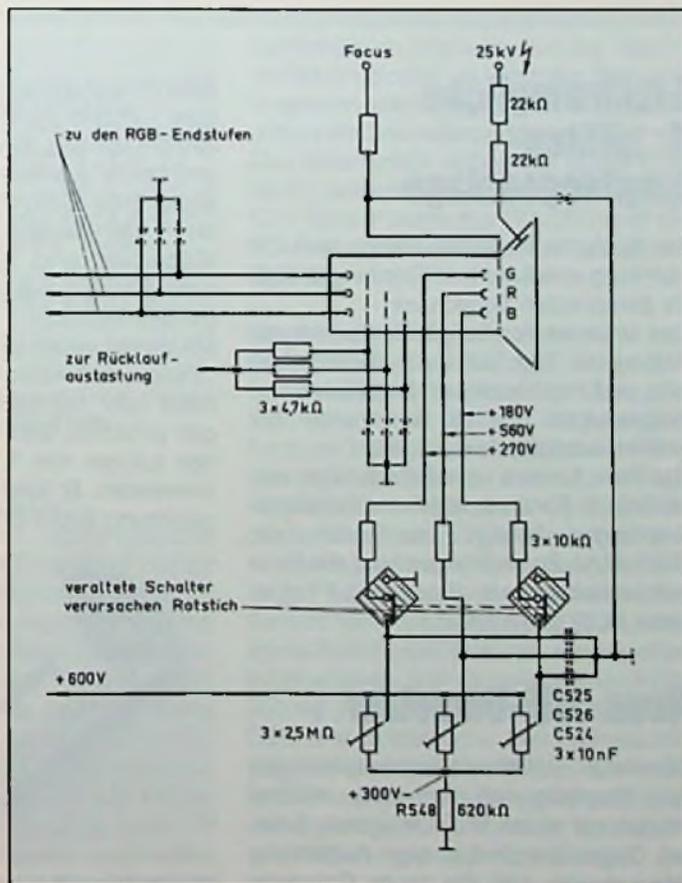


Bild 1: Schaltungsauszug des Videoteils

Wartungs-Tips

Einfache Phasenmessung bei Zweikanal-Bandmaschinen

Die Spaltlage eines Zweispurkopfes beeinflusst bekanntlich sowohl die Wiedergabe hoher Frequenzen als auch die Phasenlage zwischen den Kanälen. Zur Spaltjustierung kann demzufolge die Phasenmessung herangezogen werden, insbesondere, weil sie ein wesentliches schärferes Kriterium als die Justierung nach Pegelmaximum darstellt.

Eine derartige Phasenmessung kann, anstelle des üblicherweise dazu verwendeten Oszilloskopen, auch mit elektronischem Spannungsmesser durchgeführt werden. Diese liefert dabei sogar exakt den Winkelunterschied. Dazu wird der Spannungsunterschied zwischen gleichphasiger und gegenphasiger Zusammenschaltung der Ausgänge beider Kanäle ausgewertet. Dieser Spannungsunterschied ist am größten, wenn die Tonkopfspalte genau senkrecht (zur Bandkante) steht. Um bei gegenphasiger Zu-

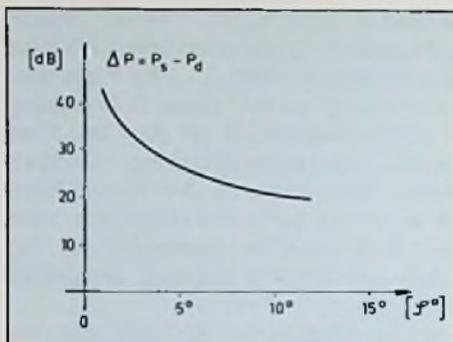


Bild 1: Phasenwinkelunterschied zwischen beiden Kanälen (gemessen aus Differenz zwischen gleich- und gegenphasigem Ausgangspegel eines Zweikanal-Bandgerätes)

sammenschaltung ein scharfes Phasen-Minimum zu erhalten, soll die Meßfrequenz möglichst höher als 6 kHz gewählt werden.

Zunächst ist zu kontrollieren, ob beim Ab-

spielen des Bezugsbandes beide Kanäle exakt die gleichen Ausgangsspannungen aufweisen. Andernfalls sind die meist vorhandenen separaten Pegelsteller entsprechend zu justieren. Bei Dreikopfgeräten kann – nach dieser Hörfkopfspaltjustage – auch die Stellung des Aufsprechkopfes über Band nachgetrimmt werden. Die Bestimmung des Summenpegels P_s erfolgt durch Messung der gleichphasig in Serie geschalteten Ausgänge der Wiedergabeverstärker. Dabei dürfen beim Durchstimmen des an die Eingänge geschalteten Tongenerators (z.B. von 1 bis 10 kHz) am Instrument keine Nullstellen auftreten.

Die Bestimmung des Differenzpegels P_d geschieht durch Messung der gegenphasig in Serien geschalteten Ausgänge. Aus dem Unterschied zwischen Summen- und Differenzpegel ($\Delta P = P_s - P_d$) läßt sich mit Hilfe des Diagramms in Bild 1 der verbleibende Phasenwinkel direkt ablesen.

H.-se.

Erschwingliche Satelliten-Empfangsanlage

Der finnische Hersteller Salora stellte in Hamburg eine Satelliten-Empfangsanlage für den privaten Bereich vor.

Das Unternehmen befaßt sich schon seit Anfang der 70er Jahre mit der Entwicklung und Produktion von Satelliten-Empfangsanlagen und ist heute einer der größten europäischen Anbieter.

Der Preis für eine komplette Anlage, einschließlich Parabolspiegel und Satelliten-Empfänger beträgt nur noch ca. 5000,- DM. Zu empfangen sind die Fernmeldesatelliten wie Eutelsat 1-F1 (genannt ECS) und Intelsat.

Neue SHF-Umsetzer

Sämtliche Kathrein-Empfangsanlagen zum Empfang von Fernmeldesatelliten werden mit neuen SHF-Umsetzern geliefert. Gegenüber der bisherigen Ausführung unterscheiden sich die neuen Converter durch eine kleinere, kompakte Bauform

(Bild 1) und vor allem durch besonders gute Rauschmaß-Werte: Beim Typ UAS 25 beträgt das Rauschmaß 2,3 dB und bei der Ausführung UAS 25 S liegt es sogar unter 2 dB. Dabei können die Systeme, die mit den neuen SHF-Umsetzern ausgerüstet sind, trotz Leistungsverbesserung zu günstigeren Preisen als bisher geliefert werden.

Mit diesen neuen Umsetzern ist es ferner möglich, dort wo es beengte Platzverhältnisse oder komplizierte Dachanbringungen erfordern, statt des 1,8 m Spiegel einen solchen von 1,5 m Durchmesser zu verwenden. Er führt bei Kathrein die Bezeichnung SatAn CAS 15.



Bild 1: Neuer Converter für Satellitenempfangsanlagen (Kathrein-Modell UAS 25)

Aufschwung für ASICs

Mit einem Umsatzwachstum von 20% im Vorjahr fiel ein Segment völlig aus dem Rahmen der schweren Halbleiter-Rezession: die ASICs (anwendungsspezifische integrierte Schaltungen).

Dazu gehören Gate Arrays ebenso wie Standardzellen, programmierbare Logikelemente.

Diese Entwicklung bestätigte freilich nur den Trend der letzten Jahre, in denen sich die ASICs vom exotischen Außenseiter zu einem bedeutenden Faktor der Halbleiterindustrie hochdienten.

Sie standen deshalb auch auf der electronica 86 im Mittelpunkt der Anwender-Interessen. Mit ASICs werden Lösungen möglich, die schwer nachzubauen sind und die mit Standard-IC nicht zu einem wirtschaftlich vernünftigen Preis herstellbar wären.

Zudem bieten ASICs Vorteile wie stärkere Miniaturisierung, hohe Zuverlässigkeit, gute Testbarkeit, geringere Systemkosten sowie reduzierte Bestückungs- und Montage-Aufwendungen.

Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber

Der bekannteste optische Speicher ist die CD-Platte. Auf ihr ist eine Stunde Musik unlöschar gespeichert. Jetzt wurden unter der Bezeichnung CD-I solche Platten vorgestellt, die zur Aufnahme und Wiedergabe geeignet sind. Auf diesen stehen 600 Megabyte Speicherkapazität zum Aussuchen für eine Stunde CD-Musik oder 16 Stunden Sprache oder über 1000 Videobilder oder 60 000 Grafiken oder bis zu 300 000 Seiten Schreibmaschinentext zur Verfügung.

Digitale optische Speicherplatten der dritten Generation

Schon 1969 begann ein Forschungsprojekt bei den niederländischen Philips-Laboratorien, das sich mit Vorarbeiten für optische Speicherplatten zur Aufnahme von Video, Audio und Daten befaßte. Am 5. September 1972 wurde der internationalen Presse in Eindhoven als erstes Resultat die Video-Langspiel-Platte VLP mit 30 cm Durchmesser und analoger Aufzeichnung für 40 Spielminuten vorgeführt. Es folgte ein wenig veröffentlichtes Audio-Langspielsystem für Vierkanal-Stereo und eine Stunde Spielzeit, für das Polygram 1973 die ersten Musterplatten produzierte. Die Compact Disc von heute mit 12 cm Durchmesser für eine Stunde Stereo in Super-HiFi-Qualität mit digitaler Aufzeichnung war dann im Frühjahr 1979 für eine Pressepräsentation fertig.

Aus der VLP von 1972 wurde die in Europa nicht gerade erfolgreiche Laservision-Technik, die aber – nach Aussage von Philips – in Japan immerhin 50% am Bildplattenmarkt hält, mit den anderen 50% für das kapazitive VHD-System (VHD = Video High Density). Das Compact Disc Verfahren wurde von Philips nach der ersten Präsentation gemeinsam mit Sony weiterentwickelt und 1980 von dem international bedeutenden „Japanese Digital Audio Disc Committee“ akzeptiert.



Bild 1: An dieser Marke erkennt man die aufnehmbare (interaktive) CD-Platte

Über CD-Rom zur CD-I

Als zweite Generation digital-optischer Speicherplatten mit 12 cm Durchmesser ist das CD-Rom zu betrachten, das für die Datentechnik einen Festspeicher mit rund 600 MByte Kapazität bietet. Die dritte Generation präsentierte jetzt Philips gemeinsam mit Sony in Form der interaktiven Compact Disc oder die CD-I für Audio, Video und Daten. Auch ihre Speicherkapazität kommt insgesamt auf 600 MByte, doch läßt sie sich in Echtzeit gemischt für alle drei Informationsarten verwenden. Dazu betont Dr. R. BRUNO als zuständiger Philips-Manager, man habe die CD-I¹⁾ von

vornherein so angelegt, daß sie sowohl die Informationen als auch ihr Betriebsprogramm selbst trägt. Damit ist für Computer kein Sekundärmedium wie Floppy-Disc erforderlich. Außerdem ist die CD-I derart kompatibel, daß sich mit einem CD-I-Spieler auch das CD-Rom und die CD-Audio problemlos abspielen lassen (Bild 1).

Ungeahnte Möglichkeiten

BRUNO denkt vor allen Dingen an fünf große Anwendungsbereiche: Im Auto, für Ausbildung und Training, zur Unterhaltung, bei kreativen Freizeittätigkeiten und für Arbeiten daheim sowie unterwegs (Bild 2). CD-I im Auto kann digital gespeicherte Straßenkarten wiedergeben und mit ihnen auch zum Teil eines elektronischen Navigationssystems werden. Außerdem kann man sich die CD-I als elektronischen Reiseführer mit touristischen Informationen und für zusätzliche Unterhaltung vorstellen. Schließlich könnte die CD-I eine ausführliche Benutzungsanleitung und Hinweise für schnelle Pannenhilfe bieten. Im zweiten Bereich (Ausbildung und Training) ist nicht nur an Do-it-yourself-Platten und „Lernen daheim“ ge-

¹⁾ I steht hier für interaktiv.

dacht, sondern auch an sprechende Bücher, Alben, Fachbücher jeder Art und vielbändige Lexika, in denen sich elektronisch blättern läßt.

Aus diesen Anwendungen kann man dann verschiedene Qualitätsanforderungen für Audio und Video ableiten. Außer der CD-Super-HiFi-Qualität scheinen vier Audio-Qualitätsstufen vernünftig: HiFi wie von einer Langspielplatte, Stereo wie vom FM-Rundfunk, Mono wie vom AM-Rundfunk und schließlich Sprache etwas besser als vom Telefon. Bei Video denken die Entwickler an zwei verschiedene Auflösungen: eine hohe, die der zukünftigen Fernsehtechnik etwa entspricht, und eine für normale Fernsehgeräte. Außerdem kann die Farbinformation unterschiedlich verarbeitet werden, je nachdem ob natürliche Bilder oder Grafiken wiedergegeben werden sollen.

Bei einer ganzen Reihe von Anwendungen werden zeitliche Zusammenhänge zwischen Audio, Video und Daten zu berücksichtigen sein. Das verlangt einerseits eine geschickte Verschachtelung der Informationen auf der CD-I mit einer Verarbeitung, bei der zeitliche Verschiebungen ausgeglichen werden können, und andererseits spezielle Betriebscodes.

Außerdem werden zu den verschiedenen Informationsarten angepaßte Codes gehören; denn Audio und Video sind von geringfügigen Bitfehlern weniger abhängig und verlangen dafür maximale Bandbreite, während für Text, Daten und hochkomprimierte Grafikinformatoren die Bitfehler-Erkennung und deren Korrektur Priorität haben. Codierte „Titel“ und „Untertitel“ in den Datenblöcken müssen beim Abspielen für die jeweils angepaßte Verarbeitung der Signale sorgen. Übrigens waren auch schon für das CD-Rom zwei unterschiedliche Betriebsarten in bezug auf Erkennung und Korrektur von Bitfehlern vorgesehen. Sie konnten für CD-I, schon aus Rücksicht auf die angestrebte Kompatibilität der drei 12-cm-Speicherplatten, übernommen werden.

Audio mit Qualität nach Wunsch

Während die CD-Audio bekanntlich mit einer 16-bit-Pulscode-Modulation arbeitet, wird Audio für die CD-I mit einer adaptiven Differenz-Pulscode-Modulation (ADPCM = Adaptive Delta Pulse Code Modulation) und 8 oder 4 bit verarbeitet. Mit der adaptiven Delta-PCM läßt sich

² Siehe auch FT 5/86, Seite 189.

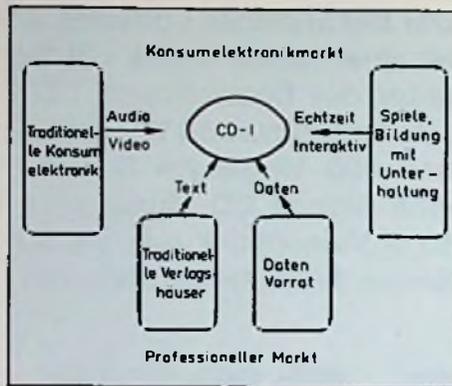


Bild 2: Praktische Möglichkeiten der interaktiven CD-Platte

Audio effektiver codieren als mit 16 bit PCM². Allerdings ist für optimale Wiedergabequalität bei der ADPCM auch ein höherer Elektronik-Aufwand im Coder und im Decoder erforderlich.

In dieser Technik nennt der CD-I-Standard vier Qualitätsstufen und die ihnen zugeordneten „Kanalzahlen“ (Tabelle 1). Dabei entspricht ein Kanal einer Abspielzeit von maximal 70 min wie bei der CD-Audio. Die Verlängerung von Spielzeiten ergibt sich durch mehrere parallele Kanäle derselben Länge, was zu einer Umschaltzeit von 1 bis 3 s Dauer zwischen den einzelnen Abschnitten führt.

Für die CD-Audio-Qualität bleibt auch im CD-I-Konzept die 16-bit-PCM ungeändert, und das bedeutet dann eine Kapazität von einem Kanal (maximal 70 min) Stereo. Bei HiFi entsprechend einer normalen Langspielplatte sind über die ADPCM zwei Kanäle Stereo oder vier Kanäle Mono verfügbar. Die FM-Rundfunk-Qualität nennt Dr. BRUNO „Mid-Fi-Music-Mode“. Die CD-I bietet damit vier Stereo- oder

Tabelle 1: Audioeigenschaften der CD-I

Codierung	Stereo/ Mono	Kanäle
CD-Digital Audio (PCM)	S	1
HiFi Musik (ADPCM)	S M	2 4
Mid. Fi Musik (ADPCM)	S M	4 8
Sprache (ADPCM)	S M	8 16

acht Monokanäle. Noch einmal doppelt so viel – für Mono, also bis zu 16 x 70 min – bringt die dem AM-Rundfunk angepaßte Sprachqualität. Hier denken die Entwickler z.B. an Platten mit bis zu 16 verschiedenen Sprachen, die sich einzeln anwählen lassen. Für die oben schon erwähnte Sprache in Telefonqualität wird CD-I nicht mehr mit ADPCM sondern mit einfacher phonetischer Codierung arbeiten, die gespeicherten Informationen also in „künstlicher Sprache“ wiedergeben.

Codiervarianten für Video und Text

Als normale Video-Qualität gilt bei der CD-I eine Auflösung des Bildes in 384 x 280 Pixel, als hohe Auflösung das Vierfache, also 786 x 560 Bildelemente. Die Codierung ist vom Farbstandard (Pal, NTSC oder SECAM) unabhängig. Normalerweise wird mit progressiver Abtastung, also ohne Zeilensprung gearbeitet. Doch ist es im Prinzip auch möglich, Video mit Zeilensprung zu speichern.

Das für CD-I gewählte System ist eine Komponenten-Codierung, die je normalem Bild bei progressiver Abtastung 325 kByte verbraucht und mit Zeilensprung auf das Doppelte kommt. So sind also bei voller Ausnutzung für Video von der CD-I über 1000 normale Fernsehbilder wiedergebbar. Der Speicherbedarf je Bild läßt sich ohne merkliche Qualitätseinbuße auf 108 kByte reduzieren.

Als erste Grafik-Betriebsart wird eine Rot-Grün-Blau-Codierung in natürlichen Farben und hoher Bildschärfe mit 15 oder 8 bit geboten. In einer zweiten Grafik-Betriebsart werden die Farben mit 8 bit aus einem Farbvorrat von 24 bit gewählt (256 verfügbare aus rund 16 Mio.), was je Bild 108 kByte Speicherraum erfordert. Allerdings lassen sich solche Grafiken auf rund 10 kByte komprimieren. Dann hat eine CD-I für rund 60 000 Grafiken Platz.

Text und Daten ergeben einen unterschiedlichen Speicheraufwand, je nachdem ob man die Zeichen als Einzelbit für unterschiedliche Farben oder in einem Zeichencode speichert. Bei einzelnen Bit braucht man rund 5 byte je Zeichen, die dann in 16 Farben und einer 8 x 10-Matrix dargestellt werden können. Der Zeichencode für normale Textdarstellung kommt, und das ist eigentlich selbstverständlich, mit 1 byte je Zeichen aus, was bei einer nur dafür genutzten CD-I zu 600 Mio. Buchstaben oder 300 000 Seiten Schreibmaschinentext zu je 2000 Zeichen führt.

Die Elektronik dazu

Zu den Verabredungen im CD-I-Standard gehört die Festlegung auf die Mikroprozessor-Familie „Motorola 68000“ sowie das Echtzeitbetriebs-System CD-RTOS (Real Time Operating System), das mit dem bekannten Echtzeitbetriebs-System OS9 verwandt ist. Für universelle Kompatibilität der Platten und der Abspielgeräte sind definierte Schnittstellen erforderlich. Dazu gehören Spezial-IC für die Video- und Audio-Verarbeitung sowie für die Echtzeit-Datenübertragung über eine CD-Rom-Schnittstelle. Wie bei der CD-Audio sollen entsprechende IC für die Gerätehersteller verfügbar werden.

Eine CD-I darf mit dem CD-I-Symbol schon dann versehen sein, wenn sie mindestens eine Spur nach CD-I-Standard trägt und im übrigen als CD-Audio genutzt wird. Dann erkennt der CD-I-Spieler aus der Startspur, was für Informationen folgen, und kann die nach CD-Audio-Methode verarbeiten und wiedergeben. Die

erste Spur enthält auch ein besonders ausführliches Inhaltsverzeichnis „Super TOC“ (von Super Table Of Contents), das nach CD-I-Betriebsart abgespielt und wiedergegeben wird.

Bei jeder CD-I hat der Spieler dafür zu sorgen, daß deren unterschiedliche Datenblöcke je nach Inhalt der Video-, Audio- oder Daten-Verarbeitung zugeführt werden. Dabei geht es dann auch um die zeitlich richtige Zuordnung der verschiedenen Informationen aus den einzelnen Blöcken. Sie wird einerseits durch die Verschachtelung auf der Platte und andererseits durch Daten gesteuerte Unterbrechungen möglich.

Von der dritten zu weiteren Generationen

Für D. C. GEEST, Senior Managing Director and Chairman Philips International B.V. Corporate Group Home Interactive Systems, ist die CD-I vom technischen Standpunkt aus eine logische Erweiterung

des CD-Rom. Geschäftlich hält er sie aber eher für eine logische Entwicklung der CD-Audio. Jedenfalls sei CD-I sowohl für den Konsumentenmarkt wie für professionelle Anwendungen interessant. In Erinnerung an die analog arbeitende Laservision-Platte erwartet GEEST durch die CD-I ein Zusammenwachsen der digitalen und der analogen optischen Speichertechniken.

Für die Zukunft sind Spieler zu erwarten, die sich für alle Arten optischer Speicherplatten eignen; einer für CD-Audio und Laservision wurde ja schon vor einiger Zeit aus Japan vorgestellt. Die Weiterentwicklung der optischen Speicherplatten verfolgt nun noch zwei Wege: die Platte zum einmaligen Selbstbeschreiben und die immer wieder löschbare Speicherplatte. Die erste ist als professionelles und entsprechend aufwendiges Speichersystem bereits bekannt und im Einsatz, an der zweiten wird in vielen Laboratorien intensiv gearbeitet.

Gute Fernsehbilder bei niedrigen Übertragungsraten

Die Forschungslaboratorien der Siemens AG haben ein Verfahren entwickelt, mit dem Fernsehbilder für Videokonferenzen mit nur 2 Mbit/s ohne merkliche Beeinträchtigung der Bildqualität übertragen werden können. Diese gegenüber der normalen Fernsehübertragung auf ein Siebzigstel reduzierte Datenrate kommt besonders der Bildübertragung in ISDN-Netzen entgegen.

Grundlagenarbeiten für Übertragungen bei 384 kbit/s bzw. 64 kbit/s sind im Gang.

Um ein Fernsehbild digital zu übertragen, ist bei normaler Codierung eine Datenrate von ca. 140 Mbit/s erforderlich. Für eine 2 Mbit/s-Übertragung muß die Datenrate um den Faktor 70 und bei 64 kbit/s gar um den Faktor 2200 reduziert werden.

Bei dem von Siemens mit Unterstützung des BMFT entwickelten Verfahren geht man daher einen neuen Weg: Das gesamte Fernsehbild wird zunächst in Blöcke von 16×16 Bildelementen zerlegt. Den einzelnen Blöcken werden durch ein mathematisches Verfahren Koeffizienten zugeordnet, die den Bildinhalt im Prinzip exakt beschreiben (diskrete Kosinus-Transformation DCT). Aufgrund ihrer Wahrscheinlichkeitsverteilung eignen sich diese Koeffizienten wesentlich besser für ei-

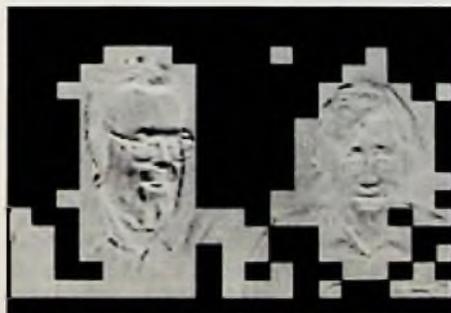


Bild 1: Übertragung einer Videokonferenz mit 2 Mbit/s. Der unbewegte Hintergrund wird nicht übertragen (Siemens-Pressebild)

ne Datenreduktion als die Intensitäten der einzelnen Bildpunkte.

Im nächsten Schritt werden die Koeffizienten auf Veränderungen gegenüber dem letzten Bild überprüft und die Stärke der Änderung festgestellt. Ergibt die Analyse, daß die Änderungen insgesamt nur geringfügig waren, werden alle Unterschiede gegenüber dem letzten Bild übertragen. Sind die Änderungen jedoch sehr weitgreifend, wie z.B. bei einer heftigen Bewegung, werden – begrenzt durch die Datenrate – zunächst nur die wichtigsten Unterschiede übertragen. Die feineren Details folgen bei den anschließenden Bildwechseln. Der flüchtige Betrachter

bemerkt den Bildaufbau kaum; bei genauerem Beobachten erkennt man nach einer starken Bildänderung kurzzeitig eine leichte Unschärfe.

Durch dieses Verfahren kann die zur Übertragung von Fernsehbildern erforderliche Datenrate drastisch gesenkt werden. Bei 2 Mbit/s erhält man selbst bei sich sehr schnell änderndem Bildinhalt sehr gute Resultate. Derzeit wird an einer weiteren Reduktion auf 384 kbit/s gearbeitet. Endziel ist die Übertragung brauchbarer Fernsehbilder bei 64 kbit/s. Bei diesen kleinen Datenraten können die Bilder nicht mehr in ihrer vollen Auflösung übertragen werden. Es findet sowohl bei der Anzahl der Bildpunkte je Bild, aber auch bei der Anzahl der übertragenen Bilder je Sekunde eine Begrenzung statt. Die Auflösung beträgt z.B. statt 540×575 Bildpunkte nur noch 360×288 Bildpunkte und statt 25 Bilder/s nur noch 8,33 Bilder/s. Um zu vermeiden, daß die Bewegungsabläufe ruckartig wie in einem Stummfilm erscheinen, werden die fehlenden Bilder mit Hilfe eines Rechners durch Interpolation aus den übertragenen Bildern erzeugt und für den Beobachter eingeschoben. Erste Versuche bei 384 Kbit/s zeigen, daß dieses Verfahren recht brauchbare Ergebnisse liefert.

Im letzten Bericht über die Photokina 84 meinten wir, daß man spätestens in zwei Jahren sehen werde, ob das 8 mm Videoformat sich durchsetzen werde oder nicht. Und wir haben es gesehen: Das 8-mm-Videoformat hat gezeigt, daß es ernst zu nehmen ist.

Aber auch das VHS-C-Lager war nicht untätig und wartete mit einer Reihe neuer Entwicklungen auf. Ob sich beide Systeme im Markt behaupten werden, wird die Zukunft zeigen. Mancher Anbieter ist vorsichtig und bietet Camcorder sowohl für VHS-C als auch für 8 mm an.

Photokina im Wandel der Zeiten

Die neuen Modelle sind ausgereift und haben Features, die bisher nur den Geräten für den professionellen Einsatz vorbehalten waren.

So stellen verschiedenartigste Überblendungsmöglichkeiten, eingebaute Schriftgeneratoren für Titel, Datum- und Zeiteinblendungen in die Aufnahmen sowie Schnittfunktionen heute kein Problem dar. Durch modernste CCD-Bildsensoren und einer speziell entwickelten Elektronik ist die Bildqualität trotz des kleinen Bandformates überraschend gut und mit größeren Systemen absolut vergleichbar. Auch die Tonqualität ist verbessert worden und erreicht durch die digitale Aufzeichnungstechnik HiFi-Qualität.

Camcorder für das 8 mm Videoformat wurden auf der Photokina von insgesamt 10 Ausstellern vorgestellt. Vielen sah man allerdings an, daß sie „Brüder“ waren, also von einem gemeinsamen Hersteller gefertigt wurden. So stellt z.B. HITACHI die Camcorder für MINOLTA, PENTAX und für YASHIKA her. Die Geräte von MATSUSHITA werden von BOSCH-BAUER, METZ und OLYMPUS vertrieben. SONY beliefert AIWA und FUJI und nur CANON zeigt eine eigene Entwicklung.

Auch bei den VHS-C-Camcordern gibt es „Brüder“, die sich zum Verwechseln ähnlich sehen, aber unter verschiedenen Namen auftreten. So stammen die Camcorder, die von BOSCH/BAUER, GRUNDIG

und PHILIPS vorgestellt wurden, von JVC.

Die Verkaufspreise der Camcorder beider Videobandformate liegen etwa zwischen DM 3600,- und DM 4400,- je nach Ausführung und Zubehör.

8 mm Camcorder

Der Camcorder „VCC 816 AF“ von BAUER/BOSCH, vergleichbar der Type „Mecavision 9628“ von METZ, ist ein kompaktes Aufnahmegerät (mit dem auch wiedergegeben werden kann), mit geringen Abmessungen (120 x 135 x 250 mm) und Gewicht (1,4 kg) vom Hersteller Matsushita (Bild 1). Die Kamera hat ein lichtstarkes 6fach-Motor-Zoom-Objektiv F = 1,2; 9-54

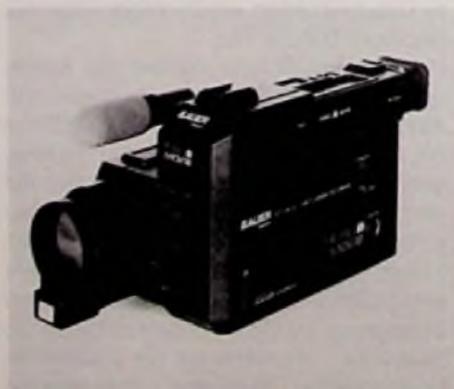


Bild 1: 8-mm-Video-Camcorder von BAUER/BOSCH

mit Autofocus; enthält einen 1/2-Zoll-Bildwandler; 1/2-Zoll elektronischen Sucher, der als Mini-Monitor fungiert, um die Aufnahmen sofort kontrollieren zu können; Weißabgleich vollautomatisch. Im Recorderteil geschieht die Bild- und Tonaufzeichnung mit Frequenzmodulation durch rotierende Köpfe; Videosignal im PAL-Farbsystem entsprechend der CCIR-Norm mit einem Rauschverhältnis von mindestens 43 dB. Der Tonfrequenzumfang ist mit 80 Hz bis 10 kHz angegeben bei einer Dynamik von mindestens 55 dB; sichtbarer Bild-Vor- und Rücklauf mit 5facher Normalgeschwindigkeit; störzonenfreie Standbildwiedergabe; Einzelbildfortschaltung; Insert-Schnittmöglichkeit; Aufnahme-Wiedergabe-Kapazität 90 min.

Bei Blaupunkt wird dieser Camcorder unter der Typenbezeichnung CR 8000 angeboten. Daneben sollen bei BLAUPUNKT weiterhin Aktivitäten bzgl. eines Camcorders des VHS-C-Systems bestehen, der im Frühjahr 1987 auf den Markt gebracht werden soll.

Mit dem Modell „Handycam SSD-M 10E“ stellte SONY den kleinsten und leichtesten Camcorder überhaupt vor. Gewicht etwa 1,0 kg; Abmessungen etwa 110 x 180 mm; optischer Sucher; wie bei allen Kameras geschieht auch hier die Bildaufnahme mit CCD-Bildwandler; Bild- und Tonaufzeichnung durch rotierende Köpfe. Ebenso winzig ist der dazu passende

Player, Typ „EV-P 10E“, von SONY; er wiegt auch nur 1,0 kg und hat die Maße 180 x 72 x 176 mm. Er kann an einen Fernsehempfänger angeschlossen werden, um die Aufnahmen abzuspielen (Bild 2).

Vergleichbar mit dem Typ „CCD-M 10E“ ist das Modell „Fujix – 8 P 100“, das aber bisher nur in der NTSC-Ausführung angeboten wird.

Das Modell „CCD-V 100E“ von SONY ist zweifellos verwandt mit dem Typ „8Z 600 AF“ von FUJII. Aus der Fülle der Features dieser Camcorder seien hier genannt: Autofocus; Weißabgleich und Belichtung vollautomatisch oder manuell; eingebauter Schriftgenerator zur Einblendung von Titel, Datum und Zeit; Aus- und Einblenden des Bildes bei der Aufnahme; Trickblende; 6-fach-Motorzoom-Objektiv mit Makrofunktion; Einblendungen von Betriebsdaten im Sucher; Einzelaufnahme und Zeitrafferfunktion elektronischer Sucher; automatische Einstellung auf die Farbtemperatur der Beleuchtung. Diese wenigen Angaben lassen erkennen, daß beide Camcorder schon semiprofessionell zu nennende Eigenschaften aufweisen.

Der Camcorder „KR-8000 E AF“ von MINOLTA und der „PV-C 800 E“ von PENTAX kamen aus dem selben Werk, nämlich von HITACHI: Sie sehen sich auch zum Verwechseln ähnlich (Bild 3). Auch diese Geräte kann man zur Spitzenklasse zählen. Das Bild wird mit einem neu entwickelten MOS-Chip mit 350 000 Pixels aufgenommen. Die Ausstattungsmerkmale sind 6-fach-Motorzoom-Objektiv mit Makrofunktion $F = 1,2$; 15 bis 69 mm; Infrarot-Autofocussystem; automatische und manuelle Blendensteuerung; automatischer Weißabgleich; elektronischer Sucher; Funktionsanzeigen im Sucher. Der Sucher kann zur Kontrolle der Aufnahmen als Minimonitor verwendet werden. Durch einen eingebauten elektronischen Kalender kann jederzeit das Datum in die Aufnahme eingeblendet werden. Tonaufzeichnung erzielt man in HiFi-Qualität durch rotierenden Kopf. Der Bereich der Beleuchtungsstärke geht von 10 Lux bis 100 000 Lux; Videosignal entsprechend der PAL-Norm usw.

Interessant war bei BEAULIEU der Camcorder „CV/15x“, ein modular aufgebautes Gerät, bei dem Objekt, Kamera und Recorder auch einzeln verwendbar sind (Bild 4). Der Camcorder ist mit einem Angénieux-Zoom-Objektiv mit einem Brenn-



Bild 2: Kleinster 8-mm-Video-Camcorder „Handycam“ von SONY mit dazugehörigem kleinstem Player



Bild 3: 8-mm-Video-Camcorder „R-8000E AF“ von MINOLTA



Bild 4: Super-8-mm-Filmkamera „7008“ von BEAULIEU, ausgerüstet mit einem CCD-Bildwandler. Die Kamera ist für die gleichzeitige Aufnahme auf Film und Video zu verwenden

weitenbereich von 9,2 mm bis 138 mm ausgestattet; der CCD-Bildwandler ist auswechselbar zur Verwendung in Filmkameras, Filmschneidetischen und sog. Videotransferprojektoren; eine externe Synchronisation für Mehrfachkamerateiltrieb ist möglich usw.

BEAULIEU zeigte auf der Photokina Vario-Objektive für BEAULIEU-8-mm- und 16-mm-Kameras, die einen eingebauten CCD-Bildwandler enthalten, so daß damit die Möglichkeit gegeben ist, mit der gleichen Kamera gleichzeitig sowohl auf Film als auch auf Videoband aufzunehmen. Für die Videofilmaufnahme ist der Anschluß eines Recorders erforderlich.

Wie in Fachkreisen zu vernehmen, will auch LOEWE einen 8-mm-Video-Camcorder auf den Markt bringen. Angeblich soll das Gerät, wie bei MINOLTA und PENTAX, ebenfalls von HITACHI kommen.

Das VHS-C-System

Für das VHS-C-Format wurden auf der Photokina zwei Camcorder gezeigt, die aus dem Hause JVC kommen sollen: Von GRUNDIG der „VS-C 50 Video Reporter“ und von PHILIPS der VHS-C mini movie „VKR 6830“. Die „Familienähnlichkeit“ ist auch hier unverkennbar (Bild 5). Trotz kleiner Abmessungen (120 x 160 x 220 mm und des geringen Gewichtes (1,7 kg) hat der Camcorder alles, was man sich so wünscht: 6-fach-Motorzoom-Objektiv mit MakroEinstellung; Autofocus; automatischer Weißabgleich, der die Kamera automatisch an unterschiedliche Beleuchtungsstärken anpaßt; Longplay-Betrieb ist möglich, mit Adapter ist die Cassette voll VHS-kompatibel. Zu den Lauffunktionen gehören auch Assemble-Schnitt, Standbild, Bildsuchlauf vor- und rückwärts sowie schneller Vor- und Rücklauf. Über den elektronischen Suchermonitor oder ein angeschlossenes normales Fernsehgerät können die Aufnahmen kontrolliert werden.

Der neue Camcorder „Movie CR-3000S AF“, der von MINOLTA vorgestellt wurde, soll angeblich von MATSUSHITA stammen. Er ist vorläufig nur in der NTSC-Version in den USA zu haben. Hier einige Features: 6-fach-Motorzoom mit MakroEinstellung; TTL-Infrarot-Autofocus, Schärfe auch manuell einstellbar; Blendensteuerung automatisch oder manuell; Bildaufnahme durch 1/2-Zoll High Band-Röhre SATICON™; automatischer Weiß-



Bild 5: Camcorder für das VHS-C-Format von PHILIPS



Bild 6: Camcorder für das Standard-VHS-Format „NV-M 5 EG“ von PANASONIC



Bild 7: Standbild-Videokamera „ES-2P“ mit dazugehöriger Diskette von FUJI

abgleich; elektronischer Sucher mit eingblendeten Betriebsanzeigen; eingebauter Zeichengenerator für Titel-Einblendung usw.; Aufnahmezeit 20 min oder 60 min; Bildsuchlauf vor- und rückwärts usw. PHILIPS brachte als Nachfolger des Typs „VKR 6810“ nun das Modell „VKR 6820“ heraus. Es ist ein Camcorder für das Standard-VHS-Videosystem mit 6-fach-Motorzoom; CCD-Bildwandler; Empfindlichkeit ab 10 Lux; Autofocus; automatischer Weißabgleich; Blendautomatik; leichte unproblematische Handhabung. Mit dem Camcorder ist die Nachbearbeitung von Videofilmen kein Problem. Er enthält einen AV-Eingang. Weiterhin Assemble-Schnittmöglichkeit; Bildsuchlauf und Standbild; eine Taste für die automatische Rückblende der letzten Aufnahme usw.

PANASONIC will ab Oktober 1986 den VHS-Standard-Camcorder „NV-M 5 EG“ auf den Markt bringen, der in ähnlicher Version bereits seit einiger Zeit von vielen anderen Herstellern angeboten wird (Bild 6).

Standbild-Videokameras

Auf der Photokina wurden eine Reihe von Standbild-Videokameras vorgestellt, auch Still Video Cameras oder Still Video System genannt. Die meisten sind Lizenznehmer von Panasonic. Diese Kameras sind den fotografischen Kameras äußerlich sehr ähnlich, sie arbeiten auch mit fast gleichen Objektiven, Verschlusszeiten und sind z.T. mit eingebauten Blitzlichtlampen, Autofocus und Belichtungsautomatik ausgerüstet. Die Handhabung ist fast gleich. Die Bildaufnahme geschieht aber wie bei der herkömmlichen Videoaufnahme mit einem CCD-Bildwandler. Die Bildaufzeichnung, die Bildspeicherung, wird mit einer Diskette ähnlich de-

nen, die bei den Computern verwendet werden, vorgenommen. Die Disketten können in einem Abspielgerät wiedergegeben und die Bilder dann in einem Fernsehempfänger oder Monitor betrachtet werden. Ebenso können sie in einem Drucker, auch Printer genannt, als Schwarz/Weiß- oder Farbbild ausgedruckt werden. Ferner ist es möglich, die Bilder als elektrische Signale über Postleitungen zu einem entfernten Empfänger zu übertragen. Dort können sie entweder auf dem Bildschirm betrachtet oder als Bild ausgedruckt werden.

Der große Vorteil des Standbild-Videoverfahrens liegt zweifellos in der sofortigen Verfügbarkeit. Jede Filmentwicklung und fotografische Vergrößerung, also jeder zeitraubende chemische Prozeß, entfällt. Gesagt werden muß aber auch, daß das Video-Standbild noch keineswegs die Qualität der fotografischen Aufnahme erreicht. Ein Vergleich der über 15 bis 18 Mio. Bildpunkte eines fotografischen Kleinbildfilmes mit den „nur“ 300 000 bis 400 000 Bildpunkten eines CCD-Bildwandlers in der Videokamera sagt eigentlich genug aus. Das Standbild-Videosystem kann schon deshalb nicht als Konkurrenz zur Fotografie betrachtet werden, sondern nur als Ergänzung. Auch bei der geringeren Auflösung hat das elektronische Bild in bestimmten Anwendungsgebieten sicher seine Vorteile. Immer dort, wo die Aufnahme sofort betrachtet werden muß.

Sehen wir uns einige der vorgestellten Modelle an.

FUJI zeigte das Modell „ES-2 P“, eine kompakte Standbild-Videokamera, die der vom Electronic Still Camera Standardization Committee erlassenen Industrienorm entspricht (Bild 7). Das Objektiv der Kamera ist ein 3-fach-Zoom mit Makro-

einstellung; Sucher TTL-Penta-Prisma (Spiegelreflex); Belichtungsmessung mit-tenbetont; Schlitzverschluss mit Belichtungszeiten von 1/1000 bis 1/15 s; es können bis zu 15 Bilder/s aufgenommen werden; im Bild können Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunde eingespeichert werden; Stromversorgung durch aufladbare NiCd-Sammler; Maße 130 x 115 x 150 mm; Gewicht ohne Batterien 1,0 kg. Der CCD-Bildwandler ist 8,8 x 6,6 mm groß und enthält 380 000 Bildpunkte (Pixel); die Auflösung ist mit horizontal 450 Zeilen und vertikal 400 Zeilen angegeben; die Empfindlichkeit entspricht ISO 200.

FUJI liefert dazu ein Standbild-Video-Printsystem, mit dem die auf der Diskette der Standbild-Videokamera aufgenommenen Bilder ausgedruckt werden können (Bild 8).

KONICA brachte ein komplettes Standbild-Video-System heraus, das aus einer Kamera mit KONICA-Diskette, einem Abspielgerät und einem Printer besteht. Die Kamera hat ein Zoomobjektiv mit einer Brennweite von 12 mm bis 36 mm, das entspricht 47 mm bis 141 mm beim fotografischen Kleinbildformat; die Lichtstärke beträgt 1:1,4; Spiegelreflexsucher mit Mikropismenmattscheibe; programmierbare Belichtungsautomatik; Zeitvorwahlautomatik; Blendenvorwahlautomatik, aber auch manuelle Einstellung möglich; Schlitzverschluss mit Belichtungszeiten 1/1000 s bis 1,0 s; Aufnahmegeschwindigkeit bis 8 Bilder/s; in einem LCD-Display werden Aufnahmespur-Nr., Aufnahme-Modus, Belichtung, Datum und Uhrzeit angezeigt; im Sucher werden durch LED's Aufnahmebereitschaft, Unterbelichtungs-warnung, Batteriezustand und Blitzbereitschaft angezeigt. Stromversorgung durch NiCd-Batterien; Abmessungen 177 x 107



Bild 8: ◀ Standbild-Video-Printanlage von FUJI

Bild 9: ▼ Standbild-Videokamera mit Diskette von PANASONIC

× 108 mm; Gewicht 0,9 kg; angepaßtes Elektronenblitzgerät mit der Leitzahl 24. Zur Bildwiedergabe dient das Abspiegelgerät „SV-R30“ von KONICA, mit dem nicht nur die Disketten der Standbild-Videokameras wiedergegeben werden können, sondern auch Aufzeichnungen von anderen Videosignalquellen durchgeführt werden. Für die Bildwiedergabe wird ein Monitor angeschlossen.

Für die Herstellung von Papierbildern von den Standbildaufnahmen dient der Farb-Videoprinter „VP-1000“ von KONICA. Neben den Aufnahmen von der Standbildkamera, abgespielt vom Player „SV-R30“ kann der Printer auch Papierbilder von anderen Videosignalquellen herstellen, z.B. von einer Videokamera, einem Videorecorder, einer Bildplatte, einer Fernsehübertragung, von Videosignalen über Postleitungen oder von einem Computer. Auch NIKON brachte eine Standbild-Videokamera heraus, eine Spiegelreflexkamera an der mittels Adapter die NIKON F-mount-Objektive verwendet werden können. Das kameraeigene Objektiv ist ein Zoom mit der Lichtstärke 1:1,4 und der Brennweite 10 mm bis 40 mm; eine Belichtungsautomatik kann abgeschaltet werden; Verschlusszeiten von 1/2000 s bis 1/15 s; Synchronisation eines Elektronenblitzes bei 1/250 s oder länger; der CCD-Bildwandler hat 300 000 Bildpunkte (Pixels); die Auflösung ist angegeben mit horizontal 600 Zeilen und vertikal 500 Zeilen; max. Bildfolge 25 Bilder/s; die Empfindlichkeit entspricht ISO 200.

Nachdem PANASONIC vor zwei Jahren den Prototyp einer Standbild-Videokamera vorgestellt hatte, zeigte die Firma jetzt eine Neuentwicklung, die noch kompakter und amateurgerechter geworden ist.

Äußerlich gleicht sie einer fotografischen Kleinbildkamera. Sie hat ein Weitwinkel-



objektiv 1:1,7/10 mm und ein Teleobjektiv 1:4/25 mm, das entspricht einer Brennweite von 40 mm und 100 mm bei Kleinbildfoto. Verschlusszeiten 1/250 s bis 1/30 s; Leuchtrahmensucher; Infrarot-Autofocussystem; TTL-Belichtungsmessung; eingebauten Elektronenblitz, Leitzahl 15; CCD-Bildwandler mit 300 000 Bildpunkten (Pixels); die Bildauflösung ist angegeben mit horizontal 350 Zeilen und vertikal mit mehr als 400 Zeilen; die Empfindlichkeit der Kamera entspricht ISO



Bild 10: Still-Video-Rückwand für Spiegelreflexkameras (Minolta-Pressbild)

160; Bildfolge maximal 8 Bilder/s; Stromversorgung durch aufladbaren Sammler; Abmessungen 143 × 80 × 63 mm; Gewicht 580 g.

Als Rückwand für seine Spiegelreflexkameras AF 7000 und 9000 bietet Minolta einen Still-Video-Zusatz an. Sie wird anstelle der normalen Rückwand angesetzt und verwandelt diese Kameras in elektronische (Bild 10).

Video-Zubehör

SONY stellte einen neuen Video 8-Recorder vor, der nicht nur für die Wiedergabe von Video-8-Filmen, sondern auch für die reine Tonaufnahme und -wiedergabe interessant ist. Die Tonmodulation wird beim 8-mm-Videoformat durch rotierende Köpfe digital aufgezeichnet. Es hat durch dieses Verfahren eine ausgezeichnete Qualität. So beträgt allein die Dynamik mehr als 88 dB. Wird dieser Recorder, Typ „EV-S 600 ES“ nur für die Tonaufnahme genutzt, so stehen dafür auf dem Videoband 6 getrennte Tonkanäle zur Verfügung, die nacheinander gespielt werden können. Dabei hat jede Tonspur eine Laufzeit von drei Stunden. Das ergibt insgesamt 18 h Spielzeit auf einer Cassette, die nicht viel größer ist, als die bekannte Audio-Compact-Cassette.

Wer seine 8-mm-Videofilme „unterwegs“ in Bild und Ton vorführen will, für den hat SONY die Monitor-Recorder-Player-Einheit geschaffen, den „Video 8-Combo“. Das Gerät enthält einen 9-Zoll-Monitor (Bildschirmdiagonale 21 cm) mit einem eingebauten Video-8-Recorder/Player. Das Gerät ist kompakt (274 × 242 × 327 mm) und wiegt 8 kg. Batterien, Netzteil mit Ladegerät sind integriert und machen es unabhängig. An dieses Gerät kann auch eine Videokamera für die Bild- und Tonaufzeichnung angeschlossen werden. Dadurch ergeben sich noch größere Anwendungsmöglichkeiten.

Für die Überspielung von Videofilmen von einem Videorecorder zu einem anderen wurde von BAUER-BOSCH der „Video-Editor VED 200“ konstruiert (Bild 11). Das Gerät wird in die Überspielleitung geschaltet und ermöglicht es, die Farbe, die Helligkeit, den Kontrast, die Bildschärfe und die Tonwiedergabe so zu beeinflussen, daß ein normalerweise beim Überspielen entstehender Qualitätsverlust vermieden wird. Es soll sogar möglich sein, qualitativ weniger gute Originale durch eine Überspielung zu verbessern. Schließlich kann das Bild, abweichend

vom Original, in der Farbsättigung, in der Helligkeit und im Kontrast nach eigenen Vorstellungen verändert werden. – Während des Überspielvorganges läßt sich durch variable Bildteilung über einen speziellen Monitorausgang auf nur einem Monitorbildschirm die Bildqualität des Originals laufend mit dem korrigierten Bild vergleichen. Die beiden Teilbilder auf dem Monitorbildschirm können gleichzeitig beobachtet werden, wobei die Bildteilungslinie beliebig nach rechts oder links verschoben werden kann. Es können gleichzeitig bis zu drei Videorecorder angeschlossen werden.

Für die Nachbearbeitung von Videofilmen ist auch der Titelgenerator „VTG 1000 studio“ von BAUER-BOSCH geschaffen. Er kann an alle Videokameras, Videorecorder, Camcorder, die nach der PAL-Norm arbeiten, angeschlossen werden. Er eignet sich auch für die Überspielung von System zu System. Dazu gehören: Video-8, VHS, VHS-C, Betamax und System 2000. Mit dem Gerät lassen sich die Videofilme nachträglich kreativ gestalten, indem man sie mit Schriften, Daten und Titeln versieht. Auch Wisch- und Fensterblenden kann man einbringen. Ferner kann man damit Szenen datieren und beschriften, die Uhrzeit oder eine Stoppuhr einblenden, 20 Titelseiten und 40 oft benutzte Wörter in vier Schriftgrößen einspeichern. Die Schriftfarbe ist weiß. Eine Kombination mit dem oben beschriebenen Editor VED 200 eröffnet bei der nachträglichen Videofilm-Bearbeitung zusätzlich die Möglichkeit der Bild- und Tonverbesserung.

Die Firma ELMO bietet das sog. Transvideo-System an. Es sind Projektoren für 16-mm-Film, Super-8-Film und 5 x 5 cm-Dias, die mit Spezialobjektiven ausgestattet sind und ein CCD-Bildwandlersystem enthalten. Damit stehen neben den Projektionsbildern die Video- und Tonsignale an entsprechenden Ausgangsbuchsen zur Verfügung. Jetzt können Bild und Ton über einen Fernsehempfänger vorgeführt oder in einem Videorecorder aufgezeichnet werden. Bei vielen Film- und Dia-Amateuren besteht der Wunsch, die Filme oder Diaserien einmal schnell einem kleinen Kreis von Interessenten vorzuführen zu können, ohne einen langen Geräte- und Bildwandaufbau durchführen zu müssen. Dafür ist der, wenn auch kleine, Fernsehbildschirm gut geeignet.

Die Firma HAMA bietet sehr interessante und brauchbare Unterwassergehäuse für



Bild 11: „Video-Editor VED 200“ von BAUER/BOSCH zur Qualitätsverbesserung von Videofilmen bei der Überspielung



Bild 12: Flexibles Unterwassergehäuse für Camcorder von HAMA

Videokameras und Camcorder an. Es gibt sie praktisch für alle bekannten Video-8-mm- und VHS-C-Camcorder. Die Gehäuse bestehen aus starker, flexibler, transparenter PVC-Doppelfolie mit einer verschraubbaren Profilschiene als Verschluss, rostfrei und seewasserfest. Es hat eine fest eingebaute, optisch neutrale Planglassscheibe vor dem Sucher und dem Objektiv der Kamera. Die Bedienung der Kamerafunktionen geschieht problemlos von außen. Damit können Unterwasseraufnahmen bis zu 10 m Wassertiefe durchgeführt werden (**Bild 12**).

Die kanadische Firma AQUA VISION Systems zeigte das Unterwassergehäuse „Capsule 8“ für den SONY-Camcorder „Handcam“. Hierbei handelt es sich um ein stabiles Gehäuse aus einer gegossenen Aluminiumlegierung. Es ist für Wassertiefen bis zu 75 m konstruiert. Die

Start-Stop-Taste ist leicht zu bedienen. Mit einer speziellen Weitwinkeloptik wird ein Aufnahmewinkel von 94° erreicht. Für Nahaufnahmen kann eine Nahlinse eingesetzt werden. Auch Tonaufnahmen können dabei mit dem Kameramikrofon gemacht werden. Nicht nur unter Wasser, auch über Wasser, z.B. in sehr feuchter Umgebung, können mit dem Gehäuse Aufnahmen gemacht werden. tn

Verkehrsfunk wird erweitert

Die Intendanten der ARD haben beschlossen, im April 1988 eine Erweiterung des jetzigen ARI-Verkehrsfunks einzuführen. Das neue Radio-Daten-System RDS, das wie ARI vom Autoradiohersteller Blaupunkt konzipiert wurde, soll erstmals öffentlich im Herbst 1987 auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin vorgeführt werden. Etwa zur selben Zeit wird RDS auch in der Schweiz eingeführt, zuerst im Raum Zürich.

Werden im ARI-Verkehrsfunksystem lediglich Signale gesendet, die entsprechend vorbereitete Autoradios vor Verkehrsdurchsagen ein- oder um- bzw. nach der Durchsage in den vorigen Zustand zurückschalten, wird in der ersten Ausbaustufe des RDS zusätzlich die Kennung der jeweiligen Sendeanstalt und die Frequenzen der Sender ausgestrahlt, die dasselbe Programm übertragen. Das vereinfacht nicht nur das Auffinden gewünschter Verkehrssender. Das Autoradio kann sich darüber hinaus bei schlechten Empfangsverhältnissen automatisch auf andere Sender umschalten, um stets den bestmöglichen Empfang zu gewährleisten.

In der zweiten Ausbaustufe werden den RDS-Signalen auch Programmart-Kennungen hinzugefügt, so daß der Fahrer dem Autoradio z.B. nur noch den Wunsch nach Musik-, Informationsprogrammen und anderem eingeben muß. Damit wird zugleich das automatische Umschalten der Aussteuerung für Musik oder Sprache möglich. In dieser Weise gewährleistet das RDS-System jederzeit die optimale Wiedergabe der empfangenen Programme. Walter Baier

Rainer Bücken

Unser Fernsehsystem ist, wenn man so will, in die Jahre gekommen. Die Ideen, nach denen die Geräte im Studio und bei den Teilnehmern funktionieren, stammen aus den 30er und 40er Jahren. 1952 entschieden sich schließlich neun westeuropäische Staaten für den CCIR-Fernsehstandard mit seinen 625 Zeilen und 50 Halbbildern pro Sekunde, natürlich mit Zeilensprung und nur schwarzweiß. Später wurde die Farbe hinzugenommen sowie Videotext und Zweikanalton. Mit einem Wort – das „Volksfernsehen“ der 50er Jahre wurde immer weiter beladen, die Tragfähigkeit des Systems scheint jetzt am Ende.

Unsichere Fernseh-Zukunft. Mit D2-MAC zu HDTV?

Aufbruch zu neuen Qualitäten

Platz für weitere Verbesserungen gibt es – zumindest in den engen Grenzen des PAL-Systems – kaum noch. Deshalb wird ein neues Fernsehsystem angestrebt. Alle Beteiligten haben sich schon mehrfach dafür ausgesprochen, so die Rundfunkanstalten als Programmierer, die Post als für die Übertragung zuständige Fernmeldebehörde, die Geräteindustrie und schließlich auch der Handel und Konsumenten. Jeder hat gute Gründe für sein Engagement: Fernsehanstalten sehen die Möglichkeit, mit einem neuen Standard bessere Möglichkeiten für den internationalen Programmaustausch und für „multimediale Versorgung“, die Post sucht ein Verfahren, das zumindest zu einem einheitlichen europäischen Übertragungsstandard führen könnte. Die Industrie der Unterhaltungselektronik könnte mal wieder einen kräftigen Nachfrageimpuls vertragen, die Haushaltssättigung ist schon sehr weit fortgeschritten. Schließlich dürfte ein besseres Fernsehbild mit höherer Bildwechselfrequenz und einer besseren

Bildqualität auch im Interesse der Zuschauer liegen. Deren Ansprüche sind insgesamt gestiegen, was sich auch im Kaufverhalten bei CD-Geräten, HiFi-Videorecordern usw. widerspiegelt.

Erstaunlich ist dagegen, daß von der allabendlichen Fernsehgemeinde kaum Beschwerden über die Bildqualität kommen. Fernsehen ist offensichtlich Gewohnheitssache, man glaubt zu wissen, es geht nicht anders. Dabei ginge es schon. Wer sich die Bilder ansieht, die im Studio produziert werden und mit denen vergleicht, die zu Hause ankommen bzw. wiedergegeben werden, kann sich nur wundern. Was da unterwegs und in den Endgeräten einfach „verschwindet“, ist enorm. Die Übertragungstrecken – und vor allem die Kabel – dämpfen das Signal, und die Heimgeräte kommen an die Leistungen der Studiomonitore nicht heran. Gerade durch neue Dienste wie Btx, Videotext, Computernutzung, Stereo- und eventuell gar digitalen Hi-Fi-Ton sind neue Produktions- und Übertragungs- und Empfangstandards erforderlich. Si-

cherlich sehen das nicht alle so. Für private Anbieter sind beispielsweise die neuen Entwicklungen zumeist nur „technische Hürden“, für viele Zuschauer gleichermaßen. Daß es da gerade in der Anfangsphase zu einer Verteuerung der Produktion, der Übertragung und vor allem auch der Endgeräte kommt, ist unstrittig. Eine Einschränkung der Verbreitungsmöglichkeiten läßt sich in diesem Stadium wohl ebenfalls kaum vermeiden. Trotzdem – langfristig sind auch die „Privaten“ an besserer Bild- und Tonqualität interessiert. Unklar ist eben noch, wie es gehen kann und wie Teilnehmern Appetit auf bessere Bilder gemacht werden kann.

Die Macken von heute

Vor zwei Jahren wurde zwischen den Regierungen der Bundesrepublik und Frankreich ein neuer Fernsehübertragungsstandard vereinbart, der vor allem in Hinblick auf die Direktsatelliten TV-Sat und TDF entwickelt wurde. Da sich das französische SECAM-Verfahren – wegen des amplituden-modulierten Tones – nicht so oh-

ne weiteres für eine Ausstrahlung über Direktempfangs-Satelliten eignet, wurde nach einem neuen System Ausschau gehalten, das wohlmöglich gar europaweit eingesetzt werden könnte und das – zumindest perspektivisch – eine bessere Bild- und Tonqualität ermöglicht.

Weltweit gibt es 10 wichtige Fernsehnormen. In Verbindung mit den Farbübertragungsverfahren NTSC, PAL und SECAM kommt man auf 14 Fernsehübertragungssysteme, von diversen „Untersystemen“ ganz zu schweigen. Auch für die Tonübertragung gibt es nochmals mindestens vier Systeme, weitere sind in Vorbereitung. Überall wird nach internationalem Programmaustausch gerufen, doch technische und politische Bedingungen machen hier oft einen Strich durch. So gesehen wäre ein weltweiter, zumindest aber europaweiter einheitlicher Standard eine nützliche Sache. Doch Europa ist trotz EG und EUREKA keineswegs einheitlich zu sehen. Unterschiedlichste Interessen zwingen nicht nur zur medienpolitischen, sondern auch zur medientechnologischen Kleinstaaterei.

Industrieunternehmen spielen da recht kontroverse Rollen. Auch Rundfunk und Fernmeldeverwaltungen arbeiten nicht immer nur miteinander. Dabei täte Einigkeit gut, denn unser derzeitiges Fernsehen hat nämlich überall so seine – technisch bedingten – Macken. Die „Negativliste“ ist allenthalben bekannt und läßt sich beinahe beliebig verlängern:

- störendes 50-Hertz-Großflächenflimmern, vor allem bei großer Bildhelligkeit und großem Betrachtungswinkel; 50 Hz sind hier deutlich schlechter als 60 Hz;
- 25-Hz-Flackern an horizontalen Kanten;
- mäßige Detailauflösung;
- Übersprechen zwischen Farbe und Helligkeit, was sich nicht nur beim graukarierten Anzug des Moderators bemerkbar macht;
- Moiré-Störungen bei vertikalen Bewegungen;
- unnatürlicher Bildeindruck durch eine Überbetonung horizontaler und vertikaler Konturen, die den Eindruck von Bildschärfe hervorrufen soll;
- keine Möglichkeit, das Bild entsprechend vergrößert wiederzugeben, ohne daß eine Zeilenstruktur auftritt, was bei 525 Zeilen wiederum noch störender ist als bei 625;
- maximal zwei Tonkanäle, wobei echter HiFi-Ton nicht möglich ist, weil das ver-

wendete Intercarrierverfahren (Zwischenträger) Brummstörungen verursacht.

Ein neues, qualitativ besseres Fernsehsystem, das all diese Nachteile vermeidet und mit dem vor allem auch größere Bilder in Kinoqualität wiedergegeben werden können, ist nötig.

Neuer Übertragungsstandard: D2-MAC

Um ein komplettes Fernsehsignal zu übertragen, sind vor allem drei Hauptsignale nötig, nämlich Helligkeit, Farbe und Ton. Außerdem noch Zusatzinformationen, so für die Synchronisierung, Videotext, VPS (Video-Programm-System) und weitere Daten, mit denen beispielsweise die Übertragungstrecken automatisch geprüft werden.

Eine Verbesserung von Bild und Ton ist nur möglich, wenn die drei Komponenten Helligkeit, Farbe und Ton zeitlich getrennt zum Teilnehmer kommen und dort auch getrennt verarbeitet werden, erst dann kann es auch kein Übersprechen mehr geben.

Verschiedene Verfahren wurden in dieser Richtung entwickelt, so unter anderem an der Universität Braunschweig unter Professor HELMUT SCHÖNFELDER („Timeplex“, seit 1973) und bei der britischen IBA (Independent Broadcasting Authority, um 1981).

Die Fernmeldeverwaltungen der Bundesrepublik und Frankreich schlugen dann – gestützt auf entsprechende Arbeiten dieser und anderer Forschungsinstitute sowie der Industrie – ihren Regierungen das D2-MAC-System als neuen Übertragungsstandard vor, auch wenn es europaweit noch andere Vorschläge gibt, so eben A-, B-, C-, D-, D2- und E-MAC. Die Experten sind sich noch nicht einig, welches Verfahren jeweils bevorzugt werden soll. Die Verwandtschaft jedenfalls ist zumindest deutlich sichtbar, und D2-MAC ist immerhin so etwas wie eine Untermenige aus C-MAC.

Entwickelt wurde D2-MAC übrigens von CCETT in Frankreich, und zwar ausgehend von C-MAC. Diese Entwicklung wurde den deutschen Behörden und der Industrie kostenlos zur Verfügung gestellt, nachdem die deutschen Rundfunkanstalten, die Deutsche Bundespost und die Telediffusion de France (TDF) beschlossen hatten, dieses Verfahren für DBS-Satelliten einzusetzen.

Das D2-MAC-Verfahren ist in der Funktechnik wiederholt beschrieben worden [1–5]. Hier zur Erinnerung ein kurzer Abriss. D2 steht für duobinäre Codierung digitaler Ton- und sonstiger Daten, MAC für „Multiplexed Analogue Components“, was für die analoge (Zeit-)Multiplexart der Videokomponenten Helligkeit und Farbe steht. Zunächst werden bei D2-MAC Ton und Daten in digitaler Form übertragen, dann folgen – von Zeile zu Zeile alternierend – die komprimierten Farbdifferenzsignale U bzw. V ($U = B - Y$ und $V = R - Y$) sowie das komprimierte Helligkeitssignal Y in analoger Form. Außerdem müssen diese Informationen komprimiert werden: Während bei PAL alle drei Bildkomponenten in jeder Zeile gleichzeitig übertragen werden, geht das bei MAC – wie erwähnt – nacheinander: 52 Mikrosekunden der 64 μ s dauernden Zeile sind aktiv, können also für Bildinformationen genutzt werden. Nun müssen Farbe und Helligkeit so „gepreßt“ werden, daß sie eben innerhalb der Zeile übertragen werden: Die 52 μ s des Helligkeitssignals werden auf ca. 35 μ s, und die Chrominanzteile auf jeweils etwa 17 μ s gestaucht. Die restlichen 11 μ s werden für die Übertragung der digitalen Ton- und Datensignale verwendet. Für die Übertragung der komprimierten Signale wurde eine Bandbreite von 8,4 MHz vereinbart.

Damit lassen sich bis zu acht digitale Tonkanäle übertragen. Sie können zu einzelnen Paketen zusammengefaßt werden, was dem Verfahren auch den Beinamen Paket-Verfahren gab. Mit ihm ist eine große Vielfalt an verschiedenen Betriebsarten für die Ton- und Datenübertragung möglich. Die Tonqualität hängt wiederum von der Zahl der übertragenen Tonkanäle ab. In „High Quality“ (20 bis 15000 Hz) sind vier völlig rausch- und brummfreie Monokanäle oder zwei Stereokanäle möglich. Schließlich können 8 Monokanäle in mittlerer Qualität mit 7 kHz Bandbreite als sogenannte Kommentatorkanäle, übertragen werden. Der Programmanbieter kann Zahl und Qualität der Tonkanäle jeweils selbst festlegen. Der „Schlüssel“ zum Decodieren wird gleich mit übertragen. So könnte ein Fußballspiel mit einem HQ-Monokanal als Kulisse und sechs Kommentatorkanäle in sechs verschiedenen Sprachen ausgestrahlt werden. Die Fernsehdienste VPS und Videotext sind ebenfalls übertragbar, doch scheint hier der Aufwand auch ein wenig höher als bei unserer jetzigen Technik.

D2-MAC für Pay-TV und Kabel

Das künftige Übertragungsverfahren eignet sich recht gut zur verschlüsselten Übertragung von Programmen. Wer eine Sendung bezahlt oder ein entsprechendes Programm abonniert hat, kann die codierte Information entschlüsseln. Entweder wird nur Farbkomponente zerstückelt („Single-Cut Line Rotation“) oder zusätzlich noch die Helligkeitskomponente („Double-Cut Line Rotation“). Im System ist auch eine Tonverschlüsselung vorgesehen.

Die Hauptvorteile von D2-MAC liegen aber in der verbesserten Tonqualität, der höheren Zahl der Tonkanäle sowie der sauberen Trennung von Farbe und Helligkeit und der doppelten Auflösung in horizontaler Richtung. Nachteilig ist indes die um den Faktor 4 reduzierte Auflösung in vertikaler Richtung, zumindest im Vergleich gegenüber HDTV mit progressiver Abtastung und 100 Hz Bildwechselfrequenz.

Umstritten ist die Kabeltauglichkeit des D2-MAC-Signals. Sicherlich kann es durch das normale BK-Netz verteilt werden, aber auf Kosten der Bildschärfe. Für optimale Bildqualität müßte der Kanal 8,4 MHz breit sein. So etwas geht nur im Hyperbandbereich, also von 300 bis 440 MHz.

Empfangsgeräte für D2-MAC-Signale stehen erst als Prototypen zur Verfügung (Bild 1 und 2). Am D2-MAC-Paket-Decoder arbeitet vor allem Intermetall mit Vollampf: Die Preisangaben stehen freilich auf wackligen Beinen – von 250 bis 500 DM ist die Rede. Es wird außer D2-MAC-Empfängern („Satelliten-Fernsehtuner“) auch Beistelldecoder geben, die über den Euro-AV-Anschluß mit dem Fernsehgerät verbunden werden. Verfügt ein Empfänger nicht über einen derartigen RGB-Eingang, steht der Weg über die Antennenbuchse frei – allerdings gehen alle Vorteile der D2-MAC-Übertragung verloren, es sei denn, der Ton wird in die HiFi-Anlage geführt. Die Post will in der Übergangszeit von einigen Jahren das D2-MAC-Signal für ihr BK-Netz und für GGA-Anlagen auch zentral decodieren und als normales PAL-Signal übertragen. Allerdings verliert man dabei sämtliche Vorteile. Schließlich wird das D2-MAC zunächst mit einem Präzisionsdecoder aus dem PAL-Signal gewonnen. Erst wenn die Studios durchgängig umgerüstet sind, wird das besser. Welche Potenzen im D2-MAC-System liegen, ist noch weitgehend Spekulation. Die



Bild 1: D2-MAC-Decoder im Labor der Deutschen Thomson-Brandt: Jetzt gibt es von Intermetall die Schaltung „auf Silizium“
(Foto: DTB)

europäische Industrie pokert hoch, sie verspricht, mit D2-MAC den Weg in die HDTV-Zukunft zu ebnen. Dafür stehen bei EUREKA immerhin 500 Mio. zur Verfügung. Wie aus D2-MAC eben HDTV oder zumindest Quasi-HDTV gemacht werden kann, wissen nur einige Dutzend Laborspezialisten, hauptsächlich bei Thomson, Philips, Bosch und Thorn-EMI sowie dem französischen Superlabor C.C.E.T.T. in Rennes, bei dem Post und Rundfunk forschen lassen. Es wird von „Quasi-HDTV“ gesprochen, was heißt, daß unter anderem das Bildseitenverhältnis von gegen-



Bild 2: Links Ton und Daten, dann die Farbe und schließlich die Helligkeit – In dieser zeitlichen Folge kommen künftig D2-MAC-Signale beim Empfänger an, und der macht dann die gute Qualität
(Foto: DTB)

wärtig 4:3 auf 5:3 erweitert wird. Die Bildwechselfrequenz wird in den Endgeräten von 50 Halbbildern pro Sekunde auf 100 erhöht, ohne jedoch die Zeilenzahl zu verändern. Bei Valvo liegt die Entwicklung in puncto D2-MAC derzeit auf Eis. Wegen der noch ungeklärten Situation mit der Kompatibilitätsforderung für 50 und 60-Hz hält sich das Unternehmen noch bedeckt. Außerdem wird daran gedacht, nicht mehr mit Zeilensprung (interlaced scanning), sondern ohne (progressiv) abzutasten, zumindest aber wiederzugeben. Auch sollen Monitore oder Großbildprojektoren entwickelt werden, die mit D2-MAC – bzw. E-D2-MAC (E steht für enhanced = erhöht) – eine deutlich bessere Auflösung ermöglichen. So zeigte bereits die britische IBA innerhalb einer Ausstellung („The Viewer's Choice“) auf dem Internationalen Fernsehsymposium in Montreux im vergangenen Jahr wie „Enhanced C-MAC“ aussehen kann – und demonstrierte damit wohl auch gleichzeitig die Grenzen des Systems. Wenn selbst die IBA von „Higher Definition Television“ in „near cinema quality“ spricht, so wird deutlich, daß Filmqualität damit eben nicht erreicht wird. Eine zuvor im Hauptquartier der IBA in Crawley Court (Winchester) gezeigte Großbildprojektion (1,42 x 0,85 m) war zwar beeindruckend, doch an HDTV kommt diese Qualität nicht heran. So ist „Higher Definition“ eben keineswegs die Steigerung von „High Definition“.

Der Unterschied zwischen C-MAC und Enhanced C-MAC liegt vor allem im größeren Bildformat (5:3) und in der zeilensprungfreien Wiedergabe im Empfänger. Es kommt jedenfalls zu einer nochmaligen Auflösungserhöhung in horizontaler Richtung.

Ob das Konzept von Enhanced-MAC schlüssig ist und aufgeht, ist eine der großen Fragen unserer Zeit. Immerhin müßten noch einige kräftige Schritte in Richtung Qualitätsverbesserung folgen, bis wir ein echtes Hochzeilenfernsehen haben.

Möglich scheint auch eine Entwicklung des Systems in eine andere Richtung. Anstelle von analogen Komponenten können digitale verwendet werden. In den Studios wird die Digitaltechnik schließlich zunehmend auch in Form digitaler Komponenten eingeführt. Da bietet sich eine durchgängige Übertragung förmlich an. Dabei kann durch Signalverarbeitung direkt im Studio das D2-MAC/Paket-Signal

in ein „Enhanced Quality TV“ verwandelt werden. Doch dessen Qualität ist, so geben Kritiker zu bedenken, nichts im Vergleich zu echtem High Definition Television. Die europäischen Forschungsinstitute und Labors der UE-Industrie sind gefordert. Philips demonstrierte am 21. September auf der International Broadcasting Convention in Brighton, wie aus D2-MAC eben HD-MAC gemacht werden könnte, nämlich High Definition MAC. Das basiert auf einer Bildwechselfrequenz von 50 Hz, denn mit dieser Frequenz haben 75% der Weltbevölkerung zu tun. Fest steht aber, daß diese Frequenz zu niedrig ist. Eine elegante Lösung soll ein EUREKA-Projekt schaffen. Dabei soll in drei Stufen das HD-MAC bzw. ein „europäisches“ HDTV entwickelt werden. Mit dem MAC-Decoder der ersten Generation – er ist inzwischen bei Intermetall als Prototyp fertig gestellt – wird die MAC-Welt erschlossen. Zumindest ist der Empfang von den Direktsatelliten TV-Sat und TDF möglich. Mit der zweiten Version – darüber wird bei Valvo gerade nachgedacht – wird bereits die Kompatibilität zu HDTV erreicht und die dritte Generation schließlich bringt HDTV-Empfang. Mit MAC – bzw. der entsprechenden Weiterentwicklung – zeichnet sich ein gemeinsamer „Umbrella-Standard“ ab, ein Format, das sowohl für 50 Hz als auch 60 Hz Bildwechselfrequenz geeignet ist.

Und noch eine Entwicklung zeichnet sich ab. Während beim bisherigen PAL-System die Auflösung nur 120 000 Bildpunkte beträgt, sind es bei MAC 180 000 bis 220 000. Mit einem HDTV-Empfänger könnten es bis zu 480 000 bei einem Bildseitenverhältnis von 5,33:3 werden. Das ergibt dann die 920 Bildpunkte in horizontaler und 520 in vertikaler Richtung. Die Erhöhung der Auflösung von 700 horizontal auf 920 muß durch eine höhere Kompression (von 3:2 auf 5:4) erreicht werden.

Durch den kompatiblen MAC-Weg zu HD-MAC bleiben die bisherigen Studio-, Übertragungs- und Empfangseinrichtungen auf Jahre, wohlmöglich gar Jahrzehnte, nutzbar, und zwar gleichgültig, ob C-, D- oder D2-MAC verwendet wird. Noch sind erst wenige Qualitäts-Parameter für HD-MAC festgeschrieben, aber bis April 1987 sollen die Ergebnisse des Eureka-Projekts vorliegen. Wichtig ist für die Industrie, daß HD-MAC eben mit „normalen“ MAC-Empfängern gesehen werden kann, freilich in „normaler“ MAC-Qualität.

Im nächsten Jahr soll die gerätetechnische Alternative zum derzeitigen japanischen HDTV-Vorschlag in verbesserter Form öffentlich präsentiert werden.

Ob nun HD-MAC mit „echtem“ HDTV zu vergleichen ist, bedarf der gründlichen Untersuchung. Bei Bewegungen jedenfalls treten hier Bewegungsdetektoren in Kraft, die an der partiellen Unschärfe nichts ändern.

Der Antwort auf die Frage, wie nämlich „richtiges“ HDTV erreichbar, kommt man damit jedenfalls nicht näher. Das Thema ist ähnlich brisant, wie die vor 20 Jahren gestellte Frage nach der Farbnorm NTSC, PAL oder SECAM. Die europäische Industrie will sich HDTV stückweise nähern, Rundfunk will es in seinen Studios aber sofort starten.

HDTV auf evolutionärem oder revolutionärem Weg?

Es mangelt weltweit nicht an Versuchen, die Fernseh-Bildqualität deutlich zu verbessern. In Japan begann vor fast 20 Jahren die nationale Fernsehanstalt NHK (steht für „Nippon Hoso Kyokai“) mit ersten Untersuchungen. Nach umfangreichen physiologischen Tests wurde ein provisorischer Standard festgelegt, und auf dessen Basis begann die japanische Industrie mit großem Engagement Geräte für „High Definition Television“ zu entwickeln. Vorgeführt wurden sie anfang der 80er auf großen nationalen und internationalen Ausstellungen, sei es auf den SMPTE-Konferenzen, den Internationalen TV-Symposien in Montreux, der Generalversammlung der „European Broadcasting Union“ (EBU), der „Asia-Pacific Broadcasting Union“ (ABU), dem „Advanced Television Systems Committee“ (ATSC, USA) und vielen anderen Gremien,



Bild 3: Fernsehen wie im Kino: So könnte – nach NHK – HDTV einmal in der Praxis aussehen
(Repro: Hans Beyer)

nicht zuletzt auch auf der EXPO '85 in Tsukuba, der photokina '84 sowie der Internationalen Funkausstellung in Berlin 1985. Allein in diesem Jahr wurde HDTV auf der „telematica“ in Stuttgart und auf der photokina '86 in Köln erfolgreich demonstriert (Bild 3).

Natürlich hat NHK mehr als nur nationale Interessen – eine „International Promoting Association for Exchange Broadcasting Engineering“ wurde etabliert, und alles in Bewegung gesetzt, Partner zu finden, die sich für den japanischen Standard-Vorschlag aussprechen. Dieser enthält folgende Festlegungen:

- Zeilenzahl: 1125, davon 1035 aktiv
- Bildseitenverhältnis 16:9 (= 5,33:3)
- optimaler Betrachtungsabstand 3 · H
- Zeilensprung 2:1
- Bildwechselfrequenz 60 Hz
- Bandbreite für Luminanz 20 MHz; für Chrominanz C_W : 7,0 MHz, C_N : 5,5 MHz.

Die NHK geht davon aus, daß der jetzt gefundene Vorschlag ein Optimum dessen ist, was derzeit technisch realisiert werden kann. So sei es nicht nötig, die Bildwechselfrequenz über 60 Hz zu erhöhen, und auch die Zeilenzahl von 1125 sei völlig ausreichend, heißt es. Schwierigkeiten freilich gibt es noch genug – so ist derzeit noch nicht endgültig geklärt, wie das HDTV-Signal künftig im Kabel übertragen werden kann. Im Labor von NHK wurde zwar das Bandbreite-reduzierte MUSE-System entwickelt, doch halten Experten die damit erreichte Qualität noch nicht für optimal. MUSE steht für „Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding“ und ist ein bewegungsadaptives System, das die Bildinformationen verzögert – und komprimiert – sendet. Vier Halbbildspeicher von 10 Mbit Kapazität sorgen im Empfänger dafür, daß die Bilder gespeichert und dann ausgelesen werden. Als Übertragungsbandbreite sollen 8,1 MHz ausreichen. HDTV-Empfänger für das MUSE-System wurden bereits vor zwei Jahren in Japan gezeigt, ganz massiv jedoch auf der EXPO '85, wo HDTV schon so etwas wie ein Leitthema war. Fernsehen wie im Kino ist die Devise bei HDTV. Entsprechend groß soll das Bild dann auch werden. Gezeigt wird dann nicht mehr nur ein Ausschnitt aus einer Szene, sondern die ganze Szene. Der Zuschauer soll sich in der Szene fühlen und nicht nur als deren Beobachter. Entsprechend gering soll der Betrachtungsabstand sein, nämlich nicht fünfmal Bildhöhe, sondern nur drei-, besser gar nur

zweimal. So dicht vor dem Bild zu sitzen bringt aber Probleme. Die Zeilen würden sichtbar, zumindest wenn ein Bild mit der 625-Zeilen-Norm projiziert würde. Deshalb wollen die „technischen Entwicklungshelfer des Fernsehens“ die Zahl der Zeilen drastisch erhöhen, mindestens gar verdoppeln. Und das Bild muß ein Vielfaches an Auflösungsreserven haben. Mit der heutigen schlechten Detailauflösung und der deutlich sichtbaren Zeilenstruktur geht das nicht. Derzeitige Großbildprojektionssysteme lassen sich aus diesem Grund auch nicht für HDTV nutzen.

Die auf Ausstellungen immer wieder zu sehenden HDTV-Monitore sind eigentlich nicht für den Konsumentenmarkt gedacht (Bild 4). Die eher an Waschmaschinen erinnernde Gebilde mit einer Bilddiagonale von einem Meter (= 40 Zoll) wurden bei NHK entwickelt, freilich unterstützt von Matsushita, Mitsubishi, Toshiba und Asahi-Glass. Solche Monstren mit einem Gewicht von 170 kg (!) sollen nicht in Wohnungen, sondern in Labors und Ausstellungen laufen. Wer jedoch die Mentalität der Japaner kennt, wird sich unschwer vorstellen, daß dort auch HDTV-Fernsehergeräte ihre begeisterten Käufer finden, die schlichtweg nur der neuen Norm entsprechen, aber nicht der Größe, die für HDTV eigentlich nötig wäre. Die Zielprojektion sieht jedenfalls einfach aus – doppelte Zeilenzahl, doppelter Preis. Die NHK beginnt bereits im nächsten Jahr mit regelmäßigen Versuchsausstrahlungen.

Den japanischen Fernsehgeräteherstellern geht es aber ums Ganze. Sie wollen ein neues Fernsehsystem, gewissermaßen einen Totalaustausch anstelle der Runderneuerung. In Japan wird das revolutionär gehandhabt, und es wird klappen. In spätestens 15 Jahren – so die NHK – werden vermutlich schon mehr HDTV-Empfänger verkauft als konventionelle. Dann ist es wohl nur eine Frage der Zeit, wann völlig umgeschaltet wird. Mit HDTV wird man sich in die Welt der Zuschauer nicht einschleichen können, so wie damals bei der Einführung der Farbe. HDTV wird schlagartig da sein müssen und das Interesse auch zumindest in Japan. Auf Jahre heißt es zwar, sich mit zwei getrennten Systemen abzufinden, aber auch da gibt es bereits so etwas wie eine Einführungsstrategie: In HDTV-Qualität sollen in den ersten Jahren nur aufwendige kulturelle und sportliche Beiträge laufen: Oper, Konzert, Ballett, Fußball, Golf. Tagesaktuelle Berichte bleiben den derzeiti-

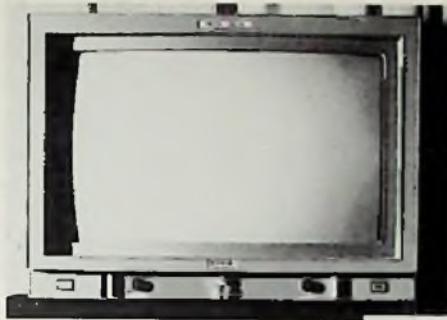


Bild 4: Ein HDTV-Monitor mit dem Seitenverhältnis von 5:3 (Foto: Barco)

gen Kanälen und Anbietern vorbehalten: Außer der NHK gibt es nämlich in Japan nur private Anbieter – und die bestreiten den größten Teil der Programme. Das Henne-Ei-Problem wird rasch zu lösen sein: In HDTV werden auch die privaten TV-Anbieter dann investieren, wenn es dafür Märkte gibt – für Programme, Ausstrahlung und Werbung.

Viele Fragen bleiben

Nicht endgültig geklärt ist das Übertragungsproblem. Solange entsprechend breitbandige Kanäle wie Glasfaserstrecken und Satelliten im 22- oder 40-GHz-Bereich nicht zur Verfügung stehen, ist auch an andere Bildträger gedacht – beispielsweise an Bildplatten und Videokassetten.

Das MUSE-Verfahren eignet sich nämlich nicht nur für Kabel- und Satellitenübertragung, sondern auch für die Speicherung. Dafür entwickelte Videorecorder sowie Laser-Bildplattengeräte waren bereits im vergangenen Jahr in Tsukuba und in Montreux zu sehen.

Ein Hersteller macht inzwischen mit HDVS – steht für „High Definition Video System“ – erste Geschäfte, und auch andere Unternehmen haben verschiedenes serienreif. Mit diesen Geräten ließe sich schon ein komplettes Studio betreiben, freilich mit einer Bildwechselfrequenz von 60 Hz und 1125 Zeilen. Wie sich ein derartiger Produktionsstandard in unser 50-Hz-System einbinden läßt, ist allerdings noch ungeklärt. NHK hat zwar einen Standardkonverter für HDTV/PAL entwickelt, aber damit sind eben noch nicht alle Probleme gelöst. Immerhin übernahm die UER schon weitgehend den japanischen HDTV-Vorschlag, aber nur als Empfehlung. Ein weltweit einheitlicher Produktionsstandard hat für Film- und Fernseh-

studios einen großen Vorteil. Das Programmmaterial ist austauschbar, so wie beim 35-mm-Film. Eine aufwendige Normwandlung ist nicht erforderlich.

Auf der XVI. Plenarversammlung des CCIR im jugoslawischen Dubrovnik vom 12. bis 23. Mai 1986 konnte jedenfalls noch kein Standard verabschiedet werden (CCIR = International Radio Consultative Committee). Man vertagte sich um weitere zwei Jahre und versprach weiter zu forschen, um weltweit einheitliche Standards zu bekommen. Ob und wie daran Standards für die Übertragung und die Empfangsgeräte angekoppelt sein können, wird ebenfalls zu untersuchen sein. Hier jedoch könnte die normative Kraft des Faktischen gewinnen. – Japan hat derzeit mal wieder die besseren Karten.

Europa will evolutionäre Entwicklung

Europa ist aufgewacht! Diesen Eindruck muß man bekommen, wenn man die plötzlich einsetzenden Aktivitäten der europäischen Industrie betrachtet. Sicherlich hängt das auch mit einem 200-Millionen-ECU-Projekt – entsprechend 1500 Mannjahre – zusammen, mit dem Industrie und Wissenschaft bedacht werden. So werden europaweit bis 1988 verschiedene Projekte gefördert, allein Bonn spendiert 60 Mio. Für die europäischen Fernmeldeverwaltungen – und nicht zuletzt für die Industrie – sind es vor allem die erwähnten technischen Fragen, die hier eine weitere Studienperiode erzwingen. Das sollte bei aller Polemik nicht vergessen werden.

Und das sind die Punkte, an denen sich die Kritik der europäischen Industrie entzündet:

- 60 Hz Bildwechselfrequenz reicht nicht, es müßten 80 oder 100 sein, um ein in jeder Beziehung flimmerfreies Bild zu bekommen und außerdem auch die Bewegungsauflösung deutlich zu erhöhen sowie eine bessere Konvertierung in den bisherigen 50-Hz-Standard zu ermöglichen;
- der Zeilensprung (Interlace) muß ausgeschaltet werden, sonst ist keine höhere Vertikal-Auflösung als etwa 600 bis 700 Zeilen möglich.

Ob diese Punkte stimmig sind, muß geprüft werden. Wie ein „Alternativ-Standard“ aussehen könnte, haben europäische Unternehmen in einem „Blauen Buch“ festgehalten. Auch die britische In-

dependent Broadcasting Authority (IBA) hat sich da angeschlossen.

Die europäische Industrie möchte das derzeitige TV-System immer weiter „aufbohren“ und gewissermaßen über ein „enhanced“ zu einem „extended definition“ TV-System kommen. Erst dann wäre der Weg zu HDTV geebnet. Das wäre ein evolutionärer, ein einschleichender Prozeß, der gut und gerne 50 Jahre dauern könnte. Dabei gehen Thomson und Philips unterschiedliche Wege:

So plädiert ERICH GEIGER, Geschäftsführer der Deutschen Thomson-Brandt, für Vollbildabtastung, also ohne Zeilensprung (progressives Scanning). Außerdem käme digitale Komponentenübertragung zum Einsatz, also kein D2-MAC, sondern so etwas wie „MDC“, was eben „Multiplexed Digital Components“ heißt. Im Wiedergabegerät könnte die Bildwechselfrequenz auf 100 Hz angehoben werden. Bei alledem bleibt die Kompatibilität gewährleistet – jeder Empfänger holt sich aus dem Gesamtsignal die Anteile, die verarbeitet werden können. Ob auf diesem „evolutionären Weg“ echte HDTV-Qualität und damit ein neues Fernseh-Erlebnis erreicht wird, ist umstritten.

Philips schlägt einen „Umbrella-Standard“ mit 100 Hz Halbbildfrequenz vor, der gewissermaßen alle derzeitigen Normen umschließen könnte.

Die EG will diese Vorschläge studieren und machte sie zu einem EUREKA-Projekt. Industrie und wissenschaftliche Einrichtungen haben damit Zeit, daran weiter zu arbeiten. Auch im Rahmen von COST und RACE wird jetzt europaweit für HDTV geforscht.

Die ersten Ergebnisse stellte – wie erwähnt – Philips nun auf der IBC in Brighton vor.

Ob sich derartige Bemühungen mit den japanischen HDTV-Vorstellungen à la NHK harmonisieren lassen, bleibt abzuwarten. Schon jetzt entwickelt BTS Broadcast Television Systems in Darmstadt – ein Gemeinschaftsunternehmen von Bosch und Philips – nach dem 125/60-System Kameras, Mischer und Recorder. Man will, im Falle eines Falles, nicht von der Entwicklung abgekoppelt sein und auch auf dem Weltmarkt mit technisch ausgereiften Produkten konkurrenzfähig bleiben (Bild 5). Beim Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik in Berlin ist man mit einem HDTV-Projektor beschäftigt, der – so die Zielidee – eines Tages unter der Zimmerdecke hängen



Bild 5: Bosch – jetzt BTS – lieferte für Forschungsinstitute die ersten HDTV-Kameras. Sie arbeiten entweder im 125/60- oder 1249/50-„Standard“ (umbaubar). Das Bild zeigt die zugehörige Kamerakontrolleinheit (Foto: R. Bücken)



Bild 6: Dieses HDVS-System ist bereits im Markt. Wer elektronisch produzierten möchte, kann es damit (Foto: Sony)

könnte und ein helles und detailreiches Bild auf die weiße Wand werfen soll. Auch der Bayerische Rundfunk spielt eine technische Vorreiterrolle in Sachen HDTV. So wurden 1985 verschiedene Sendungen in HDTV aufgezeichnet. Die Aufnahmen entstanden u.a. auf dem Münchner Marienplatz, dem Volksfest in Wanggau und dem Tegernsee. Damit sollte gezeigt werden, wie sich elektronisch produzierte „Filme“ weiterverarbeiten und multimedial verwenden lassen (Bild 6). Die Übertragungsprobleme tangieren den Rundfunk zur Zeit weiter nicht: Es werde in absehbarer Zeit weder terrestrische Sendernetze noch Satellitenkanäle mit den erforderlichen Bandbreiten geben, und ob eines Tages entsprechende Datenreduktionsverfahren – ähnlich MUSE – nutzbar sein werden, ist fraglich. Schließlich sollte alles in ein 50-Hz-Umfeld, möglichst gar in D2-MAC, passen. Und ein Glasfasernetz, mit dem HDTV zu übertragen wäre, ist zwar technisch bald realisierbar, doch noch lange nicht zu bezahlen. In diesem Jahrtausend wird es jedenfalls kein entsprechendes flächendeckendes Netz geben. Schließlich kann der Rundfunk konstatieren, daß es noch keine HDTV-Empfangsgeräte gibt. Wann damit zu rechnen sein wird und mit welchen Einführungsstrategien sie in die Haushalte gebracht werden sollen, weiß auch noch keiner. Ohne Programm wird es jedenfalls keinen Bedarf geben und ohne Geräte keinen Übertragungsbedarf, das ist sicher.

Wann sich diese buntschillernden Träume realisieren lassen, bleibt abzuwarten. Schade nur, daß die Funk-Technik diese Entwicklung voraussichtlich nicht mehr begleiten kann.

Literatur

- [1] Reuber, Claus: Rundfunk für Europa – Pressekolloquium Rundfunktechnik während der IFA 83. Funk-Technik 38 (1983), H. 12, S. 494.
- [2] Kroll, Günter: Digitaltechnik in der Unterhaltungselektronik. Funk-Technik 39 (1984) H. 1, S. 65.
- [3] Reuber, Claus: Zeitmultiplex analoger Signal-Komponenten für das Satelliten-Fernsehen. Funk-Technik 39 (1984) H. 6, S. 228.
- [4] C-MAC oder D2-MAC oder E-MAC beim Satelliten-Fernsehen? Funk-Technik 39 (1984) H. 9, S. 362.
- [5] Warum neue Fernsehnorm D2MAC? Funk-Technik 40 (1985), H. 11, S. 454.
- [6] D2-MAC und die Folgen. Funkschau 18/1985.

Roland Dreyer

Man will es fast nicht glauben: für den eigenen Bedarf maßgeschneiderte IC's, bis vor kurzem noch teurer Luxus für Großserien, wird es bald wie Fotokopien in Kleinstauflage günstig aus dem Shop um die Ecke geben. Ein neuartiges Verfahren, vorgefertigte Siliziumscheiben mit vorgegebenen Transistorstrukturen („Wafer“) zu personalisieren, und die schlüsselfertige Produktionsstätte in Containern machen es möglich.

Schaltungen nach Maß

Fortschritte bei der IC-Fertigung

Beinahe grenzenlos scheinen die Integrationsmöglichkeiten elektronischer Bauelemente zu sein. Während Design und Herstellung scheinbar leichtfüßig mit einer sich jährlich nahezu verdoppelnden Komponentenzahl pro IC von der „Small Scale“ zur „Very Large Scale Integration“ voranstürmen, kommt der Bereich „Prüfung“ zunehmend in Atemnot: Die Dutzendfüßler der VLSI-Generation lassen sich kaum noch testen. Im folgenden sei ein Überblick über die gängigen Methoden der Chipfertigung gegeben, ehe der neueste Stand dieses sich rasant entwickelnden Marktes dargestellt wird.

Gate Arrays und Standardzellen: Die vierte Revolution

Die Welt des Chip-Entwurfs läßt sich in zwei Hälften teilen: Auf der einen Hemisphäre stehen die Semi-Kunden- (oder Semi-Custom)-ICs, auf der anderen die voll kundenspezifischen (Full-Custom)-ICs. Während die letzteren mit Transistoren als Basiselementen maßgeschneidert werden und wegen des hohen Entwurfsaufwands nur für hohe Stückzahlen und anspruchsvolle Anwendungen in Betracht kommen, arbeitet das Semi-Custom-Konzept mit Grundschaltungen, die einmal entworfen, optimiert und getestet wurden und dann als feste Zellen zur beliebigen Wiederverwendung in einer „Bibliothek“ in der Datenbank des Entwurfssystems gespeichert werden. Während beim Full-Custom-IC alle Prozeßschritte mit kundenspezifischen Masken durch-

laufen werden, setzt man bei den halbkundenspezifischen Schaltungen Maskensätze ein, die bereits vorhanden oder vorentworfen sind. Nur die letzten Maskierungen – die Verdrahtungsmasken – werden auftragsbezogen entworfen und sorgen für die gewünschten Funktionseigenschaften.

Ganz neu am Markt sind Gate Arrays, die sich mittels Laserstrahl auf die gewünschte Funktion trimmen lassen. Diese ASIC's (anwenderspezifische IC's) sollen bereits ab einer Auflage von 20 Exemplaren wirtschaftlich zu fertigen sein (Bild 1). Auf dieses „Lasarray“-Verfahren kommen wir noch zurück.

Die Bausteine der Semi-Custom-Technik – Gate Arrays und Standard-Zellen – werden zuweilen als die Vertreter der vierten Bauelemente-Revolution ausgegeben. Gate Arrays sind matrixförmig angeordnete Transistorzellen, die in CMOS-Technik

nologie meist zwei oder drei Transistorpaare enthalten; dazwischen verlaufen Verdrahtungskanäle konstanter Breite. Um diese Kernmatrix herum liegen die „Padzellen“: Anschlußflecken, die die Ankopplung an die Umwelt übernehmen. Je nach Verbindungsaufbau in den Verdrahtungskanälen entstehen aus diesem „Master“ in der Entwurfsphase logische Grundelemente: zunächst verbindet die individuelle Verdrahtung die Transistoren mehrerer benachbarter Grundzellen zu Zellgruppen mit bestimmten logischen Funktionen (Gatter, Flip-Flops u.ä.). Diese durch Variation der Intrazellenverdrahtung personalisierten Zellen nennt man auch Makros. Durch die anschließende Interzellenverdrahtung werden die Logik- und die Padzellen zur vollständigen Schaltung verbunden. Während die Intrazellenverdrahtung der Logikzellen aus Bibliotheken des Entwurfssystems abgerufen werden kann, resultiert die Interzellenverdrahtung aus dem Stromlaufplan der zu realisierenden Schaltung in Zusammenarbeit mit einem Entflechtungsprogramm. Physikalisch erfolgt die Verdrahtung durch Metallisierungs- und Kontaktlochmasken auf dem Master.

Der Nachteil der Gate Arrays, die bis auf die Verdrahtungsmasken vorfabriziert werden können und somit eine rasche Prototypenlieferung ermöglichen, liegt vor allem in der schlechten Ausnutzung der Chipfläche aufgrund des fest vorgegebenen Verdrahtungsbereichs und in gewissen funktionellen Beschränkungen.

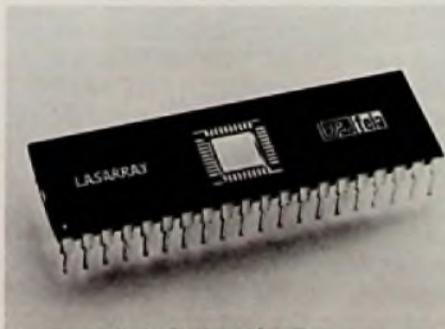


Bild 1: Das Lasarray-Verfahren erlaubt es, Gate Arrays kurzfristig und auch in kleinen Stückzahlen wirtschaftlich herzustellen

Bei den *Standardzellen* handelt es sich dagegen um höher differenzierte layout-optimierte Zellen. Sie haben eine konstante Höhe, aber je nach Komplexität eine unterschiedliche Breite; Anschlüsse sind nur auf zwei Seiten vorgesehen. Der Verdrahtungsraum zwischen den Zellenreihen wird in seiner Breite dem tatsächlich anfallenden Bedarf angepaßt. Dadurch ergibt sich gegenüber den Gate Arrays eine bessere Ausnutzung der Chipfläche; auf der anderen Seite ist eine teilweise Vorfertigung nicht möglich, da alle Maskenebenen schaltungsabhängig sind. Dem höheren Entwicklungsaufwand bei der Standardzellentechnik stehen die dank der guten Chipausnutzung niedrigeren Fertigungskosten gegenüber. Daraus läßt sich eine recht grobe Abschätzung der wirtschaftlichen Anfangsstückzahl ableiten: Beim klassischen Gate Array Design sollten es 1000, beim Standardzellenentwurf dagegen schon etwa 10 000 Stück sein. Der absolute Zahlenwert mag mit der Verfügbarkeit preisgünstigerer Entwurfssysteme künftig noch fallen.

An der Schwelle zur Kundensaltung liegen schließlich die *Allgemeinen Zellen* (Makrozellen, Megazellen): rechteckige Einheiten beliebiger Größe mit Anschlüssen an allen vier Seiten, die sich frei platzieren und individuell verdrahten lassen. Hier entfallen die Beschränkungen des Standardzellenkonzepts, und der Verdrahtungsraum, der bei komplexen Schaltungen mehr als 50% der Chipfläche beansprucht, kann reduziert werden.

CAE-Einsatz ist unverzichtbar

Der Entwurfsprozeß weist bei beiden Verfahren ähnliche Züge auf: aus den Basiselementen einer Zellenbibliothek werden Maskenlayouts bzw. Verdrahtungsschemen abgerufen, modifiziert und zusammengestellt. Eine klassische Anwendungsmöglichkeit also für computergestütztes Entwerfen, Konstruieren und Fertigen. Im Maschinen- und Anlagenbau ist beispielsweise die Variantenkonstruktion am Bildschirm schon lange ein unverzichtbares Werkzeug des Konstrukteurs: eine gegebene Grundform wird durch die Vorgabe entsprechender Parameter an eine Konstruktionsaufgabe angepaßt. Beim Entwerfen hochintegrierter Chips liegen die Verhältnisse indessen ein wenig komplizierter: Fehler im Entwurf können sich erst recht spät (im praktischen Einsatz) bemerkbar machen, eine dann notwendig werdende Entwurfskorrektur

(„Re-design“) verursacht horrenden Kosten. Zudem können vorher vom Entwickler kaum absehbare Gegebenheiten in der Fertigung, wie etwa Verdrahtungskapazitäten und Laufzeitprobleme die Funktionsfähigkeit eines IC soweit beeinflussen, daß der zunächst fehlerfrei scheinende Entwurf in der Praxis versagt. Wie aber lassen sich solche Fallen erkennen, wenn man das Lehrgeld nach dem „trial-and-error“-Verfahren über mißratene Prototypen vermeiden will?

Die Lösung liegt in einer Integration aller Computerwerkzeuge, die in Teilbereichen schon seit geraumer Zeit verfügbar sind. Automatische Testversuche eröffneten den Automatisierungsreigen schon in den sechziger Jahren. Nach CAT (Computer Aided Testing) kam CAD: Auch das Design verlagerte sich vom Zeichenbrett auf den Bildschirm (CAM – Computer Aided Manufacturing). Und erst in den letzten Jahren finden sich integrierte Lösungen, die alle Computerhilfen sinnvoll und intelligent miteinander verknüpfen – für sie steht das Akronym CAE (Computer Aided Engineering).

EDIF: Schnittstelle zwischen Entwurf und Fertigung

Der herkömmliche Chip-Entwurf läßt sich in zwei Phasen einteilen:

- Der eigentliche Entwurf, d.h. der Umsetzung des Stromlaufplans in ein realisierbares Funktionsschaltbild, und
- die Umsetzung dieser Vorgabe in eine Lösung auf Silizium beim Halbleiterhersteller.

Für die 1. Phase ist das Know-how des Entwicklungsingenieurs maßgebend, der weiß, was seine Schaltung letztlich zu leisten hat. Phase 2 geht dagegen den Halbleiterhersteller an, der seinen Fertigungsprozeß kennt und beherrscht. Diese Zweiteilung des Entwurfsprozesses, die in der Regel auch mit einer räumlichen Trennung einhergeht, wird für den Anwender erst dann sinnvoll, wenn zwischen beiden Phasen eine einheitliche und herstellerneutrale Schnittstelle, gewissermaßen als Brücke zwischen Hersteller und Kunden, existiert.

Derartige Schnittstellenformate gab es bisher allenfalls in Ansätzen, oft herstellerspezifisch, begrenzt in der Anwendung, schwierig zu implementieren und kaum ausbaufähig. Die lang erhoffte Kompatibilität zwischen den verschiedenen CAE-Systemen von Kunden und Halbleiterherstellern scheint nun mit dem EDIF – dem

„*Electronic Design Interchange Format*“ – in greifbare Nähe gerückt zu sein, das von sieben Unternehmen gemeinsam erarbeitet wurde (Daisy Systems, International Computers Ltd., Mentor Graphics, Motorola, National Semiconductor, Tektronix und Texas Instruments).

Die Version 1.0 dieses speziell für den Austausch elektronischer Entwicklungsdaten konzipierten Formats wurde im Juni 1985 vorgestellt. Sie bietet ein Standard-Interface zwischen verschiedenen Softwaretypen, die zum Entwurf, zum Test sowie zur Herstellung elektronischer Schaltungen, einschließlich Gate Arrays, Standardzellen, Makrozellen, voll kundenspezifischer ICs und gedruckter Schaltungen dienen. Mit einer Syntax, die der von LISP ähnlich ist, können mit EDIF in einem einzigen logischen File (Datei, Datenordnung) sämtliche Entwurfsdaten einschließlich der für die verschiedenen Technologien eingesetzten Zellbibliotheken übermittelt werden.

So kann sich der Entwicklungsingenieur voll auf die Umsetzung seiner Schaltungs-idee in einen ausgereiften und fehlerfreien Konstruktionsentwurf konzentrieren und muß sich nicht mit den Besonderheiten des Herstellungsprozesses belasten. An die Stelle des Layoutentwurfs tritt der funktionelle Bausteinentwurf einer gut strukturierten, regulären und leicht testbaren Schaltung.

An der Schwelle zur Design Automation

Am Anfang der Entwurfsphase einer Standardzellen- oder Gate-Array-Schaltung steht die Umsetzung der Idee in ein Schaltungskonzept. Dazu wird zunächst der Stromlaufplan in den Computer eingegeben, wobei bereits mit den Symbolsymbolen der Zellenbibliothek des Entwurfssystems gearbeitet wird. Aus dem Stromlaufplan erzeugt der Rechner die Netzliste, in der Signale und Schaltungsknoten einander zugeordnet werden. Dieser „Bottom-Up“-Entwurf, der vom Detailplan ausgeht, versagt allerdings bei den überaus komplexen Schaltungen der VLSI-Technik mit zigtausenden Transistoren auf einem Chip. Moderne Entwurfssysteme erlauben hier den umgekehrten Weg: zuerst wird die Systemarchitektur aus groben Funktionsblöcken entworfen, um dann durch allmähliche Verfeinerung und Detailspezifikation zum Schaltbild auf Transistorebene zu kommen. Man bezeichnet dieses Vorgehen als Top-Down-

Entwurf. Entsprechende Entwurfssysteme, verbunden mit Begriffen wie Hardware- oder Silicon-Compiler und Chipgenerator, sind in der Entwicklung. Der erste Schritt zur „Design Automation“ ist der Chipgenerator: er erzeugt aus dem Blockschaltbild automatisch Layout, Simulationsmodell, Prüfprogramm und Dokumentation. Am (vorläufigen) Ende dieser Entwicklung steht der Silicon Compiler. Ähnlich wie ein Software Compiler aus einer leicht handhabbaren höheren Programmiersprache komplexe Programme auf der Maschinensprachebene erstellt, genügt dem Hardware Compiler die funktionelle Beschreibung des Chips für die Erzeugung des physikalischen Layouts (Bild 2).

Solche Systeme hat man eigentlich erst in zwei Jahren erwartet, doch die Wirklichkeit übertraf mal wieder alle Erwartungen. Ein Schweizer Unternehmen, die Lasarray Holding in Thundorf, bietet jetzt nicht nur diesen Hardware Compiler für den Entwurf eigener Gate Arrays, es verkauft auf Wunsch auch gleich die komplette Fertigungsstätte in drei großen Blechcontainern, in der vorgefertigte Lagerwafer personalisiert werden können (Bild 3).

Der Silicon Compiler im Lasarray Design System

Das Lasarray Design System beruht auf dem erstmals kommerziell lieferbaren Silicon Compiler „Chipsmith“ von Lattice Logic. Es sei das einzige CAD-System, das jedem Elektroniker erlaubt, Gate Arrays ohne besondere Ausbildung zu konstruieren. So jedenfalls verspricht es der Hersteller. Gleichzeitig lassen sich mit dem Silicon Compiler auch optimisierte Gate Arrays und Standard Cell Designs durchführen. Eine große Zahl von TTL-kompatiblen Makros vereinfacht die Arbeit erheblich und ermöglicht die Entwicklung von Geräten schneller, sicherer und kostengünstiger mit Hilfe von Gate Arrays als mit Standard-IC's und Leiterplatten.

Der Silicon Compiler ist ein Software-Paket, unter dessen Kontrolle eine Kundensaltung eingegeben, analysiert und am Ende auf zwei Magnetbänder überführt wird. Das eine enthält die Maskensteuerdaten, das andere birgt die aufbereiteten Daten für Simulation und Test.

Die Schaltungsbeschreibung für den Silicon Compiler kann in vielfältiger Form vorliegen: üblicherweise existiert ein Schaltbild mit Impulsdiagrammen und

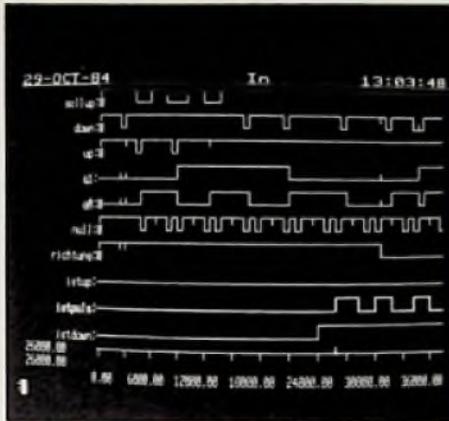


Bild 2: Grafisch dargestelltes Simulationsergebnis beim Design von Gate Arrays

Angaben zum Zeitverhalten. Mit der strukturierten Hardware-Beschreibungssprache MODEL wird die Schaltung in Programmform abgebildet. Selbst eine grafische Schaltplanerfassung ist auf den ebenfalls angebotenen Workstations möglich.

Ziel der Programmerstellung ist es, die Schaltung so in Blöcke („Parts“) zu zerlegen, daß die Anzahl der Verbindungen zwischen ihnen möglichst gering ist. Die CAD-Software kann sie unabhängig voneinander testen und verbindet sie dann zu höherrangigen Komponenten. Für alle



Bild 3: Der Laser-Pattern-Generator personalisiert die vorgefertigte Metallgitterstruktur durch Belichten und anschließendes Ätzen

weiteren Schritte des Entwicklungsprozesses wie die Simulation, die Testprogrammgenerierung, die Platzierung und die Verdrahtung der Komponenten sowie die Layout-Erstellung existiert nur ein „Master-Dokument“: das in die Maschinensprache übersetzte MODEL-Programm. Es stellt die Datenbasis für die Dokumentation und alle weiteren Änderungen dar.

In der Simulation wird die logische Korrektheit der Funktionsbeschreibung und das vorhergesagte Zeitverhalten untersucht. Dies kann manuell oder automatisch erfolgen, wobei jeweils die Eingänge mit einer Kombination von Signalen belegt und das resultierende Verhalten der Ausgänge beobachtet wird. Die Simulationsdaten, die sich der Designer in verschiedenen Formen darstellen lassen kann, bilden auch die Grundlage für das Programm zum Testen der fertigen Gate Arrays.

Erst in der letzten Phase der CAD-gestützten Vorbereitung der Chipproduktion wird entschieden, auf welcher Siliziumbasis der Schaltungsentwurf untergebracht wird. Zur Wahl stehen vorgefertigte Standardwafer, neue Basischips, die erst noch personalisiert werden müssen, oder ein kompletter Maskensatz für ein vollkundenspezifisches Cell-Array in hoher Auflage.

Die Hardware des Lasarray-Design-Systems besteht aus einem Computersystem der DEC VAX Familie oder ab Mitte 1986 aus dem IBM PC AT. Das komplette CAD-System beinhaltet kommerziell erhältliche Peripheriegeräte und kann von bis zu 16 Benutzern bedient werden.

IC-Fabrik im Container

Eine Grundlage des Lasarray-Konzepts bildet eine vollständige Fertigungsstätte, die aus drei vollklimatisierten Reinraum-Containern mit den Maßen 7,5 x 9 x 3,6 m besteht. Sie enthält die gesamte Infrastruktur, die für eine Gate-Array-Produktion benötigt wird. Zum Betreiben der Fabrik werden fünf bis sechs Personen benötigt, die, so der Anbieter, „kein spezielles Halbleiterwissen benötigen“; mehrwöchige Kurse sollen zur Einarbeitung ausreichen (Bild 4).

Das Herzstück der Fabrik bildet eine Laserkanone, die die vorstrukturierten Standardwafer mit einem 2 Mikrometer freien blauen Laserstrahl bei einer Geschwindigkeit von 300 mm/s personalisiert. Die Lagerwafer werden nach einem 4-µm-



Bild 4: In den Reinnräumen der Container-Fabrik des Lasarray-Systems können pro Tag mehr als 1000 Gate Arrays bei einer Ausbeute von 35% hergestellt werden

HCMOS-Prozeß hergestellt und enthalten als wesentliche Elemente die P- und N-MOSFET-Transistoren mit Polysiliziumgates. Darüber befindet sich eine gitterartige Aluminiumleiterschicht, die in regelmäßigen Abständen mit den Polyleitern verbunden ist. Der Laserstrahl des „Laser Pattern Generators“ belichtet nun einfach die Fotoresistschicht über die in der jeweiligen Applikation nicht benötigten Verbindungen, die im sich anschließenden Ätzprozeß entfernt werden (**Bild 5**).

Gesteuert wird der Laserstrahl von den im Layout-Prozeß erstellten Daten. Ein optisches, ebenfalls mit Laserlicht arbeitendes Regelsystem garantiert dabei die Landegenauigkeit des Brennstrahls. Auf dem selben Wafer können dabei bis zu vier Designs gleichzeitig realisiert werden („wafer sharing“). Der gesamte Bearbeitungsprozeß dauert dabei etwa zwei Stunden pro Wafer. Das ergibt bei einem Wafer-Durchmesser von vier bis fünf Zoll bis zu 600 ASIC's; die Prozeßausbeute soll mehr als 90% betragen.

Im Augenblick lassen sich mit dem Lasarray-Verfahren Gate-Array-Komplexitäten von 200, 500 und 800 Doppelseingangs-Gattern in HCMOS Si-Gate-Technologie mit Kanalabmessungen von 4 Mikrometern herstellen. Da das Konzept für die Halbleitertechnologie transparent ist, sind weitere semikundenspezifische Produkte

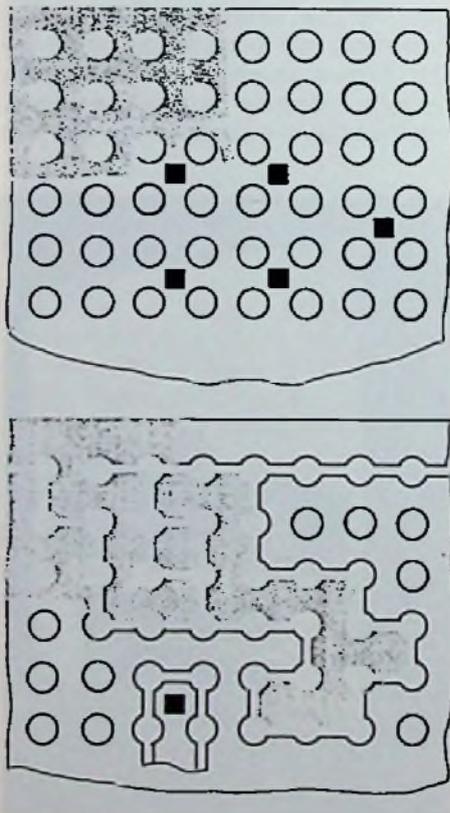


Bild 5: Prinzip der Personalisierung einer Metallebene: durch Herausätzen entstehen Verbindungen zwischen den Anschlußpunkten der Siliziumgatter

für die Technologiebereiche analog/bipolar, ECL und Gallium-Arsenid in Vorbereitung.

Ab Mitte 1986 wird eine neue Lagerwafer-Familie in Gatterkomplexitäten von 200 bis 2400 verfügbar sein. Bei Kanalabmessungen von nur 2 µm werden diese Bausteine eine typische Gate-Verzögerungszeit von 1,5 ns aufweisen.

Das Lasarray-Verfahren ist besonders für die Fertigung von Mengen zwischen 20 und 10 000 Stück ausgelegt. Bei größeren Stückzahlen, etwa bei Folgeaufträgen, kann man problemlos auf einen photomechanischen Maskenprozeß umsteigen, bei dem der Laserstrahl eine Chrommaske belichtet.

Dialog in Bildschirmtext

Von April 1986 an können die Teilnehmer des französischen Bildschirmtext-Dienstes „Teletel“ schriftliche Verbindung miteinander aufnehmen. Die Verbindungen verlaufen über die Konzentratoren des „elektronischen Telefonbuchs“, das den Besitzern von „Minitel“-Endgeräten des Btx-Dienstes die bequeme Suche nach Rufnummern selbst nur ungefähr bekannter Teilnehmer erlaubt.

Das Angebot der französischen Post erfordert einen Umweg. Besitzer eines „Minitel“ wählen zuerst die Nummer 36189111 (in Frankreich sind seit dem letzten Oktober alle Fernsprechnummern achttellig), und dann die Rufnummer des gewünschten Teilnehmers. Ist die Verbindung hergestellt, erscheinen getippte Mitteilungen auf dem Bildschirm des eigenen Minitel und dem des angerufenen Teilnehmers. Ungeachtet der Entfernung berechnet die Post eine Gebühreneinheit für jeweils 45 s Verbindungsdauer.

Der neue Dienst unterliegt indes Einschränkungen: Während der Verbindung kann nicht von der schriftlichen zur Sprachübermittlung übergegangen werden. Auch ist es nicht möglich, Nachrichten vor der Verbindung zu tippen, um sie danach automatisch abzusenden. Möglich ist nur die Übermittlung direkt eingetippter Zeichen. Die Vorbereitung zu versendender Texte ist lediglich im Dienst „Minitel Dialogue“ möglich, der vor allem Hörbehinderten angeboten wird.

Walter Baier

E. A. Kilian, U. Schillhof,
H. Zierau¹⁾

Die Käufer von Autoradios erwarten heute schon von Geräten der mittleren Preisklasse maximale Empfangsstärke, hohe Klangqualität, und großen Bedienungskomfort. Automobilhersteller, die ihre Wagen ab Werk mit Radios ausstatten, stellen weitere Anforderungen an Ausstattung und Design. Diese Situation und der enorme Preisdruck, der durch die weltweite Konkurrenz gegeben ist, stellen große Herausforderung für die Autoradio-Gerätehersteller dar. Mit möglichst geringen Entwicklungs-, Mechanisierungs- und Herstellungskosten müssen ganze Gerätefamilien entstehen und Sonderwünschen schnell entsprochen werden. Das führt zur weiteren Ablösung mechanischer Funktionen durch neue elektronische Konzepte und Bauelemente, so wie man sie beispielsweise im Typ Berlin IQR85 von Blaupunkt findet.

Vorverstärker-IC für Autoradios

Ein großer Schritt führt über feine Stufen

Neue Bauelemente werden benötigt

Betrachtet man den NF-Teil, so stellt der vermehrte Einsatz von Boosterverstärkern, die neue Programmquelle Compact Disc, und der Einsatz von Dolby B/C im Cassettenteil höhere Anforderungen an Signal/Rauschabstände und Klirrfaktoren. Auch getrennte Höhen- und Tiefeneinsteller gehören schon zum gewünschten Standard. Eine wesentliche Klangverbesserung wird im Auto durch den Einbau von vier Lautsprechereinheiten erreicht. Hierzu gehören folgerichtig vier Endstufen und damit die Balance-Einstellmöglichkeit vorne/hinten, die auch als Fader-Funktion bezeichnet wird.

Werden derartige Konzepte mit herkömmlicher Schaltungstechnik realisiert, so sind neben einer Vielzahl von aktiven und passiven Komponenten, acht bis zehn Potentiometerschleifbahnen mit insgesamt fünf Achsen erforderlich. Neben

dem erheblichen Platzbedarf sowohl der Bauelemente im Gerät wie auch der Bedienungsknöpfe auf der Frontplatte ergibt sich eine erhebliche Einschränkung in der Design-Freiheit für die Bedienfront.

Dies führte seitens der Geräteindustrie zu dem Wunsch nach einer hochintegrierten Lösung, die ein Minimum an Peripherie erfordert und sich direkt von einem Mikrocomputer steuern läßt (Bussteuerung). Die Bedienung über flexibel zu gestaltende und preiswert herzustellende Tipptasten wird dadurch gegeben und die Raumprobleme werden gemildert.

Die integrierten Schaltungen TEA 6310T und TEA 6300, deren Blockschaltungen in den Bildern 1 und 2 gegeben sind, wurden für die oben genannten Anforderungen entwickelt.

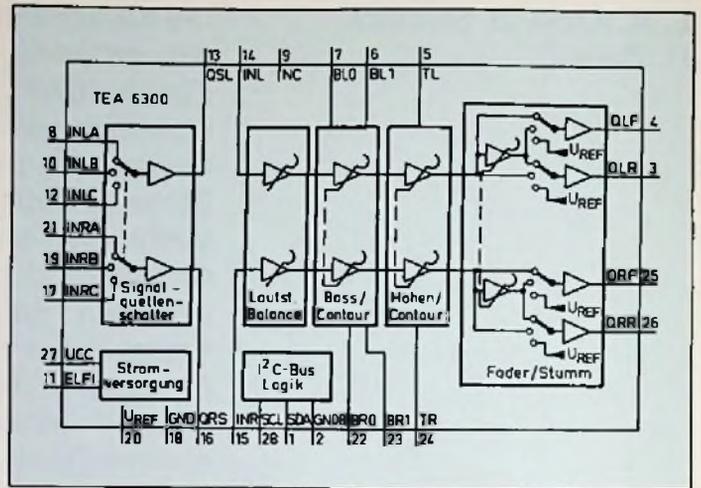
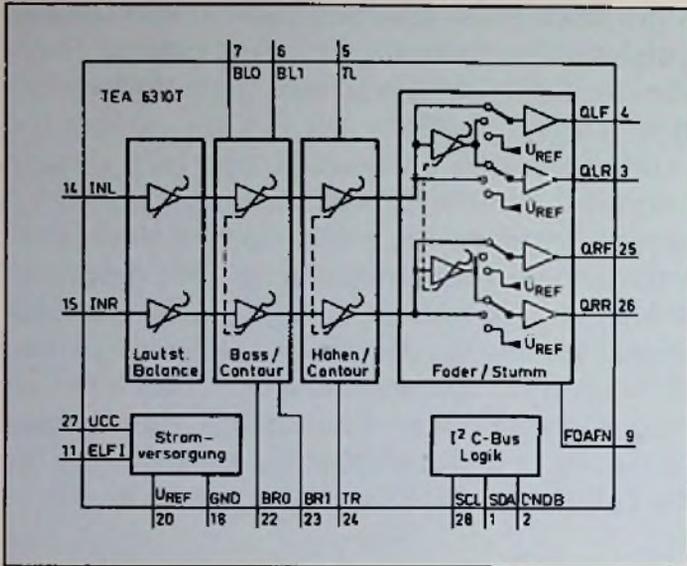
Durch neue Schaltungstechniken zu neuen Konzepten

Um die oben aufgezählten Anforderungen in einem Konzept vereinen und zu einer ökonomischen monolithischen Lösung umsetzen zu können, mußten erst neue Schaltungsprinzipien entwickelt werden. Das Grundprinzip des elektronischen

Stellers ist in Bild 3 dargestellt. Die aktive Basisbaugruppe ist ein Operationsverstärker. Das besondere an diesem Verstärker ist, daß er nicht nur einen, sondern mehrere Differenzeingänge hat. In unserem Beispiel hat er vier, die mit +1 bis +4 bzw. -1 bis -4 gekennzeichnet sind. Durch eine elektronische Steuerung, die hier als SWITCH bezeichnet ist, wird jeweils nur ein Differenzeingang eingeschaltet. Alle anderen Eingänge sind dann völlig unwirksam.

Da im Signalweg (TDA 6300) elf dieser Verstärker hintereinander geschaltet sind, müssen an die elektrischen Daten sehr hohe Anforderungen gestellt werden. Neben hoher Aussteuerbarkeit sind kleine Werte für Rauschspannungen und Klirrfaktor selbstverständlich. Besondere Beachtung bei der Entwicklung dieser speziellen Operationsverstärker fand außerdem die Stabilität, die Unterdrückung von Störspannungen auf der Versorgungsleitung und die Minimierung von Offsetspannungen. Weiterhin muß gewährleistet sein, daß Absolutpegel wie auch Differenzspannungen an den nicht eingeschalteten Eingängen weder auf den Si-

¹⁾ E. A. Kilian, U. Schillhof und H. Zierau sind Mitarbeiter bei Valvo UB-Bauelemente der Philips GmbH, Hamburg.



▲ Bild 2: Blockschaltbild des TEA 6300

◀ Bild 1: Blockschaltbild des TEA 6310T

gnalweg wirken noch die angeschlossenen Widerstandsketten belasten.

Steller für Lautstärke, Balance und Fader ohne Peripherie

Denkt man sich in Bild 3 die Kondensatoren weg, so ist das Beispiel für einen Lautstärkesteller gegeben. Der linke Teil hat je nach Stellung von SWITCH 1 Verstärkungswerte größer oder gleich 1. In der gezeichneten Stellung ist die maximale Verstärkung gewählt, die sich aus dem Verhältnis der Widerstandssumme von R1 bis R3 zu R4 ergibt.

Eine Betätigung des Schalters nach unten bewirkt eine Verringerung der Verstärkung, bis in der Position 4 der Wert 1 (0 dB) erreicht wird. Die Verstärkung in

den Zwischenstufen entspricht der Dimensionierung der Widerstände R1 bis R4.

Bei dem rechten Operationsverstärker sind alle invertierenden Eingänge mit dem Ausgang verbunden. Der Verstärker für sich genommen hat deshalb in allen Schaltpositionen die Verstärkung 1 (0 dB). Da aber die nicht invertierenden Eingänge +2 bis +4 mit den Angriffen der Widerstandsteilerkette verbunden sind, ergibt sich nur in der Position 1 die Verstärkung 1, während sich die Dämpfung in den Schaltpositionen 2 bis 4 stufenweise erhöht und in der Position 4 maximal wird. Da bei dem in Bild 3 gewählten Beispiel die Eingänge des vorderen Verstärkers an denselben Abgriffen der Widerstandsket-

te liegen wie die des hinteren Verstärkers, sind die Werte der Verstärkung des vorderen Teils identisch mit denen der Dämpfung im hinteren Teil (komplementäre Anhebung bzw. Absenkung des Pegels). Diese vorteilhafte Eigenschaft wird für die Klangsteller ausgenutzt.

Für die Lautstärkesteller kann man auch Verstärkungs- und Dämpfungssteller unabhängig voneinander benutzen, indem man jedem Verstärker eine eigene Kette zuordnet oder bei der gemeinsamen Kette unterschiedliche Abgriffe verwendet. Auch die Anzahl der Differenzeingänge der Operationsverstärker kann unterschiedlich gewählt werden. Weiterhin können verschiedene Stelleinheiten mit unterschiedlicher Schrittweite kaskadiert werden. Als Beispiel sei ein erster Operationsverstärker mit den Stufen 0 dB, -2 dB, -4 dB und -6 dB und ein zweiter mit den Stufen 0 dB, -8 dB, -16 dB und -24 dB angenommen, so ergibt sich bei Hintereinanderschaltung und entsprechender Ansteuerung der Schaltstufen ein Stellbereich von 0 dB bis -30 dB in Stufen von 2 dB. Diese Anordnung wurde für die Fader-Abschwächer verwendet.

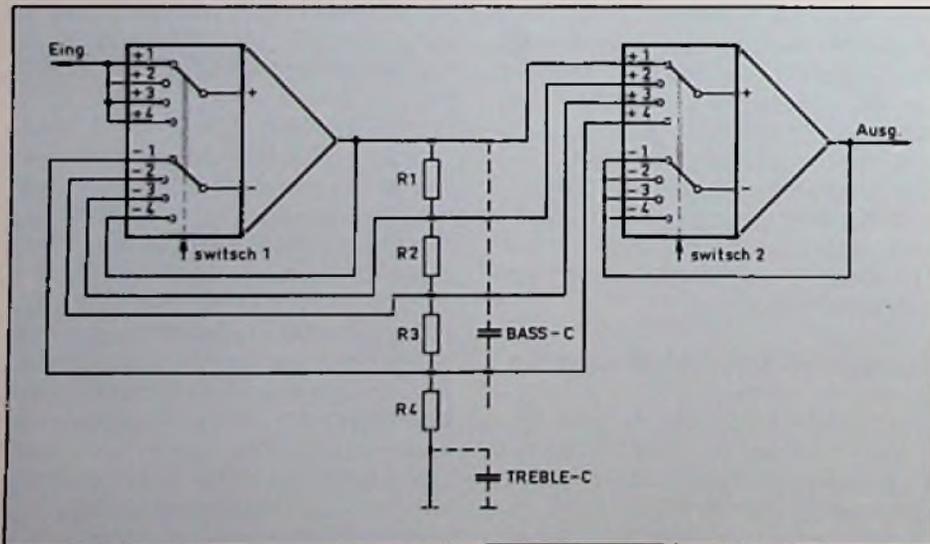


Bild 3: Grundprinzip des elektronischen Stellers

Klangsteller mit nur einem Kondensator

Die Überführung des frequenzunabhängigen Stellers in einen Klangsteller ist sehr einfach möglich. Ist in der Stelleranordnung nach Bild 3 der mit „BASS-C“ bezeichnete Kondensator vorhanden, so sind die Widerstände R1 bis R3 für hohe Frequenzen kurzgeschlossen und damit wird allen mit den Abgriffen verbundenen

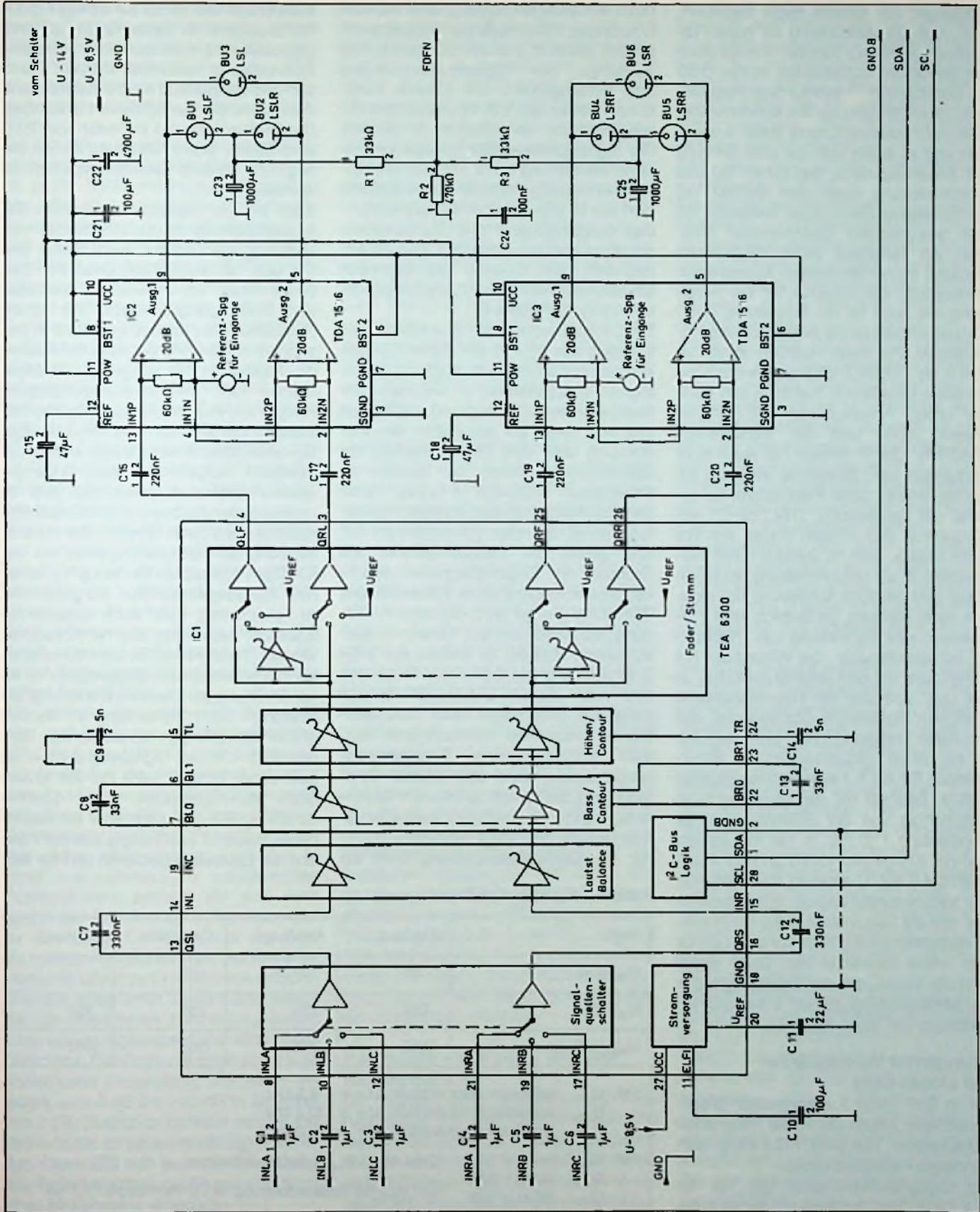


Bild 4: Schaltbild eines NF-Verstärkers mit TEA 6300 und TDA 1516

Eingängen der gleiche Pegel zugeführt. D.h., daß die Verstärkung für hohe Frequenzen abhängig von der Kombination der gewählten Schaltstufen immer 0 dB ist. Betrachtet man extrem tiefe Frequenzen, so ist die Wirkung des Kondensators „BASS-C“ praktisch nicht mehr vorhanden und es ergibt sich die volle Wirkung der Anhebung durch den linken Teil und Abschwächung durch den rechten Teil der Schaltung. Damit ist ein Baßsteller mit den gewünschten Eigenschaften realisiert. An Peripherie (nicht integrierbare Bauteile) ist nur ein einziger Kondensator erforderlich, der zugleich für die Anhebung wie auch für die Absenkung wirkt. Ähnlich einfach ist die Anordnung als Höhensteller. Für diese Funktion ist der im Bild 3 als „TREBLE-C“ bezeichnete Kondensator erforderlich. Natürlich darf dann der untere Anschluß von R4 nicht an Masse liegen und der Kondensator „BASS-C“ darf in diesem Fall auch nicht vorhanden sein. Betrachtet man nun zunächst wieder hohe Frequenzen, so ersetzt der Kondensator „TREBLE-C“ den Kurzschluß des unteren Endes von R4 nach Masse. Also im Bereich hoher Frequenzen ist die volle Anhebung der linken Stufe und die volle Absenkung der rechten Stufe wirksam. Im Bereich tiefer Frequenzen wird die Wirkung von „TREBLE-C“ vernachlässigbar. Der Widerstand R4 hängt dann mit dem unteren Anschluß „in der Luft“ und über die Widerstandskette fließt kein Signalstrom. Das bedeutet, daß bei tiefen Frequenzen (wie beim Baßsteller bei hohen Frequenzen) an den Widerständen R1 bis R3 kein Spannungsabfall auftritt. Deshalb hat die Schaltung dann unabhängig von der Stellerposition die Verstärkung 1 (0 dB). In der Mittenposition der Klangsteller (SWITCH I auf 4 und SWITCH II auf 1) arbeiten die Verstärker als frequenzunabhängige Spannungsfollower und die frequenzabhängig beschaltete Widerstandskette stellt nur eine Last für den linken Verstärker dar. Damit ergibt sich der Vorteil, daß der Frequenzgang in der Mittenstellung absolut linear und unabhängig von Streuungen ist.

Kompletter Vorverstärker auf einem Chip

Die in Bild 1 und 2 dargestellten Blockschaltbilder zeigen die in den integrierten Schaltungen TEA 6310T/TEA 6300 vorhandenen Funktionsblöcke. Der Signalquellenschalter (gilt nur für TEA 6300) dient zur Auswahl der im Auto-

radio vorhandenen Signalquellen wie AM-Empfänger, FM-Empfänger, Cassettenrecorder, sowie in Zukunft CD-Spieler. Die Ausgänge des Signalquellenschalters sind herausgeführt, um externe Funktionseinheiten wie z.B. Rauschunterdrückungssysteme, einschleifen zu können. Der Signalquellenschalter besitzt eine interne Verstärkung von $V_u = 0$ dB. Um hörbare Umschaltgeräusche zu vermeiden, sind alle Eingänge offset-kompensiert. Das Ausgangssignal des Signalquellenschalters oder der externen Funktionseinheit wird dem Eingang des folgenden Lautstärkestellers über Koppelkondensatoren zugeführt (Bild 4). Der Lautstärkesteller hat eine interne Verstärkung von $V_u = 20$ dB. Diese Verstärkung ist nötig, um einen möglichst hohen Signal-Rauschabstand zu erhalten. Der Nutzpegel wird entsprechend angehoben und liegt damit um den Faktor der Verstärkung über dem Grundrauschen der nachfolgenden Stufen. Der Gewinn an Störabstand entspricht in weiten Teilen der Stellerkennlinie dem Verstärkungsfaktor. Wie in diskreten Vorverstärkern üblich, gehört der Lautstärkesteller aus Gründen der Eingangssignalverträglichkeit an den Eingang eines Vorverstärkers. Wie später gezeigt wird, hat diese Anordnung und Auslegung des Konzeptes ausschließlich Vorteile zu bieten. Alle integrierten Steller aus dem Valvo-Programm sind nach diesem bewährten Konzept aufgebaut und bieten dem Geräteentwickler einen allen internationalen Normen entsprechenden Eingangsspannungsbereich, ohne eine interne Übersteuerung befürchten zu müssen. Gleichzeitig kann mit niedrigen Versorgungsspannungen gearbeitet werden. Für die Lautstärkeeinstellung steht ein

Stellbereich von 86 dB zur Verfügung. Da die Lautstärke für beide Kanäle getrennt gesteuert wird, kann auf einen separaten Balancesteller verzichtet werden. Funktion und Stellbereich für die Balance sind vom Anwender per Software frei wählbar. Der Stellbereich wird in Stufen von 2 dB durchlaufen. Diese Abstufung ist fein genug, um hörbare Lautstärkesprünge zu vermeiden.

Auch bei der besonders kritischen Balanceeinstellung ist die schrittweise Veränderung um 2 dB voll ausreichend, womit sich für beide Funktionen der Eindruck eines kontinuierlichen Verlaufes des Stellvorganges ergibt. Der große Stellbereich des Lautstärkestellers ist besonders auf die Erfordernisse der Autoradio-Applikation hin ausgelegt. Im allgemeinen kann mit Stellereingangsspannungen von etwa 50 mV bis 2 V gerechnet werden. Die Minimal- und Maximalpegel der unterschiedlichen Quellen sind in der Tabelle 1 aufgeführt. Diese Eingangsspannungsdynamik wurde bei dem zu realisierenden Stellbereich berücksichtigt. Außerdem sei daran erinnert, daß die Entwicklung auf der Leistungsseite bei zukünftigen Konzepten eindeutig zu höheren Ausgangsleistungen vorgezeichnet ist, gleichzeitig aber auch sogenannte Equalizer Bestandteil des NF-Konzeptes werden. Damit führen die dem Vorverstärker nachgeschalteten Baugruppen zu einer Erhöhung der Gesamtverstärkung, die zusätzlich beim Stellumfang im Bereich großer Dämpfungen berücksichtigt werden muß. Um den Signalweg auch völlig sperren zu können, wird bei der letzten Stufe stummgesteuert. Diese Stumm-schaltung läßt sich auch über ein besonderes Steuerbit unabhängig von der Position der Lautstärke bedienen und für wei-

Tabelle 1: Signalquellen-Pegel

Pegel	FM-Ausg.	AM-Ausg.	Cass-Rec.	CD-Ausg.
U_{min} (mV)	50	50	50	
U_{nom} (mV)	250	250	250	250
U_{max} (mV)	1110	560	1550	1650

FM: U_{min}	bei einem Frequenzhub $\Delta f = \pm 4,5$ kHz			
U_{nom}	bei einem Frequenzhub $\Delta f = \pm 22,5$ kHz			
U_{max}	bei einem Frequenzhub $\Delta f = \pm 100,0$ kHz			
AM: U_{min}	bei $m = 0,11$	Cass.-Rec.: $U_{max} =$ Aussteuerreserve		
U_{nom}	bei $m = 0,56$			
U_{max}	bei $m = 1,25$	CD: U_{max} bei Vollaussteuerung ist CD-Normpegel $-1,7$ dB		

tere Zwecke wie z.B. Senderwechsel oder Suchlauf nutzen. Außerdem wird dieses Bit automatisch während der Ein- und Ausschaltphase gesetzt. So werden Störgeräusche, die in den vorgeschalteten Signalquellen auftreten, wirksam unterdrückt.

Die beim Einsatz von Equalizern und Endstufen hoher Ausgangsleistung vorhandene große Nachverstärkung hebt außerdem die im Vorverstärker entstehende Rauschspannung an, womit deutlich wird, daß herkömmliche elektronische Stellerkonzepte nach dem Prinzip der Stromverteilung wegen ihres hohen Eigenrauschens nicht mehr tauglich sind.

Der dem Lautstärksteller nachgeschaltete Tonstellerblock besteht aus zwei Baugruppen, dem Baßsteller und dem Höhensteller. Der Baßsteller ist so ausgelegt, daß eine Anhebung von 15 dB in 5 Stufen von je 3 dB und eine Absenkung von 12 dB in 4 Stufen von je 3 dB verfügbar ist. Der Höhensteller hat einen symmetrischen Stellbereich von ± 12 dB in Stufen von je 3 dB.

Durch zusätzliche Steuerung des Baßstellers (und eventuell des Höhenstellers) abhängig von der Position der Lautstärke kann über die Software die Contourfunktion verwirklicht werden.

Die Eckfrequenzen der Tonsteller sind durch entsprechende Auslegung der externen Kondensatoren nach den Erfordernissen frei wählbar.

Als nächste Baugruppe im Signalweg folgt der Fader mit der Stummfunktion. Mit dem Fader läßt sich beim Betrieb mit vier Endstufen die Schallverteilung vorn/hinten im Fahrzeug den Bedürfnissen entsprechend einstellen. Für diese Funktion, die von zunehmendem Interesse ist, wurden bisher teure diskrete Lösungen in Form von aufwendigen mechanischen Potentiometern benutzt, die u.U. noch wegen der Anordnung im Signalweg hinter den Endstufen einen Teil der Ausgangsleistung verbrauchten. Andere elektronische Lösungen in Form von entsprechenden integrierten Stellern sind jedoch bei der absehbaren Entwicklung wegen ihres hohen Eigenrauschens kaum noch brauchbar. Der Fader gestattet einen kontinuierlichen Stellumfang, wie schon erwähnt, von 0 dB bis -30 dB in Schritten von 2 dB. Zusätzlich befindet sich im Faderblock die schon erwähnte Stummfunktion. Damit läßt sich auch zur Erweiterung des Faderbereiches die Stummschaltung eines Kanalpaars erreichen.

Der Faderblock besitzt also vier Ausgänge, von denen zwei für die vordere und zwei für die hintere Beschallung vorgesehen sind. Im Gegensatz zum TEA 6300 besitzt der TEA 6310T einen zusätzlichen Steuereingang, mit dem die Faderfunktion unabhängig von der Softwaresteuerung außer Betrieb gesetzt werden kann. Das Steuersignal läßt sich auf einfache Weise an den Lautsprecherausgängen gewinnen (siehe Signal FOFN in Bild 4). Dann ist je nach Anschluß der Lautsprecher automatisch die richtige Betriebsart des Faders gegeben. Dies ist wichtig bei Betrieb der Endstufen in Brückenschaltung. Bei dem TEA 6300 erfolgt diese Steuerung nicht direkt, sondern über den Datenbus (Mikrocomputer). Die Schaltung TEA 6300 wird im DIL 28- und die Schaltung TEA 6310T wird im SO 28-Gehäuse geliefert.

Der Pegelplan ist wichtig

Die Tabelle 1 zeigt eine Zusammenstellung der im Autoradio üblichen Dynamikbereiche der Signalquellenpegel. Die maximale Verstärkung des Systems ergibt sich aus der Anforderung der Gerätehersteller, daß im FM-Betrieb bei einem Frequenzhub von 4 bis 5 kHz P_{\max} erreicht wird (V_{\min}). Weiterhin darf bei Umschaltung der Quellen kein hörbarer Sprung der mittleren Lautstärke auftreten (V_{nom}). Die Maximalpegel ergeben sich aus der Möglichkeit der Übermodulation der Sender bzw. Aussteuerreserve bei Cassettenrecordern und der erhöhten Dynamik bei Compact Disc und müssen verzerrungsfrei wiedergegeben werden (V_{\max}). Bei einer internen Verstärkung von $V_0 = 20$ dB ergibt sich mit einer Eingangsspannung $V_i = 50$ mV eine Ausgangsspannung von $V_0 = 500$ mV. Die Endstufen müssen also bei einem Eingangspegel von 500 mV gerade Vollaussteuerung erreichen. Dies ist bei den in Bild 4 angegebenen Endstufen vom Typ TDA 1516 der Fall. Werden andere Endstufen mit höherer Empfindlichkeit eingesetzt, so muß eine Pegelanpassung (Widerstandsteiler) erfolgen.

Peripherie – nur noch ein paar Kondensatoren

Der Aufbau eines kompletten NF-Teils nach Bild 4 mit dem Typ TEA 6300 und den Endstufen 2 TDA 1516 wurde speziell auf die zukünftigen Anforderungen eines Autoradios der Mittel- bis Oberklasse abgestimmt. Wie auch bei diskreten Aufbau-

ten üblich, sind zwischen den Signalquellen und den Eingängen des TEA 6300 Koppelkondensatoren erforderlich, die heute mit der nötigen Leckstromspezifikation gibt. Bei der Berechnung der Kapazität sollte der Minimalwert der Eingangsimpedanz ($Z_i = 20$ k Ω) beachtet werden. Bei einem Wert von $C = 1$ μ F ergibt sich eine untere Grenzfrequenz (-1 dB) von < 20 Hz.

Da Fehlströme am Eingang des Lautstärkestellers zu Offsetspannungen führen (Schaltklicks), müssen hier Folienkondensatoren verwendet werden. Der Minimalwert der Eingangsimpedanz des Lautstärkestellers ist $Z_i = 35$ k Ω . Mit einem Koppelkondensator von $C = 330$ nF tritt bei 20 Hz ein Abfall von 2 dB auf. Mit dieser die Hi-Fi-Anforderungen bereits übertreffenden unteren Grenzfrequenz wird sichergestellt, daß der Vorverstärker einen linearen Frequenzgang aufweist. So können bei entsprechend ausgelegter Endstufe und Lautsprechersystemen die dem TEA 6300 mitgegebenen Spezifikationen für den Baßbereich und damit auch für die Contour voll ausgenutzt werden.

Die Beschaltung des Baß- und Höhenstellers besteht aus je einem Kondensator pro Funktion und Kanal. Der Wert des BASS-C (C 8, C 13) ist 33 nF und der Kondensator für den Höhensteller (C 9, C 14) ist 5,6 nF.

Die Bilder 5 und 6 zeigen die Stellcharakteristika und Frequenzgänge der Tonsteller. Wie bereits erwähnt, ist der Baßstellbereich unsymmetrisch. So kann die auf 15 dB erweiterte Baßanhebung für die Contour gut genutzt werden. Der bei 20 Hz feststellbare leichte Abfall ist auf das Hochpaßverhalten der Koppellemente zurückzuführen. Die dargestellten Tonstellerkurven zeigen deutlich, daß eine eingestellte Anhebung um einen definierten Wert bei der Absenkung exakt spiegelbildlich erfolgt. Bei bisher verfügbaren Stellern, seien es mechanische oder elektronische, war ein derartiges Verhalten kaum erreichbar.

Für die Siebmittel sind im Stromversorgungsblock zwei Elektrolytkondensatoren von $C_{10} = 100$ μ F und $C_{11} = 22$ μ F erforderlich. Damit ist bereits die gesamte Peripherie des Bausteines TEA 6300 beschrieben. Bei Verwendung des TEA 6310T entfallen sechs Koppelkondensatoren, da hier der Signalquenschalter nicht vorhanden ist.

Die vier Ausgänge des TEA 6300 bzw. des TEA 6310T gehen folgerichtig an vier

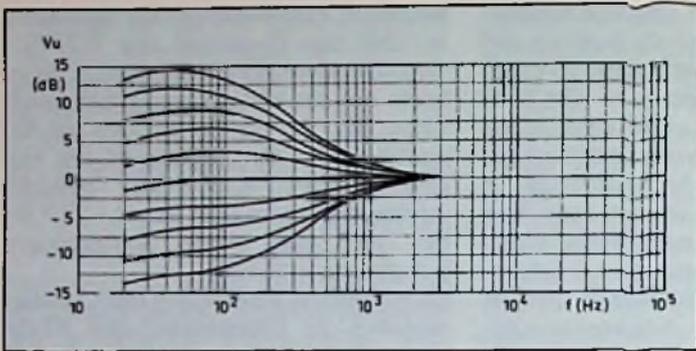


Bild 5: Stellbereich des Baßstellers

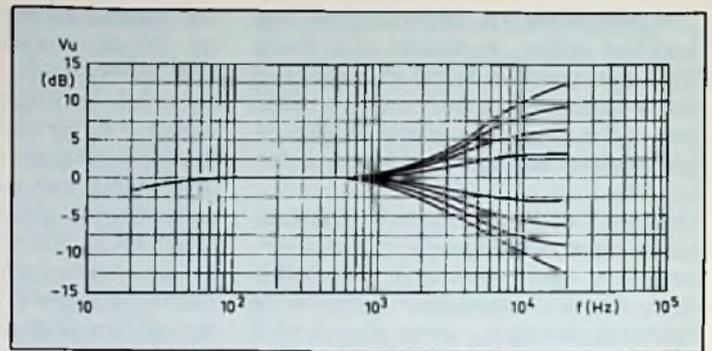


Bild 6: Stellbereich des Höhenstellers

Endstufeneingänge. Die hier gewählten Bausteine TDA 1516 enthalten je zwei Endstufen mit Ausgangsleistungen von 6 W. Die Verstärkung ist intern auf 20 dB festgelegt. So läßt sich bei einer Eingangsspannung am TEA 6300/TEA 6310T von 50 mV eine Ausgangsleistung von 4×6 W erreichen. Bei entsprechender Wahl der Lautsprecherausgänge (BU3 und BU6 in Bild 4) ist die Brückenschaltung wirksam und es ist eine Ausgangsleistung von 2×22 W verfügbar.

Daten können sich sehen lassen

Die Steller können an Versorgungsspannungen im Bereich 7,0 V bis 13,2 V betrieben werden. Die Spezifikation und die Meßwerte beziehen sich auf eine Betriebsspannung von 8,5 V.

Der typische Wert der Verzerrungen liegt im Frequenzbereich $f = 20$ Hz bis 12,5 kHz bei $K_{ges} = 0,05\%$. Die Eingangssignalverträglichkeit ist $V_{imax} = 1,65$ V. Damit können die Signalpegel aller Quellen nach Tabelle 1 ohne Übersteuerung verarbeitet werden. Bei dem vorgeschlagenen Pegelplan bleibt bei Vollaussteuerung der Endstufen eine Übersteuerungsreserve von 6 dB (Clipping-Einsatz des Stellers bei $V_0 = 1000$ mV).

Im Frequenzbereich von 250 Hz bis 10 kHz beträgt die Kanaltrennung 70 dB. Störspannungen auf der Betriebsspannung werden mit 70 dB unterdrückt. Die Übersprechdämpfung zwischen den Bus-Eingängen und den Signalausgängen ist -110 dB. Dieser Wert garantiert, daß Bus-Übertragungen auch bei kritischen Passagen oder ohne Modulation nicht mehr wahrnehmbar sind.

Das niedrige Eigenrauschen und der geringe Klirrfaktor der Steller sind zum einen auf das neue Prinzip (geschaltete Operationsverstärker), und zum anderen aber

auch auf den optimierten internen Pegelplan zurückzuführen.

Das Bild 7 zeigt den Verlauf des Signal-Rauschabstandes als Funktion der Ausgangsleistung. Die Bewertung des Rauschens erfolgte hier nach den strengen Anforderungen der internationalen Norm CCIR 468-2, in Quasi-Spitze-Werten gemessen. Mit einer Signaleingangsspannung von 500 mV ergibt sich bei Vollaussteuerung der Endstufen ein Signal-Rauschabstand von etwa 85 dB und hat damit einen Dynamikumfang wie er bei CD-Heimgeräten erreicht wird. Im besonders wichtigen 1-Watt-Bereich werden noch etwa 78 dB erzielt.

Ein weiterer wichtiger Wert des Rauschverhaltens ist die Grundrauschleistung bei geschlossenem Lautstärksteller (Stumm-Position). Diese liegt, auf die Lautsprecherklemmen bezogen, bei etwa 1 nW! Zu beachten ist, daß bei allen Angaben für das Rauschverhalten das Eigenrauschen der Endstufe nicht berücksichtigt wurde.

Schließlich haben die integrierten Steller TEA 6300/TEA 6310T wegen ihres niedrigen Eigenrauschens die Freigabe für DOLBY B- und DOLBY C-Anwendungen bekommen.

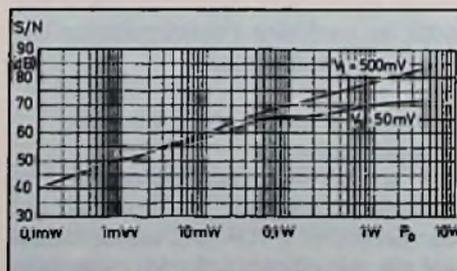


Bild 7: Signal/Rauschabstand in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung

Software prägt den Charakter

Wie schon früher beschrieben, sind nicht alle Stellparameter in den integrierten Schaltungen fixiert, sondern können über den I²C-Bus variiert werden. Damit hängen sie von der Programmierung des steuernden Mikrocomputers ab (Software). Das gilt hauptsächlich für die Balance- und Contourfunktion.

Nicht weniger wichtig sind auch die Ausführungen der Bedienungsfunktionen (Benutzerschnittstelle). Diese müssen einfach und selbsterklärend sein.

Die Hauptfunktion ist die Lautstärkeeinstellung. Sie kann mit zwei Tipptasten (plus für lauter und minus für leiser), einer Wippe oder auch mit einem Drehknopf (Inkrementalgeber oder Codierschalter) erfolgen. Der Drehknopf bietet eine rasche und gezielte Einstellung, ist jedoch ein relativ kompliziertes und teures Bauelement. Die Tipptasten sind die preiswerteste Lösung und bieten auch eine komfortable Bedienungsmöglichkeit bei entsprechender Software. So sollte das Gerät bei Betätigung einer Taste unmittelbar mit einem Lautstärkeschritt reagieren. Wird die Taste nicht gleich wieder losgelassen, so muß vor dem zweiten Schritt eine kleine Pause (0,5 s haben sich gut bewährt) wirksam sein. Bei weiter andauernder Betätigung müssen nächste Schritte dann wieder in schnellerer Folge kommen (200...300 ms).

Gleichzeitiges Betätigen beider Tasten setzt die Lautstärke sofort auf einen mittleren Wert. Dieser Wert kann vom Gerätebenutzer programmiert werden. Er wählt die Lautstärke seinem Geschmack entsprechend. Danach werden beide Tasten gleichzeitig gedrückt und für eine bestimmte Minimalzeit, z.B. 2 s, festgehalten. Nun ist dieser Wert bis zur nächsten Änderung durch den Gerätebenutzer dauerhaft gespeichert. Auf die gleiche Weise

ist auch eine dem Wellenbereich zugehörige Wunschlautstärke möglich. Befindet man sich im Verkehrsfunk-Mode, so wird auf die gleiche Weise die Durchsagelautstärke vorgewählt und unabhängig von den anderen benutzerdefinierten Wunschlautstärken gespeichert.

Für die Funktionen Balance, Fader, Höhen und Tiefen wäre die gleiche Bedienung denkbar; jedoch würde dies acht weitere Tasten erfordern. Eine bessere Lösung mit nur vier zusätzlichen Tasten ergibt sich, wenn über Vorwahltasten die Funktion des Tastenpaares für Lautstärke (plus bzw. minus) wahlweise auf die Funktionen Balance, Fader, Höhen oder Tiefen umgeschaltet werden kann. Die Rücksetzung auf Lautstärke erfolgt automatisch

nach einer Zeit der Nichtbedienung von z.B. 5 s. Eine sofortige Rücksetzung ist auch durch Betätigung einer beliebigen Taste zur Senderabstimmung möglich. Selbstverständlich sind dann auch für diese Funktionen die Speicherung und Wahl von Wunsch- oder Normwerten gegeben. Das (zeitweise) Selektieren einer einzelnen Analogfunktion ermöglicht die Indikation der gewählten Funktion im Frequenzdisplay und die Darstellung des numerischen Wertes für die augenblickliche Position des Stellers. Damit ist auch ein exaktes Wiederfinden der Mittenstellungen einfach möglich (z.B. zum Speichern). Nach dem Zurückspringen auf Lautstärke wird automatisch wieder die Abstimmfrequenz angezeigt.

Viele Leistungsmerkmale auf kleinstem Raum

Mit den integrierten Schaltungen TEA 6300 und TEA 6310T stehen moderne, hochintegrierte Bauelemente zur Verfügung, die den steigenden Anforderungen an heutige Autoradios gerecht werden. Die Verwirklichung des gesamten NV-Vorverstärker vom Signalquellenschalter bis zum vierkanaligen Faderaussgang auf nur einem Chip mit extrem wenig Peripherie führt zu ökonomischen Lösungen mit geringem Platzbedarf. Das neue geschaltete Stellerprinzip kombiniert sehr gute elektrische Daten mit der direkten elektronischen Steuerbarkeit durch einen Mikrocomputer.

Fahrzeugortung mit Koppelnavigation und elektronischer Landkarte

Wer mit Landkarte und Kompaß vertraut ist, kann sich eigentlich auch in einem Gebiet ohne Straßen- und Ortsschilder nicht verlaufen, wenn er beim Wandern sorgfältig auf Strecken und Richtungen achtet. Zählt er die Schritte und beobachtet dabei die Richtungen der durchwanderten Abschnitte, so ist er schon bei der Koppelnavigation; denn er koppelt die Wegstücke in Länge und Richtung aneinander. Auf der Karte kann er dann verfolgen, wo sein Weg lang geht und wohin der führt. Dieses Verfahren ist jedem Segler bekannt. Ihm gegenüber hat der Wanderer den Vorteil, daß seine Karte Straßen und Wege enthält, durch die er kleine Fehler in seinen Wegbeobachtungen an markanten Punkten ab und zu korrigieren kann. Der Spezialist nennt das „Stützung“ der Koppelnavigation an der Landkarte.

Für den Autofahrer müssen die Längen und Richtungen der Wegstücke elektronisch gemessen werden. Das führt zur elektronischen Koppelnavigation. Zu ihr gehört dann auch die elektronische Landkarte. Die Strecken könnte sich die Elektronik vom Kilometerzähler besorgen, die Winkel der Richtungsänderungen vom Einschlag des Lenkrades. Das wäre aber nicht genau genug. Auch ein elektronischer Kompaß im Auto bringt typische Probleme; denn das Magnetfeld der Erde wird vom Stahl des Autos und von äußeren Einflüssen gestört. Aber es gibt noch andere Lösungen. So hat Blaupunkt be-

reits 1983 seinen „Elektronischen Verkehrsleitsystem für Autofahrer“ EVA mit Koppelnavigation und elektronisch gespeichertem Stadtplan vorgeführt, der sich seitdem in Versuchsfahrzeugen über viele tausend Kilometer bewährt hat. Signale für Streckenlängen und Richtungsänderungen werden bei EVA von Radsensoren geliefert, wie sie auch für das Antiblockiersystem ABS nötig sind. Der Speicher für die elektronische Straßenkarte mußte dabei allerdings recht groß sein.

Am Bosch-Forschungsinstitut Berlin ist nun ein weiteres System von Koppelnavigation und elektronischer Landkarte entstanden, das besonders zur Ortung von Kraftfahrzeugen zur Einsatzlenkung gedacht ist. Es heißt OKE und kann sowohl der Polizei den Einsatz der Funkwagen wie einem Fuhrunternehmen die Übersicht über die Fahrzeugflotte wesentlich erleichtern. Das OKE-System nutzt für die Koppelnavigation und den elektronischen Stadtplan neuartige Methoden.

Zum Bestimmen der Streckenlängen und -richtungen wird die Bewegung des Fahrzeugs relativ zur Straßenoberfläche ausgewertet. Dabei werden die immer vorhandenen Unregelmäßigkeiten der Straßendecke optisch beobachtet und dann elektronisch verarbeitet. Das geschieht mit zwei Streifen aus lichtempfindlichen Sensoren, die rechtwinklig zueinander angeordnet sind. Ein solcher Streifen würde nur Signale für die Streckenlängen liefern;

die Auswertung der Signale von beiden gibt auch die Richtung, genauer: die Winkel von Richtungsänderungen. Die Fachleute sprechen von einem „korrelationsoptischen Verfahren“ und der „Ortsfrequenzfilterung“. Am OKE-Versuchsfahrzeug bestehen die Sensoren aus je neunzehn Fotodioden-Paaren.

Für die elektronische OKE-Straßenkarte haben sich die Entwickler am Bosch-Forschungsinstitut Berlin eine raffinierte Rasterdarstellung mit zwanzig Meter Kantenlänge der Rasterquadrate ausgedacht. Damit brauchen sie für das Versuchsgebiet Berlin (West) nur noch eine Speicherkapazität von rund 1,6 Mio. Bit. Das ist kaum ein Achtel des bei anderen Digitalisierungsverfahren für einen Stadtplan entstehenden Datenumfanges. Der elektronisch-digitale OKE-Stadtplan von Berlin soll noch im Laufe dieses Jahres fertig werden. Auch auf längeren OKE-Versuchsfahrten waren die Ortungsfehler nicht größer als die Kantenlänge des Stadtplan-Rasters.

Dieses Navigationsverfahren ist ein wichtiger Beitrag für das vom Bundesforschungsministerium geförderte Projekt Prometheus (Program for European traffic with highest efficiency and unprecedented safety), das irgendwann einmal zu einem vollautomatischen „Auto-Mobil“ führen soll, das dann seinen Weg durch das Verkehrschaos selbsttätig finden wird.

Schaltungen zur gegenseitigen Beeinflussung der Signalübertragungen in beiden Stereokanälen sind sowohl bei HiFi- als auch Fernsehgeräten derzeit mal wieder recht aktuell. Was man mit ihnen akustisch erreichen will und worauf die technischen Effekte beruhen, zeigt folgender Beitrag.

Manipulationen zwischen Wiedergabekanälen

Schon in den ersten Jahren der Stereo-Schallplattenwiedergabe und später auch nach Einführung der HF-Stereofonie zeigte sich, daß sich durch eine bestimmte und wohl dosierte schaltungstechnische Verknüpfung der beiden Kanalspannungen L und R zwei besondere Wirkungen erzielen lassen:

1. eine Variation der Basisbreite und
 2. eine Verbesserung des Raumklanges.
- Wie sich bald herausstellte, lassen sich beide Maßnahmen funktionsmäßig auch kombinieren und führten dann schon in den 60er Jahren zu einer ganzen Reihe recht interessanter NF- und Steuerschaltungen. Diese erleben in modernisierter Version derzeit durch das stärker werdende Interesse nach Fernsehgeräten mit Stereo/Zweitontechnik eine gewisse Neu belebung.

Variation der Basisbreite

Werden Signalanteile vom linken in den rechten, bzw. umgekehrt vom rechten in den linken Übertragungskanal geleitet, ändert sich unter bestimmten Bedingungen die virtuelle (scheinbare) Basis der Schallabstrahlung zwischen den beiden Lautsprechern. Der Extremfall wäre die frequenzunabhängige phasengleiche Parallelschaltung, mit der damit verbundenen Konzentration des Klanggeschehens in der Mitte, sofern man sich in einem bestimmten Abstand auf der Mittelsenkrechten zwischen beiden Lautsprechern befindet. Praktisch kann man also den Mitteneindruck einer Stereowiedergabe erhöhen, wenn Pegelanteile, vorzugswei-

se mittlerer und hoher Frequenzen, phasengleich zusammengeschaltet werden. Da sich die tiefen Frequenzen sowieso

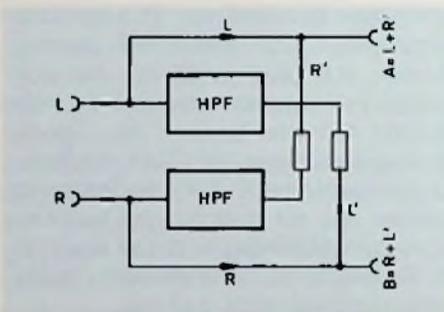


Bild 1: Steigerung des Mitten-Effektes durch gegenseitiges Zumischen frequenzabhängiger, gleichphasiger Kanalanteile

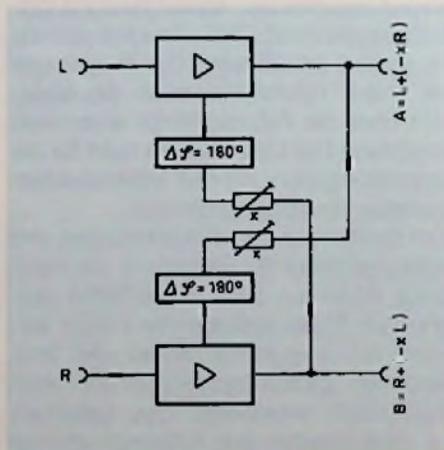


Bild 2: Vergrößerung der Basisbreite durch gegenseitiges Zumischen gegenphasiger Kanalanteile

nicht orten lassen, erfolgt die Parallelschaltung nach kanalweise angeordneten Hochpaßfiltern (Bild 1).

Im Gegensatz dazu verbreitert sich die Basis, wenn den beiden Kanälen gegenphasige Anteile zugeführt werden. Das ist der übliche Fall, wenn – z.B. bei schmalen Stereo-Portables – ein besserer Stereoeffekt erreicht werden soll. Das Schaltungsprinzip zeigt Bild 2, das sich praktisch sehr einfach realisieren läßt (Bild 3). Ist z.B. R_1 gleich R_3 und R_2 gleich R_4 , liegt am Ausgang A das verstärkte Signal $-L$, am Ausgang B das Signal $-R$.

Durch Verkopplung der Emittoren über den Widerstand R_5 (wobei $R_5 = R_1 = R_2$ gewählt ist), liegt am Emitter des Transistors T1 auch $R/2$ und am Emitter von T2 der Betrag $L/2$. Da bei Emittoreinspeisung

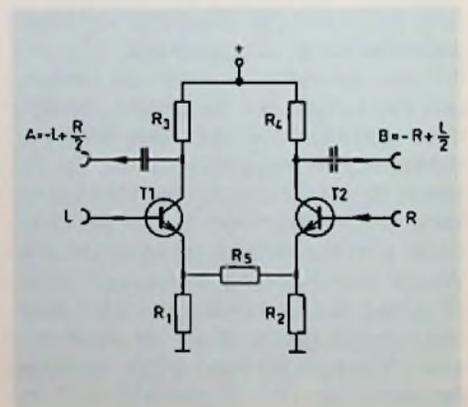


Bild 3: Detailliertes Schaltungsprinzip zum Verfahren nach Bild 2

keine Phasendrehung zum Kollektorausgang erfolgt, stehen diese Beträge jeweils auch an den Ausgängen A und B.

Während man bei einfachen Geräten lediglich einen Umschalter, z.B. mit den Bezeichnungen „Stereo-Normal“ und „Stereo-Extrem“, vorsieht, bauen bei aufwendigeren Geräten die meisten Hersteller ein Potentiometer oder einen Flachbahnsteller ein, mit dem der Höreindruck kontinuierlich zwischen Mono (Basis Mitte) und Stereo (maximale Basisbreite) variiert werden kann.

Das Bild 4 zeigt eine noch aus vier Transistoren konventionell aufgebaute Matrixschaltung, mit der die optimal getrennten Stereosignale L und R über die Veränderung der Schleiferstellung des Potentiometers P kontinuierlich in das Monosignal (L + R) überführt werden können. Je nach Dimensionierung der Zeitkonstanten der RC-Kombinationen erfolgt die Basisbreiten-Variation frequenzabhängig. Typisch sind Übergangsfrequenzen zwischen 200 Hz und 400 Hz.

Inzwischen gibt es eine ganze Reihe von integrierten Bausteinen, die den fertigungstechnischen Aufwand für derartige Zusatzschaltungen in Grenzen halten und daher zunehmend mit eingebaut werden. Ein Beispiel mit dem Typ TDA 1195 findet man in der Super-Color-Serie von Grundig (Bild 5). Beide Stereosignale sind hier

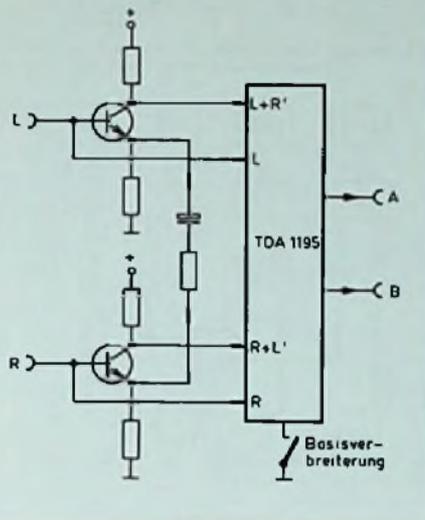


Bild 5: Prinzip der Basisverbreiterung in FS-Geräten der Super Color Serie von Grundig

in einer besonderen NF-Stufe so über eine RC-Kombination miteinander verknüpft, daß der eine Kanal 60% gegenphasigen Anteil vom anderen Kanal erhält. Hier liegt die Grenzfrequenz bei 300 Hz.

Eine Schaltung zur kontinuierlichen Basisbreitenveränderung, mit gleichzeitiger analoger Helligkeitsänderung der Stereoanzeige in Verbindung mit dem integrierten PLL-Stereodecoder TCA 4500A, zeigt

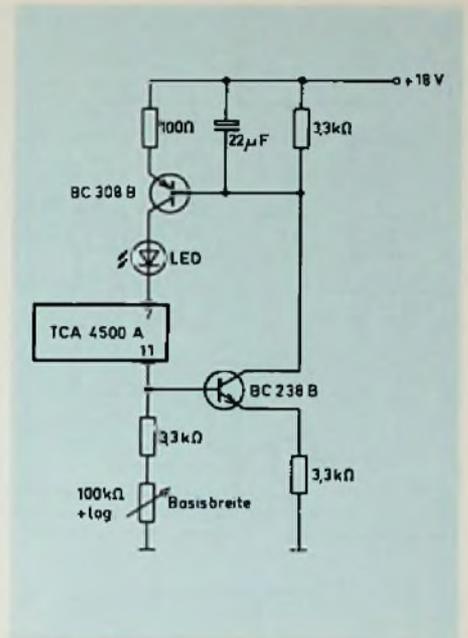


Bild 6: Schaltung zur kontinuierlichen Basisbreiteneinstellung mit gleichzeitiger Helligkeitsänderung der Stereoanzeige

das Bild 6. Hier ist durch eine variable Steuerspannung am Pin 7 ein gleitender Mono-Stereo-Übergang möglich, wobei die Helligkeit der LED kontinuierlich von dunkel (Mono) in hell (Stereo) übergeht. Es gab Vorschläge, mit einem derartig gebildeten Steuersignal, anstelle der einzelnen LED eine ganze LED-Zeile anzusteuern, deren Leuchtband dann einen Hinweis auf die eingestellte und evtl. noch zur Verfügung stehende Basisbreite geben könne.

Bei hochwertigen HiFi-Anlagen hat man den Aufwand zur Basisbreiten-Variation zum Teil recht hoch getrieben, um die Klangkörperverteilung (Ortung) innerhalb einer elektroakustisch aufgeweiteten Stereobasis weitgehend analog zur Originaldarbietung zu halten. Musterbeispiel ist eine Schaltung nach Bild 7, in der die Signalinhalte der Kanäle L und R über jeweils aneinanderliegende Bandpaßbereiche zunächst frequenzmäßig getrennt werden, bevor die verschiedenen Anteile nach unterschiedlicher Phasenverschiebung in bestimmten Pegelanteilen wieder zusammengemischt auf die beiden Ausgangskanäle L' und R' verteilt werden. So kann – ohne Einengung der Frequenzbandbreite und bei minimalen Klangverfälschungen – der Klangbildwinkel gegenüber der geometrischen Anordnung erheblich vergrößert werden.

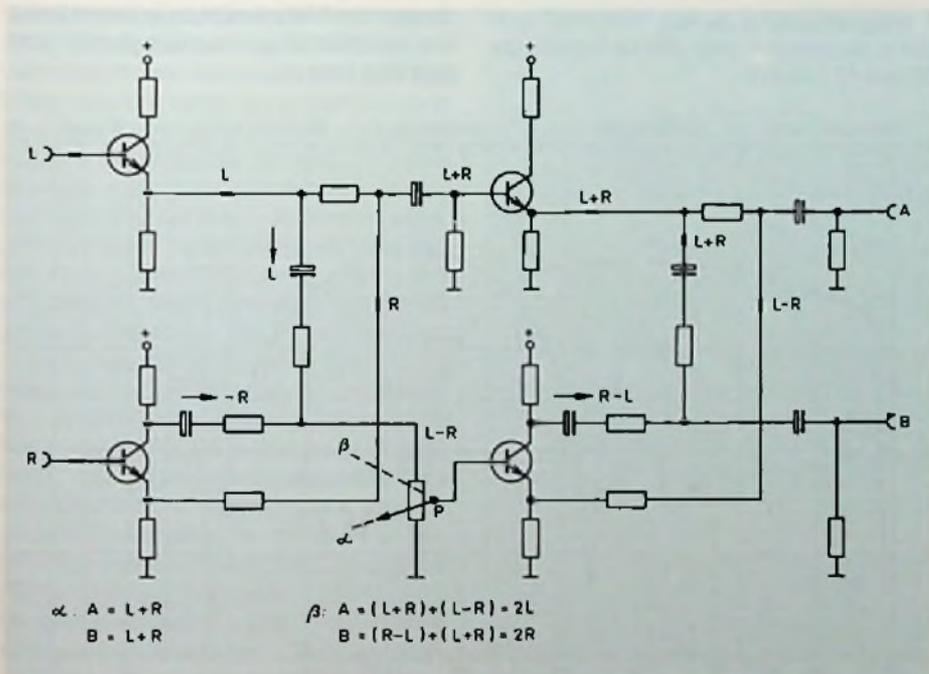


Bild 4: Matrixschaltung zur kontinuierlichen Einstellung eines Übergangs vom Mono- zum Stereo-Höreindruck (und umgekehrt)

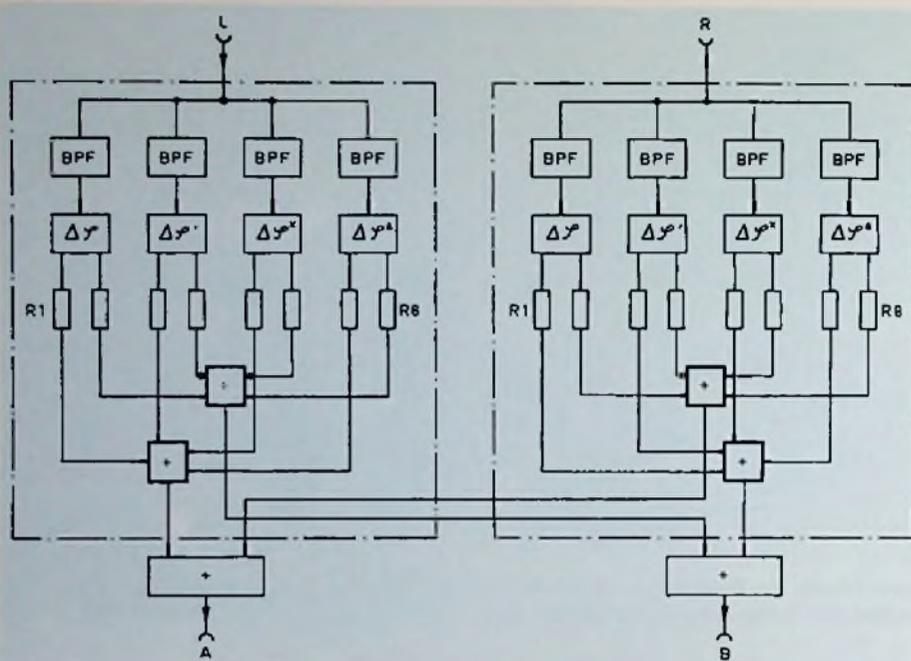


Bild 7: Eine sehr aufwendige Einrichtung zur Aufweitung des stereofonen Klangbildes bei HiFi-Wiedergabeanlagen

Von Mono zur Pseudo-Stereofonie

Es ist unbestritten, daß die Natürlichkeit einer elektroakustischen Übertragung mit der Anzahl der Übertragungskanäle zunimmt. Diese Erkenntnis führte über die Stereophonie bis zur Quadrofonie.

Nachdem man schon vor der Einführung der NF-Stereophonie bei der Wiedergabe einkanaliger Signalquellen durch Aufspaltung in zwei Kanäle einen räumlichen Eindruck suggerieren wollte und dabei im wesentlichen die gegenseitige Phasenlage und Abstrahlrichtung manipulierte¹⁾, werden jetzt wieder zunehmend monofo-

ne Wiedergabe-Apparaturen angeboten, bei denen diese Aufspaltung (manchmal wahlweise) in zwei synthetische Wiedergabekanäle angeboten wird. Dabei wird z.B. nach einer RCA-Applikation für den Tonteil eines Fernsehgerätes, mit einem

¹⁾ Entsprechende apparative Techniken wurden in Deutschland unter den Bezeichnungen 3D und 4R bekannt.

sogenannten Dual-Dimension-Sound-Verfahren, das demodulierte einkanalige Tonsignal über eine recht aufwendige Zusatzschaltung (Bild 8) in zwei Tonkanäle mit unterschiedlichen Frequenzgängen aufgespalten (Bild 9). Diese spektrale Aufspaltung des zugeführten Mono-Signals erfolgt durch ein RC-Doppel-T-Netzwerk. Der praktisch zueinander komplementäre Frequenzgang beider Kanäle entsteht durch die schaltungstechnische Kombination eines invertierenden mit einem nichtinvertierenden OP-Verstärker (Bild 10). Das Filternetzwerk bildet am Eingang des ersten OP-Verstärkers den mit K1 bezeichneten Frequenzgang. Mit der gewählten Beschaltung der beiden Eingänge des Differenzverstärkers ergibt sich im Kanal 2 der gegenläufige Frequenzgang K2, wobei der gleichphasige Differenzanteil in der Amplitude und damit die akustische Balance mit dem Steller P variiert werden kann. Der Filterverlauf ist nach Auskunft des Entwicklers so festgelegt, daß nicht vorrangig breitbandige Musikübertragungen „verstereofonisiert“ werden, sondern Musik- und Gesangsdarbietungen mit überwiegenden Energieanteilen zwischen 90 und 1200 Hz. Da in der Mitte dieses Bereiches auch die typischen Spektralanteile der menschlichen Stimme liegen, strahlen beide Lautsprecher hier gleichphasig mit etwa gleicher Intensität ab, wodurch bei Sprachsendungen der Mitteneindruck erhalten bleibt und die Stimme sich wunschgemäß nicht vom Bild löst.

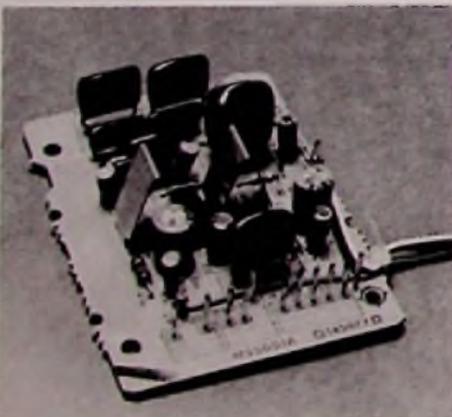


Bild 8: Zusatzplatine zur Verbesserung des Klangeindrucks bei monofonen Fernsehgeräten (Bild: RCA)

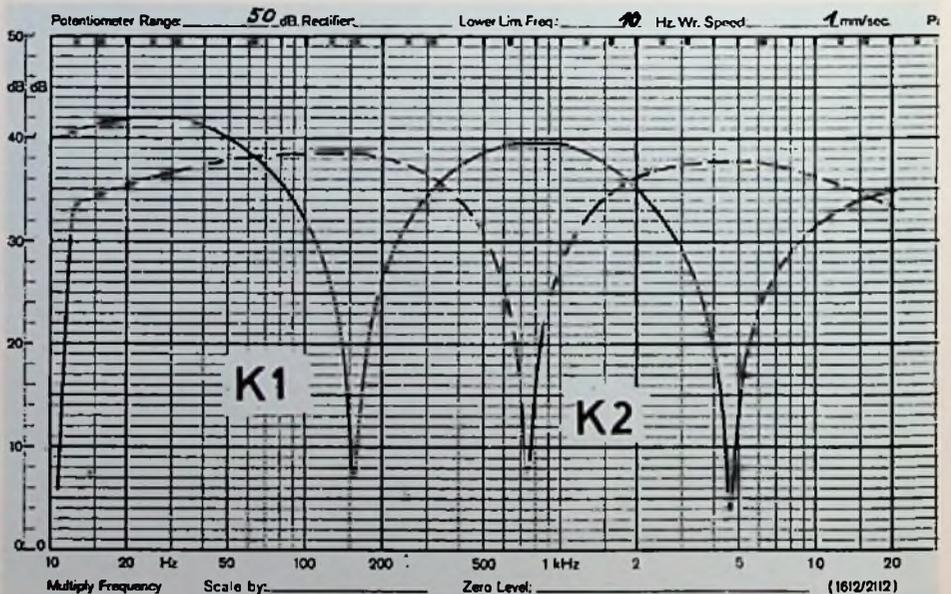


Bild 9: Frequenzgänge der Schaltungsanordnung nach Bild 8 und 10

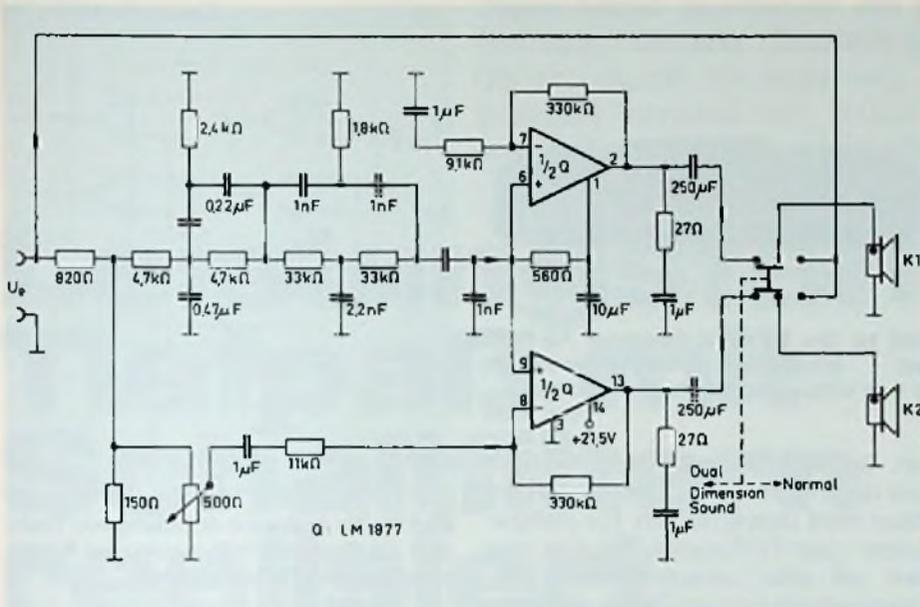


Bild 10: Stromlaufplan der RCA-Zusatzschaltung für FS-Geräte ohne Zweikanal-Tonteil

Auch in der Stereotechnik werden nun immer wieder Geräte angeboten, mit denen eine weitere Verbesserung der Raumklangwirkung erzielt werden soll. Hier läßt sich die Intensivierung des Raumeindrucks durch eine größere räumliche Trennung des oder der Zusatzlautsprecher besser erreichen als durch reine Schaltungsmaßnahmen. Bekanntlich kann bei separater Abstrahlung des Stereo-Differenzsignals L-R der Raumschallanteil einer Aufzeichnung im Wiedergaberaum besonders dann realistisch nachgebildet werden, wenn der Zusatzlautsprecher quer zur Abstrahlrichtung der Hauptlautsprecher angeordnet wird. An Vorschlägen, wie man diesen Zusatzlautsprecher im Abhörraum aufstellen sollte, fehlte es nicht. Doch kamen sie beim Publikum aus verschiedenen Gründen nicht an, genauso wenig, wie etwas später die echte Quadrofonie, die ja zwei weitere, seitlich oder im Rückraum des Hörers postierte Lautsprecherboxen erforderte. Weil es dann auch an echten und einheitlich codierten Quadro-Quellen mangelte, boten die Stereogeräte-Hersteller die Möglichkeit einer sogenannten „Quadrosound“-Wiedergabe. Sie ließ sich im einfachsten Fall durch Anschaltung zwei in Reihe, aber gegenphasig zwischen die beiden Stereokanäle L und R geklemmten Lautsprecher erreichen. Diese konnten, meist über einen eigenen Sound-Schalter (Bild 11), wahlweise abgeschaltet, mit vermindertem Stereopegel oder gegen-

phasig (Quadrosound) betrieben werden. Das akustische Ergebnis entsprach jedoch nicht den Erwartungen, sofern dieses zusätzliche Angebot an den Stereoverstärkern überhaupt genutzt wurde. Um die seinerzeit etwas voreilig auf den Markt gebrachten echten Vierkanal-Quadrosound

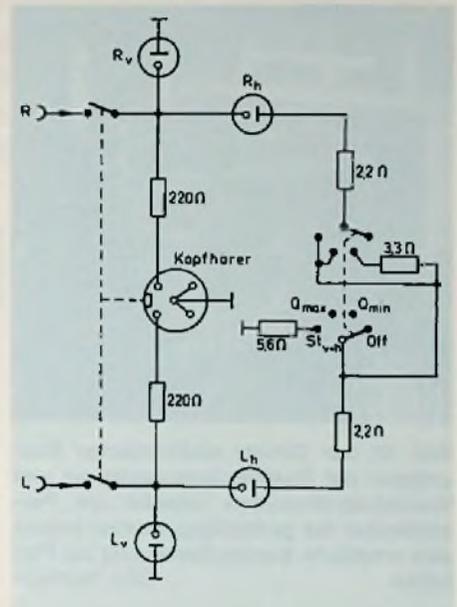


Bild 11: Möglichkeit zur Anschaltung von Zusatzlautsprechern an Stereoverstärkern zur Quadrosound-Wiedergabe

stereoverstärker nun auch nutzen zu können, wurden Hilfsschaltungen eingebaut, die eine Verteilung der Stereo-Informationen auf diese vier Kanäle schon im Vorstufenbereich vornahmen (Bild 12). Ziel war es

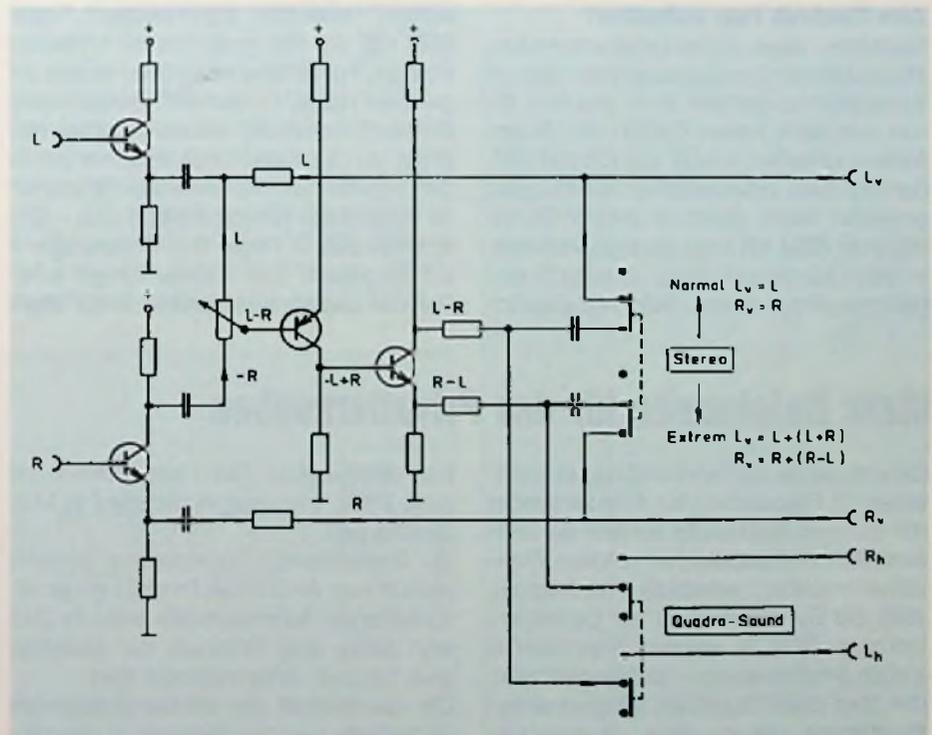


Bild 12: Aufteilung der beiden Stereokanäle in einer NF-Vorstufe zur Signalverteilung auf die vier Wiedergabekanäle eines Quadroverstäkers



Bild 13: Der Einsatz elektronischer Baugruppen zur Basisbreitenerweiterung und Raumklang-Simulation belastet die Herstellkosten nur geringfügig, bewirkt jedoch eine erhebliche Klangverbesserung bei Portables (Bild: Technics)

jedoch immer, die in den Stereo-Kanälen enthaltene Rauminformation zu separieren und gesondert – bzw. den Stereo-Originalkanälen wieder hinzugemischt – abstrahlen. Da sich die Pegel in den gebildeten vier Kanälen getrennt dosieren ließen, war eine Anpassung an die gegebenen Raumverhältnisse und den individuellen Geschmack weitgehend möglich.

Alte Technik neu aufpoliert

Nachdem diese schaltungstechnischen Manipulationen zwischenzeitlich fast in Vergessenheit geraten sind, tauchen sie nun aus dem fernen Osten, mit neuem Namen versehen, wieder auf. Derzeit werden die dazu erforderlichen Schaltungen entweder direkt gleich in die AV-Geräte integriert (Bild 13) oder als eigenständige, in den Übertragungsweg zusätzlich eingeführte Prozessoren (Bild 14) angebo-



Bild 14: Der Surround-Prozessor AS-P302 mit integrierter Leistungsendstufe (2 x 25 W/Sinus) für die Rückraumkanäle (Bild: Akai)

ten. Der schaltungstechnische Aufwand und der entsprechende Kostenanteil sind dabei recht unterschiedlich. Für Radiorecorder- und TV-Portables begnügt man sich mit einer unveränderbaren L/R-Signalvermischung zum Zweck der Basisverbreiterung mit zusätzlichem Raumanteil. Für eine entsprechende Manipulation in HiFi-Stereosystemen, in denen z.B. zwei weitere Rückkanäle (Quadrosound) künstlich gebildet und über zusätzliche Lautsprecher abgestrahlt werden, wird wesentlich mehr investiert. So kommt man bei Technics für die Ambience-Schaltung mit einem Standard-IC mit sechs integrierten OP-Verstärkern und einigen externen Kondensatoren aus (Bild 15), um den gewünschten Effekt zu erzielen. Für höhere Ansprüche wurde im gleichen Hause für den HiFi-Bereich eine Surround-Schaltung entwickelt (Bild 16), in der durch Differenzsignalbildung der in den zugeführten Stereokanälen enthaltene Raumanteil hervorgehoben und – unterschiedlich in Pegel und Phasenlage – auf insgesamt vier Kanäle verteilt wird. Die vier Lautsprecher sollen in der alten

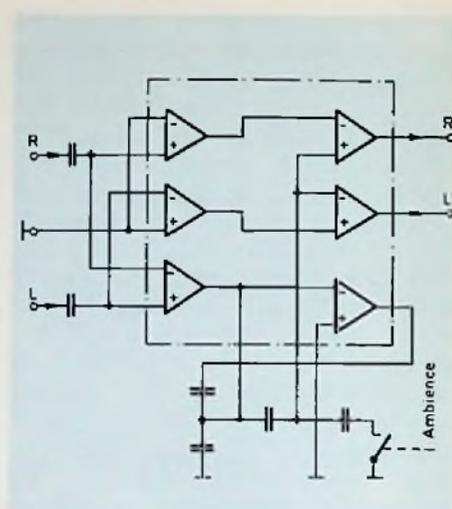


Bild 15: Die Ambience-Schaltung von Technics zur Raumschall-Erzeugung bei Radiorecordern und FS-Empfängern

Quadro-Anordnung in den Ecken des Wiedergaberaumes aufgestellt werden. Dieses Verfahren ist auch für monofone Quellen nutzbar gemacht worden, weil in dieser Betriebsart das einkanalige Signal zunächst in einer Stereo-Simulationsschaltung so aufbereitet wird, daß ebenfalls ein (Quasi)Differenzsignal für die nachfolgende Surround-Schaltung entsteht.

Der separate Surround-Prozessor für AV-Anlagen (AS-P302) nach Bild 14 ist als Schnittstelle in AV-Anlagen sogar drahtlos fernbedienbar und läßt sich zwischen Dolby-Surround (Decoder) und hauseigenem Matrix-Surround umschalten. Zur Leistungsverstärkung der synthetisch gebildeten Raumschall-Kanäle ist ein 2 x 25 Watt (Sinus)-Verstärker eingebaut.

Hans-Joachim Haase

Mehr Reichweite für das Privatfernsehen

Die von der deutschen Bundespost ermittelten 77 Frequenzen für Fernsehsender mit geringer Reichweite können die wirtschaftlichen Perspektiven privater Fernsehveranstalter erheblich verbessern, stellt der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) in seinem Informationsdienst „Informationen + Meinungen“ fest. Die über diese Stationen ausgestrahlten Programme seien ohne technischen Mehraufwand mit der normalen Dachantenne von jedem Haushalt im Sendegebiet

empfangbar. Die Post rechnet mit rund 7 Mio. Haushalten mit etwa 16 Mio. Zuschauern.

Zu übertriebenem Optimismus bestehe jedoch kein Anlaß. Die Errichtung der erforderlichen Sendeanlagen brauche Zeit und dürfe erst innerhalb der nächsten zwei bis drei Jahre vollendet sein.

Die Bereitschaft der werbungstreibenden Wirtschaft, bei den Privaten in steigendem Umfang Werbespots zu schalten, können nur durch überzeugende Media-

Daten über Reichweite und Attraktivität der neuen Programme geweckt werden. Die Zahl der technisch erreichbaren Haushalte könnte durch die Nutzung terrestrischer Fernsehfrequenzen zwar erheblich steigen, die eigentliche Bewährungsprobe im Konkurrenzkampf mit den Fernsehangeboten der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten um die Einschaltquoten hätten die privaten Fernsehveranstalter allerdings noch vor sich.

Michael Arnoldt

Diese Arbeit beschreibt ein NF-Tiefpaßfilter auf Schalterfilterbasis, dessen Grenzfrequenz, wie bei Schalterfiltern üblich, durch Veränderung einer Taktfrequenz in weiten Grenzen variabel ist. Dabei bleibt die Filtercharakteristik erhalten. Die Flankensteilheit liegt bei 100 dB/Oktave.

Leistungsfähiger Tiefpaß mit Schalterfiltern realisiert

Kernstück der Schaltung nach Bild 1 sind 3 preiswerte Filter-IC vom Typ MF6-100 (National Semiconductor). Diese IC tragen auf einem Chip ein SC-Butterworth-Tiefpaßfilter 6. Ordnung (SC = Switched Capacitor). Das Bild 2 zeigt das Innenleben und die Anschlußbelegung des ICs. Man erkennt außer dem Filter den Taktgenerator und zwei Operationsverstärker.

Das integrierte Tiefpaßfilter

Zum SC-Filter, dessen grundsätzliche Funktion aus der Spezialliteratur hervorgeht [1], sei hier angemerkt, daß sich die Filtergrenzfrequenz f proportional zur Taktfrequenz f_T verhält. Für das IC MF6-100 gilt $f_T = 100 \cdot f$ bzw. $f = f_T/100$. Eine andere Version dieses ICs ist das MF6-50

mit dem Faktor 50 zwischen Takt- und Durchlaßfrequenz.

Der einstellbare Grenzfrequenzbereich des Filters geht von 0,1 Hz bis 10 kHz. Die maximale Taktfrequenz beträgt dann 1 MHz. Die Verstärkung ist bei niedrigen Frequenzen etwa 1, daher können, wie in dieser Beschreibung geschehen, leicht mehrere Filter-IC zur Erhöhung der Flankensteilheit kaskadiert werden, ohne daß die folgenden Filter übersteuert würden. Das IC kann wahlweise mit einer einfachen Spannung zwischen 5 und 14 V oder mit dualen Spannungen zwischen $\pm 2,5$ V und ± 7 V versorgt werden. Im ersten Fall ist der Anschluß AGND (Analog Ground) auf die halbe Betriebsspannung (Spannungsteiler) zu legen und abzublenden.

Der Eingang „Level Shift“ (LSh) legt fest, mit welchem Pegel ein externer Takt eingespeist werden kann. Auch hinsichtlich der internen Taktversorgung gibt es mehrere Möglichkeiten. Genauere Hinweise findet man im Datenblatt [2].

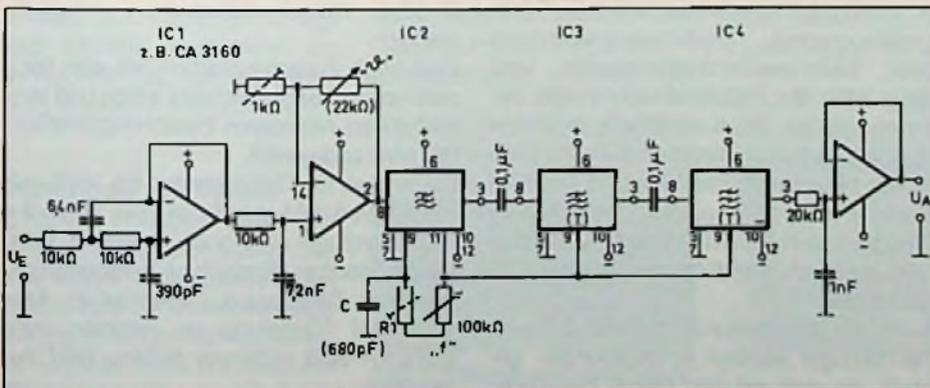


Bild 1: Gesamtschaltung des SC-Filters

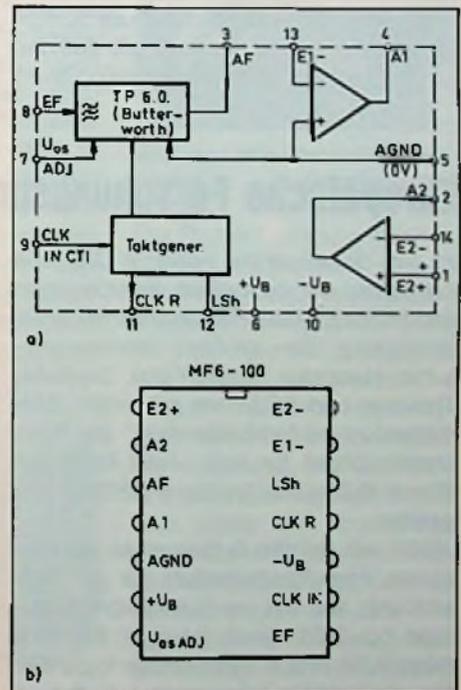


Bild 2: a) Innenleben des SC-Filter-ICs MF6-100, b) Anschlußschema

Der Taktgenerator

Jedes dieser IC verfügt über einen Taktgenerator, gebildet durch einen Schmitt-Trigger-Oszillator und einer RC-Kombination. In der Schaltung nach Bild 1 versorgt IC2 alle Filter-IC mit einem gemeinsamen Taktsignal. Die Frequenz wird mit dem 100-k Ω -Potentiometer R2 variiert. Gemessen wurden folgende Filtereckfrequenzen:

R1 = 1 k Ω , R2 = 0 ... 100 k Ω , C = 680 pF, f = 75 Hz ... 4 kHz,

R1 = 1 k Ω , R2 = 0 ... 100 k Ω , C = 200 pF, f = 250 Hz ... 6,5 kHz.

Die Filterschaltung

Am Eingang der Gesamtschaltung liegt ein 3poliges Tschebyscheff-Tiefpaßfilter IC1 mit 1 dB Welligkeit im Durchlaßbereich. Die Grenzfrequenz beträgt etwa 10 kHz. Zu deren Änderung sind alle Kapazitäten oder Widerstände im gleichen Maßstab zu variieren. Das Aktivfilter hat die Aufgabe, höherfrequente (NF-)Signale von den Schaltfiltern fernzuhalten. Die Notwendigkeit hierzu ergibt sich aus der Tatsache, daß in den Schalterfiltern ein Abtastprozeß stattfindet, der im nachrichtentechnischen Sinne als Frequenzmischung (Faltung, aliasing) wirkt. Eingangssignale, die in die Nähe der Taktfrequenz kommen (Frequenzabstand Δf), werden in eine niedrige Frequenzlage heruntergemischt und äußern sich als Störtöne der Frequenz Δf . Generell gilt, daß das vorgeschaltete Filter (anti-aliasing-filter)

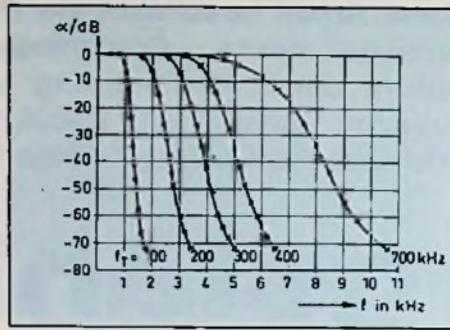


Bild 3: Übertragungsverhalten der gesamten Filterschaltung

eine wirksame Bandbegrenzung ab der halben Taktfrequenz ergeben muß. Wegen der im IC auftretenden Kopplung zwischen dem Taktgenerator und den Operationsverstärkern eignen sich diese nicht als Filter und vermeiden die Faltung nicht. Daher wurde hier ein getrennter Operationsverstärker verwendet.

Besondere Aufmerksamkeit ist beim Filtern der UKW-Rundfunk-NF-Signale den Stereoträgern bei 19 kHz und 57 kHz zu widmen.

Auf das Eingangsfiler folgt ein Verstärker und danach die SC-Filterkette. Die kapazitive Kopplung der einzelnen IC soll eine unzulässig hohe Summierung der einzelnen Offsetspannungen verhindern. Ob auf sie verzichtet werden kann, muß von Fall zu Fall anhand der verwendeten IC entschieden werden. Eine weitere Möglichkeit ist der Abgleich der Offsetspannun-

gen über die Eingänge Uos ADJ (7) mit einer von 0 V (AGND) abweichenden Spannung.

Am Ausgang der Schaltung liegt schließlich ein Tiefpaßfilter, das die dem Nutzsignal überlagerte Taktrestspannung unterdrückt. Wegen des großen Frequenzabstands zwischen Takt- und Nutzfrequenz (Faktor 100) reicht ein einfacher Tiefpaß aus. Auch hier empfiehlt sich wegen der IC-internen Kopplung die Verwendung eines getrennten Operationsverstärkers.

Das Bild 3 zeigt das Dämpfungsverhalten des gesamten Filters in Abhängigkeit von der eingestellten Taktfrequenz. Das Ausmessen der Asymptoten läßt im Sperrbereich eine Flankensteilheit von etwa 100 dB/Oktave erkennen. Das Abknicken der Kurven zu einem flacheren Verlauf ist unterhalb von etwa 60 ... 70 dB auf unerwünschte Kopplungen in der Schaltung zurückzuführen. Bei hinreichend guter Abschirmung zwischen Eingang und Ausgang sowie der einzelnen Stufen untereinander könnte der Maximalwert von etwa 35 dB/Stufe erreicht werden.

Wird das Filter in Funkempfängern oder deren Nähe betrieben, ist eine gute Abschirmung vorzusehen, da die Taktfrequenz und ihre Oberwellen Empfangsstörungen hervorrufen können.

Literatur

- [1] Arnoldt, M.: Digitale Schalterfilter, Franzis-Verlag, ISBN 3-7723-7461-1.
- [2] National Semiconductor GmbH, München, Datenblatt MF6-100

Europäische Forschungsprojekte der Halbleitertechnik

Im Juni dieses Jahres haben in Grenoble Konsortien der deutschen, französischen und holländischen Halbleiterfirmen unter Beteiligung der größten westeuropäischen Hersteller Philips/Valvo, Siemens, Thomson und SGS-Ates mit einem „Memorandum of Understanding“ die Konzeptionsphase für eine „Joint European Silicon Submicron Initiative (JESSI)“ eingeleitet.

JESSI zielt auf den Aufbau eines gemeinsamen Forschungsinstituts für die Entwicklung der 0,3- μ m-Submikrontechnologie bis 1995. Nach heutiger Kenntnis müssen für eine 0,3- μ m-Technologie bisher verwendete lichteoptische Verfahren verlassen werden, weil die Grenze optisch-physikalischer Möglichkeiten über-

sritten wird. Nach den Worten des Valvochefs Dr. M. SCHMIDT müssen mit neuen Lithographieverfahren wie z.B. Röntgenlithographie (Synchrotronstrahlung) oder Elektronenstrahlolithographie eine neue Welt der Halbleitertechnologie betreten werden. Ein Konsortium deutscher Halbleiterfirmen zusammen mit dem Institut für Mikrostrukturtechnik und Bessy in Berlin arbeitet an einem solchen Röntgenlithographieverfahren. Dieser Forschung wird weltweit eine führende Position zugemessen.

Auch an Reinräume für die 0,3- μ m-Technologie werden Anforderungen gestellt, die sich mit den bisher bekannten und angewandten Fertigungsverfahren nicht realisieren lassen.

JESSI soll der europäischen Halbleiterindustrie die Technologie für Chips der 64 Mbit Komplexitätsebene verfügbar machen.

Eine enge Zusammenarbeit mit den teilnehmenden europäischen Firmen und bestehenden nationalen Forschungsinstituten wird angestrebt.

Die Kosten für JESSI werden bis 1995 auf rund 5 Mrd. DM geschätzt. Die Gespräche allerdings sind noch in einem sehr frühen Stadium. Endgültige Entscheidungen über Zielsetzung, Organisation, Kosten und Förderung im Rahmen von EUREKA sind nicht vor Anfang 1987 zu erwarten.

Hinweise auf neue Produkte

Reagiert auf Anruf

Der neuartige Cassettenrecorder nach Bild 1 zeichnet alles aus seiner Umgebung auf. Mit einem Akustikschalter bietet er vielfältige Verwendungsmöglichkeiten. Beispielsweise ist er in der Lage, als stummer Wächter Überwachungsaufgaben zu übernehmen oder sich als bandsparendes Aufzeichnungsgerät während eines Vortrages einsetzen zu



Bild 1: Sprachgesteuert ist der Radlrecorder MI790F
(Sanyo-Pressbild)

lassen. Macht der Redner eine längere Pause, schaltet der Recorder ab und nimmt seine Tätigkeit erst bei Fortsetzung wieder auf. Daneben verfügt der MI790F noch über ein MW/UKW-Teil zum Empfang von Rundfunk-Programmen.

Mischpult von Revox

Erstmals bringt Revox ein Mischpult auf den Markt. Dabei wurde vom umfassenden Know-how der professionellen Studer-Mischpultentwicklung in reichem Maße profitiert. Als Benutzer sind sowohl Amateur- und Profi-Musikgruppen wie auch Diskotheken oder



Bild 1: Mischpult für semiprofessionelle Anwendung
(Revox-Pressbild)

Besitzer von großen Heim-Hi-Fi-Anlagen anvisiert (Bild 1). Es stehen sechs asymmetrische Stereo- oder sechs symmetrische Monoingänge (Line oder Mikrofon) zur Verfügung. Ein Stereomaster liefert je zwei symmetrische und asymmetrische Ausgänge. VCA-Technologie und Schiebepult mit besonders langem Weg (100 mm) unterstreichen den professionellen Charakter des C 279 ebenso, wie die als Option verfügbare dbx-Rauschunterdrückung und Faderstart-Elektronik.

Audio/Video Control Center

Mit dem AV-C 10 bringt Sansui ein neues Audio/Video Control-Center auf den deutschen Markt. Es fungiert einmal als Video-Umschaltzentrale und besitzt Anschlüsse für drei Videorecorder und einen Bildplattenspieler mit voller Überspielmöglichkeit. Seine Hauptaufgabe besteht in der Decodierung von HiFi-Stereo-Videoaufnahmen, die mit dem Dolby-Surround-Verfahren aufgezeichnet wurden. Der



Bild 1: Überspielen verschiedener Video- und Audio-Quellen ist mit dem Control-Center möglich (all akustik-Pressbild)

eingebaute Dolby-Prozessor holt aus dem linken und rechten Kanal die darin verschlüsselt enthaltene Rauminformation für die hinteren Kanäle heraus und gibt sie über eine Verzögerungsleitung entweder an die eingebaute 2 x 20 Watt Endstufe oder abrufbereit an 2 Cinch-Buchsen weiter. Ein eingebauter 5-Band-Equalizer sowie die Anschlußmöglichkeit für externe Prozessoren wie z.B. PCM-Decoder machen den Sansui AV-C 10 zu einem universellen Baustein in Audio/Video-Anlagen.

Portabler Farbmonitor mit integriertem VHS-Player

Mit dem Modell AG-500 präsentierte Panasonic zur photokina einen professionellen Farbmonitor mit eingebautem VHS-Player. Mit 39 x 28,8 x 34 cm und 11,6 kg Gewicht ist diese mobile Abspielereinheit problemlos zu transportieren und empfiehlt sich deshalb für eine Fülle von Einsatzmöglichkeiten, ob in Werbung und Verkaufsförderung, für Aus- und Weiterbildung, im Verleih oder überall in einem Unternehmen wo ein mobiles, variables Videosystem auf engstem Raum benötigt wird (Bild 1). Der 11-Zoll-Monitor mit 90°-Ablenkung und einer Auflösung von über 300 Linien horizontal sowie der VHS-Player mit Drei-Kopf-Technik garantieren klare, störungsfreie Bildqualität auch bei Sonderfunk-

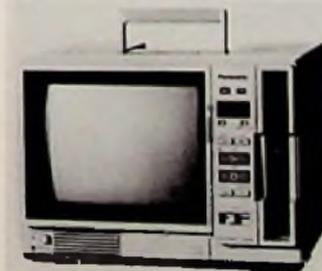


Bild 1: VHS-Abspielgerät mit vielen Möglichkeiten
(Panasonic-Pressbild)

tionen. Mit automatischer Wiedergabe bei Einlegen der Cassette ist der AG-500 auch für den Einsatz durch Nicht-Techniker geeignet und von Rundfunk- und Fernsehgebühren befreit.

Über einen angeschlossenen Schriftgenerator lassen sich während des Rückspulens Textinformationen auf den Bildschirm bringen.

VHS-HiFi-Stereo-Recorder

Mit dem VS 340 HiFi bietet Grundig einen neuen, komplett ausgestatteten HiFi-Video recorder im mittleren Preisklassenbereich an. Er verfügt über Stereo-Schrägspeuraufzeichnung in HiFi-Qualität, die mit der Tonqualität der CD vergleichbar ist (Bild 1).



Bild 1: HiFi-Stereo-Video-Recorder
(Grundig-Pressbild)

Die Programmierung automatischer Aufnahmen erfolgt nach dem sog. Intelligenten Programmier-System (IPS) mit Hilfe der Zehner-Tastatur. Das von Grundig entwickelte ATTS – (auto-tape-time-select)-System identifiziert automatisch die eingelegte Normcassette und zeigt die Cassettenkapazität sowie die abgelaufene Spielzeit an. Mit dieser Benutzerfreundlichkeit setzt Grundig Maßstäbe für einfache und übersichtliche Videorecorder-Bedienung. Der VS 340 HiFi verfügt außerdem serienmäßig über die perfekte VPS-Tauglichkeit.

Neue Monitore

Sinnvolle Ausstattung und sachlich funktionelles Design kennzeichnen diese neuen Videobausteine von ITT. Beide sind „reinrassige“ 14“-Monitore mit Euro-AV-Anschluß und mit Black-Matrix-Röhren für universellen Einsatz bestückt (Bild 1).

MON 1402 wird bevorzugt mit Homecomputern und Video-Recordern oder in Überwachungsanlagen eingesetzt. Die zweckmäßige Röhrenausrüstung für diese Einsatzbereiche ist der Typ A 37-591X mit 0,63 mm DOT-Abstand. Hiermit läßt sich eine maximale und in diesen Anwendungsfällen vollauf genügende Auflösung von 444 x 262 Bildpunkten, entsprechend 86 625 darstellbaren Bildpunkten oder 60 Zeichen in 25 Reihen erzielen.



Bild 1: Universell verwendbarer Video-Monitor (ITT-Pressbild)

MON 1441 kann seine Leistungsfähigkeit besonders an Personalcomputern bzw. in Bildschirmtext-Terminals beweisen, da er über eine mittelhochoauflösende Röhre E 8134 verfügt. Mit einem deutlich kleineren DOT-Abstand von 0,42 mm ist eine gestochen scharfe Auflösung (666 x 262 Bildpunkte) entsprechend 80 Zeichen in 25 Reihen erzielbar. Die Anzahl der darstellbaren

Bildpunkte beträgt bei diesem Modell 129 000.

Beide Monitore sind mit breitbandigen RGB-Verstärkern ausgestattet, die auf ihre speziellen Verwendungszwecke zugeschnitten sind. Die Serienausstattung mit PAL-Decoder kann durch ein Steckmodul einfach für PAL-Scam-Betrieb erweitert werden. Werden sie mit Video-Recordern kombiniert, können sie auch als „normale“ Fernsehgeräte eingesetzt werden, da ein 3-Watt-Tonverstärker plus Breitbandlautsprecher-System mit zur Ausstattung gehören.

Neues Lautsprecherprogramm

Revox bringt vier neue Passivboxen auf den Markt, davon je zwei Stand- und Regalboxen. Alle wurden im eigenen Lautsprecherwerk entwickelt und werden auch dort gebaut. Besonderer Wert wurde auf hohen Wirkungsgrad gepaart mit hoher Belastbarkeit gelegt. Als Bauart wurde das Dreiwegprinzip mit Baßreflex gewählt. Alle Lautsprecher zeichnen sich durch handwerklich perfekte Echtholzgehäuse mit Edelholzfurnier in dunkel gebeiztem Nußbaum aus.

Die Standboxen Atrium MKII und Symbol MkII sind mit 180 bzw. 300 W Musikleistung belastbar, die kleineren Regalboxen Plenum MkII und Forum MkII mit 170 bzw. 150 W. Besondere Erwähnung verdienen die geschützten Hochtöner mit Titankalotte.



Bild 1: Passivboxen für Spitzenleistungen zwischen 150 und 300 W (Revox-Pressbild)

Elac 170-4π-Standmonitor

Als schlanke Standbox mit zusätzlichen technischen Leckerbissen und 170 W Sinusleistung präsentiert sich die Elac-Box 170-4π.

Der geschlossene 3-Wege-Lautsprecher ist mit dem patentierten Rundbändchen, das ab 4000 Hz arbeitet, bestückt. Da der Wirkungsgrad des 4π-Strahlers bei 83 dB/W/m liegt, ist es erforderlich, die Spannungsempfindlichkeit des Mitteltöners und der beiden Tieftöner entsprechend anzupassen. Durch Computersimulationen wurden die physikalischen Parameter der Mittel-/Tieftonchassis in Abhängigkeit von den konstruktiven Eigenschaften aufeinander abgestimmt. So konnten Spannungsempfindlichkeiten von Mittel- und Tieftönern dem 4π-Strahler angepaßt werden

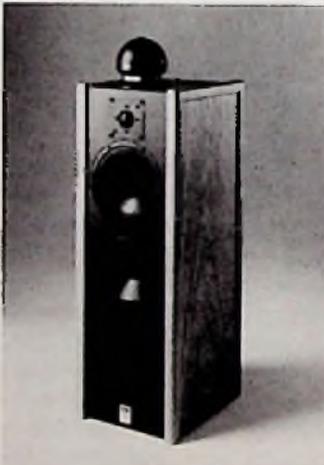


Bild 1: 170-4π-Standmonitor (Elac-Pressbild)

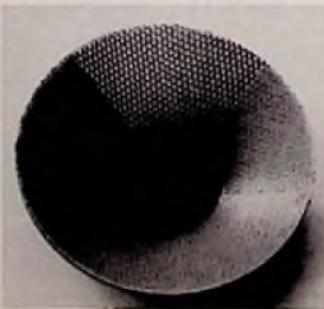


Bild 2: Die Sandwichwabenmembran mit Weichaluminiumkalotte (Elac-Pressbild)

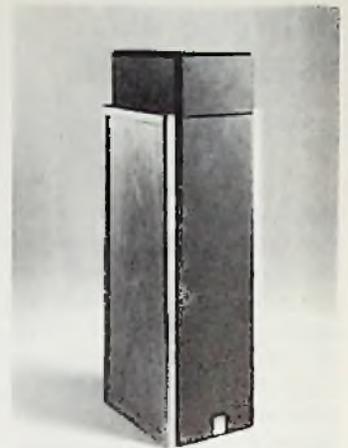


Bild 3: Standmonitor mit Abdeckung

und ein relativ hoher Wirkungsgrad erreicht werden (Bild 1).

Im Mitteltonbereich arbeitet eine 37-mm-Gewebekalotte, die mit Spezialdämpfungslack mehrfach behandelt wurde.

Eine Besonderheit stellen die zwei Tieftöner dar. Spezielle Sandwich-Wabenmembranen (200 mm Ø) mit Weichaluminium-Kalotten, 4lagig gewickelte Spulen mit 16 Ω Gleichstromwiderstand mit einer Einbauresonanzfrequenz von 38 Hz und einem totalen Q-Faktor (in der Box) von 0,9 erzielen eine außergewöhnlich präzise Tieftonwiedergabe (Bild 2).

Antennen für das C-Netz

Für das neue Mobilfunknetz der Deutschen Bundespost, das sog. C-Netz, hat Hirschmann zwei hochwertige Spezialantennen entwickelt. Besonders ins Auge springt die Kotflügelantenne mit einer Länge von nur 99 cm. Durch den Einbau einer gleichfalls lieferbaren Anpaßweiche ist über diese Antenne auch Hörfunkempfang möglich. Für das C-Netz steht ferner eine Dachantenne zur Verfügung. Beide Antennen haben eine FTZ-Nummer und erfüllen voll die strengen Vorschriften der Bundespost.

Satellit-TV-Receiver lieferbar

Für den Direktempfang der Programme von Fernmeldesatelliten (z.B. ECS1 F 1, Intelsat V, Telecom 1 B) liefert Grundig den Satellit-TV-Receiver STR 200 „made in Germany“ zum Preis von etwa 1300 DM. Fernsehteilnehmer, die in absehbarer Zeit nicht an das Breitbandkabel der Post angeschlossen werden, können mit dem STR 200 die internationale Programmvielfalt der Fernmeldesatelliten in Verbindung mit einer entsprechenden Parabolantenne direkt empfangen (Bild 1).

fügt über je einen Antennen-Eingang für vertikal und horizontal polarisierte Signale. Alle charakteristischen Merkmale der zu empfangenden TV-Satelliten können individuell abgespeichert werden. Das Gerät arbeitet mit einem modernen PLL-Abstimm-System für 29 Programme und 100 Kanäle. Im Werk werden bereits die Empfangsdaten für 23 Programme der vier wichtigsten Satelliten für den Kunden gespeichert. Der Empfänger läßt sich direkt oder fernbedienen. Der Down-

Der Farbfernseh-Portable P 40-145 Btx hat übrigens neben seiner Btx-Tauglichkeit weitere „multifunktionale“ Eigenschaften als mobiles Zweitgerät mit Anschlußmöglichkeiten für Videorecorder sowie Heim- und Spielecomputer.

OFW-Filter für neue Bereiche

Ende der 70er Jahre waren von Siemens erstmals OFW-Filter für die Fernsehtechnik angeboten worden. Bei diesen Filtern werden in reproduzierbarer Weise photolithographisch auf ein Lithiumniobat-Substrat von ca. 0,5 cm² kammartige Elektrodenstrukturen aus Aluminium aufgebracht. Die Branche hatte seit Jahren an solchen Filterbausteinen gearbeitet, die ohne Spulen und Kondensatoren auskommen.

Als Substratmaterial war ursprünglich piezoelektrische Keramik in Betracht gezogen worden, doch führte diese Entwicklung wegen der schlechten Konstanz der Materialeigenschaften in eine Sackgasse. Oberflächenwellen auf einkristalline Substraten gewannen die Oberhand. OFW-Bausteine mit Quarz und Lithiumniobat sind inzwischen auch wichtige Komponenten für die professionelle Nachrichtentechnik.

Nachdem die Deutsche Bun-

despost 479,5 MHz zum Standard für die zweite Zwischenfrequenz bei kommerziellen Satelliten-Empfangsanlagen erklärt hat, brachte Siemens für diese Frequenz drei Bausteine auf den Markt: Das Filter Y 6950 im 10poligen Plastikgehäuse für kommerzielle Anwendungen und die Filter B 526 und B 527 im TO-8-Gehäuse aus Metall für professionelle Anwendungen (Bild 1).

Die Filter Y 6950 und B 527 mit einer Bandbreite von 27 MHz, (gemessen bei 3 dB Amplitudenabsenkung) sind in erster Linie für den Empfang von TV-Sat-Signalen geeignet. Das Filter B 526 hat eine 3-dB-Bandbreite von 36 MHz und wurde für ECS-Aufbereitungsanlagen entwickelt.

Der Plastiktyp Y 6950 ist vor allem für „Indoor units“ konzipiert, die als Zusatz zum Fernsehgerät den Empfang von Satellitenprogrammen ermöglichen: Die Metalltypen bieten erhöhten Schutz gegen klimatische Umwelteinflüsse und elektromagnetische Störungen.

Videokamera-Tragetaschen

Den Größenverhältnissen der Video-Aufnahmegерäte aus jüngster Produktion angepaßt sind die Kamera-Tragetaschen, die Rowi zur photokina '86 vorstellte (Bild 1). Zwei Ausführungen – beide aus bewährtem Kodra-Nylon mit hochwirksamer Integral-schaumpolsterung und Nylon-Innenfutter – stehen zur Verfügung.

Mit einem Innenraum von 360 mm Breite, 135 mm Tiefe und 200 mm Höhe sowie mit entsprechender Inneneinteilung ist diese Tasche für 8-mm-, VHS- und VHS-C-Kamera-Recorder geeignet. Sie wird durch einen regenundurchlässigen Klappdeckel mit zwei Schnellverschlüssen



Bild 1: Der Satelliten-Empfänger STR 200 mit Fernbedienung (Grundig-Pressbild)

Zwei EURO-AV-, ein DIN-AV- und ein UHF-Antennen-Ausgang machen den Grundig STR 200 zu einem universellen Empfänger. Der Satellit-TV-Receiver ver-

converter („Outdoor-Unit“) der angeschlossenen Parabolantenne wird vom STR 200 bei Bedarf mit der erforderlichen Betriebsspannung versorgt.

Preisgünstige Btx-Lösung

Im Zusammenhang mit der Gebühreneinführung am 1. Juli 1986 für die etwas mehr als 48 000 bundesweit gezählten Btx-Anschlüsse – das sind rund 10 000 mehr als zu Jahresbeginn – ist auch die Diskussion der Hardware-Kosten wieder in Gang gekommen. Angesichts spektakulärer Preissenkungsmeldungen weist die Grundig AG, Fürth, darauf hin, daß sie seit geraumer Zeit bereits eine kosten-

günstige Btx-Lösung in ihrem Programm hat, die jedem Vergleich standhält. Der Fernseh-Portable P 40-145 Btx kostet mit eingebautem Decoder nämlich nur etwa 450,- DM mehr als ein ansonsten gleich ausgestattetes Parallel-Modell ohne Decoder (z.B. P 40-245 CTI). Bei dieser Rechnung ist der Preis der zum Lieferumfang des Btx-Portables gehörenden Tastatur PT 01 berücksichtigt.



Bild 1: Blick in das Innere eines Oberflächenwellen-Filters (Siemens-Pressbild)



Bild 1: Tragetasche für Camcorder (Rowi-Pressbild)

sowie integriertem Tragegriff abgedeckt. Der Trageriemen ist mit einer Neigung von 15° angesetzt und mit einer dick gepolsterten Schulteraufgabe versehen.

Videocassetten für VHS-C und 8-mm

Mit der neuen Scotch EC-30 EXG bietet 3M jetzt eine Compact-Videocassette im VHS-C-Format an. Sie ist zum Einsatz in allen Recordern und Kamerarecordern mit dem VHS-C-Zeichen geeignet. Damit trägt 3M der Tatsache Rechnung, daß sich im VHS-Format neben Camcordern mit Normalcassette auch die kleineren C-Format-Camcorder im Markt durchgesetzt haben (Bild 1).

Die Laufzeit der Cassette beträgt 30 min, bei halbiertes Geschwindigkeit 60 min. Verwendet wird das Spitzenmagnetband Scotch EXG, ein Qualitätsmaßstab in der Extra



Bild 1: Cassette für VHS-C-Camcorder (3M-Pressbild)

High Grade Klasse. Das Vier-schicht-Band verfügt über eine Aufzeichnungs-Lebensdauer, die im Vergleich zu herkömmlichen Cassetten um das Zehnfache verlängert wurde.

Daneben bringt 3M ab sofort eine neue Generation von 8-mm-Videocassetten auf den Markt. Bei der Scotch P5-60 und der Scotch P5-90 handelt es sich um ein mit reinem Metallpulver beschichtetes Band (Bild 2).



Bild 2: Cassette für 8-mm-Video-Camcorder (3M-Pressbild)

Je nach Aufzeichnungssystem sind damit Spielzeiten von 60 bis 180 min möglich, denn im Vergleich zu normalen Halbzoll-Videobändern ist die Aufzeichnungsdichte bei dem lediglich 8 mm breiten Magnetband fast doppelt so hoch.

Wie bei allen neuen Scotch Videobändern sorgt auch bei den Typen P5-60 und P5-90 das neuartige Laser Control-System für optimale Beschichtung und ultraglatte Bandoberfläche.

Viel Technik im HiFi-Plattenspieler

Seit der Einführung der Compact disc ist der Analogspieler keineswegs zur Bedeutungslosigkeit zurückgedrängt worden. Spitzentechnik, so hat der Dual CS 5000 erst kürzlich durch erstklassige Tests bewiesen, hält immer noch eine lebendige Nachfrage bei den Kunden aufrecht, die aus dem

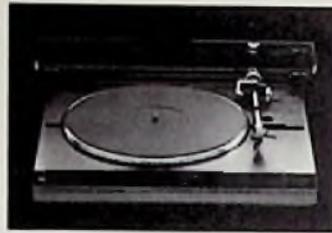


Bild 1: HiFi-Plattenspieler mit interessanten Konstruktionsmerkmalen (Dual-Pressbild)

aktuellen und großen Archivrepertoire weiter schöpfen wollen.

Die beiden neuen Modelle Dual CS 2215 (Fully Automatic) und CS 2210 (Semi Automatic – Autoreturn) bieten in dieser Preisklasse ein Höchstmaß an Abtastfähigkeit bedingt durch die ULM-Tonarmkonzeption. Das kardanische Tonarmlager ist mit einem 4-Punkt-Spitzenlager gewohnter Dual-Präzision ausgestattet und in allen Bewegungsebenen ausbalanciert (Bild 1). Zur bewährten High-Torque Belt Drive-Antriebstechnik gehört ein Gleichstrommotor mit Frequenzgenerator und elektronischer Drehzahlregelung.

Auch bei diesen beiden frontbedienbaren Modellen ist die bewährte Chassistechnik (Subchassis mit vier Shockabsorberfüßen zur Unterdrückung von Störungen durch Trittschall und akustische Rückkopplung) beibehalten worden.

Der Anti-Resonance-Belag auf dem Plattenteller aus Aluminium-Druckguß verhindert die Übertragung von Störresonanzen auf die Platte.

Dual hat bei diesen Plattenspieler-Modellen alle Anstrengungen unternommen, um das Preis-/Leistungsverhältnis zu optimieren.

GaAs-Schaltkreise schneller und robuster

Die Anforderungen, die die moderne Mikroelektronik vor allem an die Geschwindigkeit von integrierten Silizium-

Schaltkreisen stellt, lassen bereits in absehbarer Zeit Grenzen der Möglichkeiten dieses Materials erkennen. An einer Lösung des Problems wird seit langem gearbeitet; wobei die Experten neben alternativen IC-Technologien vor allem einen anderen Halbleiterwerkstoff anstelle des Silizium – nämlich das Gallium-Arsenid (GaAs) – als am erfolgversprechendsten ansehen. Chips, die auf GaAs aufgebaut sind, übertreffen Silizium-Bauelemente hinsichtlich ihrer Ausführungsgeschwindigkeit beträchtlich. Außerdem arbeiten GaAs-ICs in größeren Temperaturbereichen (von -200 bis +200 °C und darüber), sie verbrauchen weniger Leistung und sind – was in manchen Anwendungen durchaus wichtig ist – widerstandsfähiger gegen Strahlung. So ist es nicht weiter verwunderlich, daß auf der electronica 86 (vom 11. bis 15. November 1986 in München) zahlreiche neue Bauelemente auf Gallium-Arsenid-Basis vorgestellt wurden.

Warum aber wird, angesichts der vielen Vorteile, Gallium-Arsenid nicht noch stärker eingesetzt? Nun, erstens ist Gallium (im Gegensatz zu Silizium) selten; und Arsen bekanntlich sehr giftig. Die Herstellung von GaAs-Wafern mit 3"-Durchmesser ist schwieriger (und fünfzehnmal teurer) als die von 6"-Si-Wafern. Pro Wafer ist die Ausbeute funktionsfähiger Chips gering, das Testen dieser ultraschnellen IC aufwendig und kostspielig. Derzeit lassen sich in GaAs-Gate-Arrays erst 3000 bis 4000 Transistoren pro Chip integrieren – das reicht für mit Silizium vergleichbare Anwendungen bei weitem nicht aus. In Japan soll ein erstes 16-KB-SRAM mit 100 000 Transistoren entwickelt worden sein – doch bis dessen Vermarktung ist noch ein mühsamer, langer Weg.

Besprechungen neuer Bücher

Auswahl und Einsatz lokaler Netzwerke von Ulf Gollub; Dieter Ahlers. 1985, 115 S., Kart. DM 34,-, ISBN 3-7785-1089-4. Dr. Alfred Hüthig Verlag, 6900 Heidelberg.

In vielen Großbetrieben werden Netzwerke (LANs) installiert, die in ein paar Jahren eine vollständige Integration aller betrieblichen Funktionen gewährleisten können. Ein Kommunikationsnetz wird Datenbanken für viele Benutzer zugänglich machen und damit ihre Produktivität erhöhen.

Die Frage der Aufbauorganisation blieb bei diesen Planungen bisher unangetastet. Dabei werden schon aus groben Informationsflußanalysen aber folgende Tendenzen bemerkbar.

1. Es herrscht eine große Redundanz.
2. Nur zwischen wenigen Teilnehmern werden viele Informationen ausgetauscht.
3. Viele Datentransfers sind bei anderer Organisation überflüssig.

Aus diesen Überlegungen wurde das System „Autonomer Informationsinseln“ abgeleitet, die ein Unternehmen in Subsysteme auflöst. Das sind Know how-Inseln, die alle Daten und Verarbeitungssysteme nach ihren eigenen Wünschen aufbereiten. Auf diese fortschrittlichen Netzwerke gehen die Autoren hier ein.

Hobby Kurzweile – Die Spezialgebiete des Weltempfangs, von Wolf Siebel, Siebel Verlag, Wachtberg-Pech, 1986 3. Auflage, 120 S., zahlreiche Abbildungen, geb., ISBN 3-922221-18-1, DM 19,80.

Wer sein Shack schon mit den bekannten KW- und MW-Stationen schmücken kann, sollte sich Wolf Siebels Buch zu

Händen nehmen. Detailliert berichtet es über Stationen und Empfangsbedingungen im Tropenband, aus Arabien, Afrika und Lateinamerika. Auch der MW-DXer kommt dabei nicht zu kurz, findet er doch ein eigenes Kapitel über den MW-Empfang und seine Besonderheiten.

Wenn auch die Mehrheit der KW-DXer mit Amateurfunk nicht viel im Sinne hat, durch dieses Buch können sie auf den Geschmack kommen.

Wie komme ich zur QSL-Karte von Afus? Wie verstehe ich die Abkürzungen? Auf alle diese Fragen gibt das Buch eine Antwort.

Wer sich eine aufwendige Anlage für den Funkfernsehempfang (RTTY) leisten kann, findet auch dafür Hinweise, bis hin zu der Warnung, daß RTTY-Empfang in Deutschland verboten ist? Aber man darf ja z.B. Volmet und die Zeitzeichensender empfangen. Da ist man nicht so kleinlich. Wer sich schließlich auf die Jagd nach Diplomen macht und an Hobbytreffs der DXer teilnehmen möchte, findet aktuelle Informationen. Für den bescheidenen Preis wird hier viel und ohne überflüssigen Ballast geboten. S. B.

Satellitensysteme für Kommunikation, Fernsehen und Rundfunk, Theorie und Technologie, von Hans Dodel und Michael Baumgart 1986, 213 S., 103 Abb., geb. DM 56,-, ISBN 3-7785-1163-7, Dr. Alfred Hüthig Verlag, 6900 Heidelberg.

Seit den sechziger Jahren begann man, Satelliten auch für Nachrichtenübertragungen einzusetzen. Das vorliegende Buch stellt vor allem unter Systemgesichtspunkten Satellitensysteme für Kommunikation, Fernsehen und Rundfunk vor. Benachbarte Themenkreise, wie mobiler Satellitenfunk werden mitbehandelt. Der Le-

ser sieht sich bereits heute mit einem immer breiter werdenden Spektrum von Kommunikationssatellitensystemen wie INTELSAT, EUTELSAT, DFS-KOPERNIKUS, TELECOM usw. konfrontiert. Dieses Werk verschafft einen Überblick über das gesamte Themengebiet. Die Autoren legten bei der Bearbeitung auf Verständnis, Praxisbezug und theoretische Untermauerung großen Wert und wenden sich mit dem Buch an Studenten ebenso wie an Fachleute in Industrie und Behörden.

Es kann auch dem Radio- und Fernsehtechner empfohlen werden, obgleich über die Direktempfangssatelliten sehr wenig enthalten ist. Durch die allgemein gültige Darstellung, die Erläuterung wichtiger Fachbegriffe und spezieller Abkürzungen aus dem Bereich des Satellitenfunks wird es auch für Praktiker interessant.

BASIC-SPIELE selbst erdacht auf dem Sinclair ZX81 von Rolf Baltus und Lothar Schüssler; 156 Seiten mit 43 Abbildungen; erschienen als Topp-Band 392 im frech-verlag Stuttgart; ISBN 3-7724-5392-9; Preis DM 25,60.

Es ist wohl der Normalfall, daß der Besitzer eines Heimcomputers in puncto Software, also der Programme, auf das Angebot der einschlägigen Hersteller angewiesen ist. Aber es besteht bei vielen Anwendern doch der Wunsch, sich selbst ein Programm zu erstellen; sei es, daß die angebotene Software zu teuer ist, oder daß man beweisen möchte, daß man sich auch allein zurechtfinden kann. Hier will der Autor helfen, und er hilft! „Es werden hier zahlreiche Programme in ihrem Aufbau, der Arbeitsweise und in der Programmierung abschreibefähig vorgestellt“, so

der Autor im Vorwort. – Alle Programme sind in der Programmiersprache BASIC geschrieben, die leicht zu erlernen ist und sich in der Anwendung bewährt hat.

Das programlisting ist in der Sinclair-eigenen Form von 32 Schreibstellen dargestellt und kann von Z81-Besitzern direkt abgeschrieben werden.

Der ernsthafte Leser lernt dabei aber auch, funktionierende Programme selbst zu erarbeiten. tn

Computer-Abenteuer von Thomas Tai. Das Adventurebuch für den C-64. 1985, 135 S., kart. 29,- DM, ISBN 3-7785-1132-7, Dr. Alfred Hüthig Verlag, 6900 Heidelberg. Dieses Buch soll helfen, ein System in die Lösung von Computerabenteuer-Spielen (Adventures) zu bringen und diese somit um einiges zu erleichtern.

Zu diesem Zweck werden alle wichtigen Gesichtspunkte, die bei der Lösung von Adventures zu beachten sind, aufgezählt und ausführlich erläutert. Die abgebildeten Entwurfsblätter, deren Gebrauch ebenfalls erklärt wird, erleichtern das Überwinden von Schwierigkeiten, machen die Probleme überschaubar und geben so die optimale Voraussetzung für eine vollständige Lösung solcher Spiele. Zur Veranschaulichung dienen die Lösungen von drei populären Grafikadventures.

Der letzte Teil des Buches befaßt sich mit der Bedienung und Ratschläge für besonders komplexe und außergewöhnliche Adventures.

Alle Programme, die in diesem Buch erwähnt werden, laufen auf dem C-64.

Trotzdem ist dieses Buch für alle geeignet, die Spaß an der Lösung von Abenteuerspielen haben, egal welchen Computer sie besitzen.

Einführung in die Technologie der Elektrotechnik/Elektronik von Hans Eigler; Wolfgang Beyer. 2., stark veränderte Auflage 1986, 343 S., 184 Abb., 37 Tab., geb. DM 48,-, ISBN 3-7785-1123-8, Dr. Alfred Hüthig Verlag, 6900 Heidelberg.

Wenn auch zahlreiche Fertigungsverfahren des Maschinenbaus in der Elektronik eine Rolle spielen, so gibt es hier doch einige Besonderheiten, die es zu berücksichtigen gilt. Fragen der Werkstoffbeschaffenheit werden unter anderen Gesichtspunkten betrachtet. Hinzu kommen spezielle Verfahren in der Halbleiterfertigung und bei der Herstellung integrierter Schaltkreise.

Dieses Lehrbuch behandelt die verschiedenen Fertigungsverfahren der Elektrotechnik/Elektronik. Sie sind im Teil zu Gruppen:

1. Verfahren auf physikalischer Grundlage;
 2. Verfahren auf chemischer elektronischer und elektro-physikalischer Grundlage;
 3. Technologische Verfahren auf physikalisch-mechanischer Grundlage;
- zusammengefaßt dargestellt. Der Teil II geht auf den Fertigungsprozeß, seine Gestaltung und Organisation ein.

Das Buch wendet sich an Fach- und Hochschüler der Fachrichtungen: Technologie, Automatisierungstechnik, Elektrotechnik und Elektronik.

PL/I, von Georg Smolek; Martin Weissenböck. 1985, 150 S., kart., DM 42,-, ISBN 3-7785-1102-5, Dr. Alfred Hüthig Verlag, 6900 Heidelberg.

PL ist die Abkürzung von (engl.) Programming Language = Programmiersprache, hier also Programmiersprache I. Sie ist in manchen EDV-Bereichen eine der wichtigsten. Im vorliegenden Buch werden die Grundgedanken des Programmierens mit dieser Sprache behandelt. Besonderes Augenmerk wurde dem Prinzip der strukturierten Programmierung geschenkt, das in allen angeführten Beispielen strikt eingehalten wird.

Der Programmaufbau wird anhand von verständlichen Beispielen erläutert und die damit verbundenen EDV-Probleme erklärt. Am Beginn jedes Kapitels befindet sich ein kurzer Überblick zum Inhalt. Unwesentliche Ergänzungen sind in kleiner Schrift angefügt. Zu den Aufgaben am Ende jedes Kapitels finden sich im Anhang Lösungsvorschläge.

Firmen-Druckschriften

Werbemittel-Katalog über ECS-Satellitenempfangssysteme

Die Medienzukunft hat begonnen – über den Fernmelde-Satelliten sind bereits heute viele zusätzliche und interessante Programme zu empfangen. Hirschmann bietet dem Fachhandel und den Fach-Installateuren mit einem speziellen Werbemittel-Service die Möglichkeit, diesen Markt aktiv zu bearbeiten und sich als „Profi für Satelliten-Fernsehen“ zu profilieren.

Sonderschrift „Funkgeräte-Meßtechnik“

Die unter dem Titel „Funkgeräte-Meßtechnik“ erschienene Firmenzeitschrift „Neues von Rohde & Schwarz“ behandelt alles über die Sprechfunkgeräte-Meßtechnik Wissenswerte: Aufbau und Wirkungsweise der Sprechfunkgeräte-Meßplätze, Genehmigungsbestimmungen und einschlägige Vorschriften, Cellular Radio, Messungen an Funkgeräten für zellulare Funknetze wie

AMPS, TACS, NMT oder C-Netz, Selektivruf und Datenfunk, das Rechnerkonzept in der Sprechfunkmeßtechnik, Modulationsanalyse, Leistungs- und Anpassungsmeßtechnik, Signalgeneratoren für Zwei- und Mehr-Sender-Messungen und automatische Meßplätze für Labor- und Abnahmemessungen. In einer speziellen Rubrik berichten Anwender über ihre Erfahrungen mit Meßgeräten für die Funkgeräte-Meßtechnik.

AC/DC- und DC/DC-Wandler

Ein 20seitiger Katalog zeigt das Programm an AC/DC- und DC/DC-Wandlern der noch jungen Firma tebis, München. AC/DC-Wandler werden als Ein- oder Dreifach-Geräte angeboten. Die Leistungsstufen reichen von 15 W bis 150 W und die Ausgangsspannungen von 2 V bis 24 V. Geliefert werden drei verschiedene kompakte Bauformen: Prints, offene Ausführungen (Open Frame) und Netzteile in Gehäusen. Der kostenlose Katalog zeigt Schaltungsvorschläge, Maße und Belegungspläne und nennt auch Preise.

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 1028 69
6900 Heidelberg
Telefon (06221) 489-0
Telex 4-61 727 hueh d
Btx: * 51851 #

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

Verlagskonten:
Postgiro Karlsruhe 485 45-753
Deutsche Bank Heidelberg
0265 041, BLZ 672 700 03

Redaktion
Lindensteige 61
D-7992 Tettang (Bodensee) 1
Telefon: (075 42) 88 79

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 Reuber, 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 1028 69
6900 Heidelberg
Telefon (06221) 489-0
Telex 4-61 727 hueh d
Telefax (06221) 489-279

Vertriebsleitung:
Ruth Biller

Anzeigenleitung:
Karl M. Dietzow

Gültige Anzeigenpreislise
Nr. 15 vom 1. 10. 1985

Erscheinungsweise: monatlich

Bezugspreis:
Jahresabonnement: Inland DM 98,- einschließlich MWSt, zuzüglich DM 21,60 Versandkosten; Ausland: DM 98,- zuzüglich DM 38,40 Versandkosten.
Einzelheft: DM 9,- einschließlich MWSt, zuzüglich Versandkosten.
Die Abonnementgelder werden jährlich im voraus berechnet, wobei bei Teilnahme am Lastschriftabbuchungsverfahren 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 Nichterscheinen aus technischen Gründen oder höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz vorausbezahlter Bezugsgebühren.

Satz und Druck

Mittlerweyer Werksatz GmbH
Carl-Benz-Str. 20
6830 Schwetzingen



Ihre Fachberater

Jahrbuch für das Elektrohandwerk 87

Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 87

Jahrbuch für das Elektrohandwerk 87

Etwa 450 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Tabellen, Diagramme und Schaltungsbeispiele. Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinfband, DM 16,80 (Fortsetzungspreis DM 12,80; siehe unten), zuzüglich Versandkosten.

Das seit vielen Jahren bekannte und bewährte Taschenbuch für die tägliche Berufspraxis soll auch in der Ausgabe 1987 dem Elektrofachmann in Handwerk, Industrie und Gewerbe wieder ein treuer Begleiter sein. Selbstverständlich wurde in der Neubearbeitung der letzte Stand der Technik und Bestimmungen berücksichtigt. Somit kann das Fachwissen entsprechend aufgefrischt werden. Jedem Kapitel sind Angaben über Fachliteratur vorangestellt. Das Kalendarium bietet genügend Raum für Notizen.

Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 87

Etwa 400 Seiten. Mit vielen Schaltbildern, Wickeltabellen, Diagrammen, Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinfband, DM 16,80 (Fortsetzungspreis DM 12,80; siehe unten), zuzüglich Versandkosten.

Das „Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik“ enthält alle wichtigen Unterlagen für Elektromaschinenbau und Elektronik, die man in Werkstatt und Betrieb laufend zur Hand haben muß. Die neue Ausgabe 1986 erfüllt wieder alle Ansprüche an einen modernen, praxisbezogenen Fachkalender.

Fortsetzungspreis

Für unsere Jahrbücher bieten wir einen Vorzugspreis an, wenn Sie zur Fortsetzung bestellen. (Dann wird die Bestellung also für 1988 ff. vorge-merkt.) Wir gewähren dann einen Preisnachlaß auf den jeweils gültigen normalen Verkaufspreis. Im Falle der Ausgabe 87 also statt DM 16,80 / Fortsetzungspreis DM 12,80. Der Fortsetzungsauftrag kann jährlich bis spätestens 30. 6. für das folgende Jahr gekündigt werden.

Eine Bestellung zum Fortsetzungspreis kann schriftlich durch Mitteilung an den Hüthig & Pflaum Verlag, Postfach 10 28 69, 6900 Heidelberg 1, innerhalb von 10 Tagen widerrufen werden. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs (Datum des Poststempels).

Hüthig & Pflaum Verlag

Bestellschein

- Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1987, DM 16,80
- Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1987, Fortsetzungspreis DM 12,80
- Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 1987, DM 16,80
- Jahrbuch für das Elektromaschinenbau + Elektronik 1987, DM 12,80

Vor- und Zuname

Straße

Piz/Ort

Datum

Unterschrift

Bei Bestellung zum Fortsetzungspreis bitte noch zusätzlich ausfüllen:
Vertrauensgarantie: Ich habe davon Kenntnis genommen, daß ich die Bestellung schriftlich durch Mitteilung an den Hüthig & Pflaum Verlag, Postfach 10 28 69, 6900 Heidelberg 1, innerhalb von 10 Tagen widerrufen kann. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs (Datum des Poststempels).

Datum/Unterschrift

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

1000 Begriffe für den Praktiker



Rundfunk- und Fernsehempfangstechnik Hüthig

1000 Begriffe für den Praktiker

Rundfunk- und Fernsehempfangstechnik

von Klaus-Peter Scholz und Edmund Steinke
 1985, 242 S., zahlr. Abb., geb., DM 24,80
 ISBN 3-7785-0840-7



Dr. Alfred Hüthig Verlag
 Im Weiher 10
 6900 Heidelberg 1



Formeln, Tabellen, Fachkunde - Elektrotechnik / Elektronik

von H. Brauer, H. Küstner, C. Lehmann und H. Lindner
 1985, 384 S., 800 Abb., geb., DM 42,—
 ISBN 3-7785-0848-2



Dr. Alfred Hüthig Verlag
 Im Weiher 10
 6900 Heidelberg 1

MÜTER BMR 44

Wer rechnet, braucht ihn jeden Tag ... zum Geldverdienen



BMR 44, Halbautomat mit CACU-Steuereinheit. Regeneriert alle Bildröhren und beseitigt Schüsse G1-K. Verbrauchte Bildröhren strahlen wieder. Regeneriert und mißt aber auch Kamera-, Radar-, Schirm-, Oszillographen- u. Projektor-Röhren. Neue Technik. Ihr Gewinn. Sofort ausprobieren. Mit Zubehör u. MwSt. nur DM788,50
 Katalog kostenlos

Ulrich MÖtz, Kriedelweg 38
 4353 Ger-Erkenschwick, Telefon (023 68) 20 53

Handbuch der Elektro-Installation



Handbuch der Elektro-Installation

Unterflur-, Wand-, Brüstungs-systeme

von Karl-Helz Hoffmann und Günther Kniel
 2., stark überarb. Aufl. 1985, 361 S., 253 Abb., zahlr. Tab., geb., DM 78,—
 ISBN 3-7785-0870-9



Dr. Alfred Hüthig Verlag
 Im Weiher 10
 6900 Heidelberg 1

KOSTENLOS

erhalten Sie unseren 200 Seiten starken Katalog mit über 10 000 Artikeln

SCHUBERTH
 electronic-Verlag

8660 Münchenberg
 Wiesenstr. 9
 Telefon
 092 51/60 38

Wiederverkäufer Händlerliste schriftlich anfordern.

Katalog-Gutschein FU

gegen Einsendung dieses Gutschein-Coupons erhalten Sie kostenlos unseren neuen Schubert electronic Katalog 86/87 (bitte auf Postkarte kleben, an obenstehende Adresse einsenden)



Hüthig FACHBUCHTIP:



Grundlagen der Impulstechnik

von Hermann Schunk und Werner Engel

2. Auflage 1983, 206 S., 185 Abb., kart., DM 52,— ISBN 3-7785-0921-7

Die Impulstechnik hat besonders in den letzten zehn Jahren sehr an Bedeutung gewonnen, so daß grundlegende Kenntnisse der Zusammenhänge bei Impulsvorgängen und entsprechendes Wissen über den Entwurf und die Dimensionierung von Impulsschaltungen für jeden Elektrotechniker/Elektroniker von größter Bedeutung geworden sind.

Es werden u. a. die Darstellung von periodischen und einmaligen Vorgängen im Zeit- und Frequenzbereich sowie die Verformung von Impulsen durch passive Elemente behandelt. Außerdem wird ein kurzer theoretischer Abriss über die Pulsmodulation, die eine sehr große Bedeutung in der Nachrichtentechnik gewonnen hat, gegeben.

Die Schaltungstechnik beinhaltet Beispiele für die Erzeugung und Verarbeitung verschiedener Formen von Impulsen und Impulssignalen. Grundsaltungen der Impulstechnik werden ausführlich beschrieben und die wesentlichen Gesichtspunkte für den Entwurf und die Dimensionierung dargelegt. Darüber hinaus werden allgemeine Beziehungen zur Berechnung von Impulszeiten beschrieben, die eine rasche und problemlose Bestimmung z. B. der Impulsdauer von Rechteckimpulsen bei Schaltungen mit Transistoren, OP oder Digitalbausteinen gestatten.

Im Anhang sind einige Funktionsverläufe und Korrespondenztabelle zur Laplace-Transformation und eine Aufgabensammlung mit den entsprechenden Lösungen zusammengestellt.



Telefonieren über Glas

von Dieter Stoll

1986, 80 S., kart., DM 19,80 ISBN 3-7785-1092-4

Die Vorteile der neuen Glasfasertechnik gegenüber dem bisherigen Übertragungsmedium Kupfer bei der Fernübertragung von Nachrichten werden am Beispiel der Telefonie aufgezeigt.

In leicht faßlicher Form erfährt der Leser durch Text und Bilder, wie ein Fernsprecher im Prinzip funktioniert, wie sich Strom und Licht gegenseitig ineinander umwandeln lassen und wieso bestimmte Glasfasern das Licht um die Ecke leiten können. Die verschiedenen Fasertypen werden erklärt und in ihren Übertragungseigenschaften verglichen. Es wird erläutert, wieso Glasfasern sich besonders für digitale Signale eignen und wie man viele Gespräche gleichzeitig über dieselbe Verbindung führen kann.

Es wird am Rande auch auf andere Fernmeldedienste eingegangen, die zum Komplex der modernen Kommunikationstechnik gehören. Auch politische Aspekte, insbesondere das „Verkabelungsproblem“ werden angeschnitten.



Optische Nachrichten-Systeme

Eigenschaften und Projektlierung

von Peter Faßhauer

1983, 206 S., kart., DM 54,— ISBN 3-7785-0873-3

Die optische Nachrichtentechnik ist in das Stadium der Anwendung getreten. Nach mehr als zehnjähriger Entwicklung sind die einzelnen Komponenten soweit ausgereift, daß komplexe optische Nachrichtensysteme zur Übertragung von Ton-, Bild- und Datensignalen aufgebaut werden. Damit steht die Nachrichtentechnik vor einem neuen einschneidenden Abschnitt, der auch zu einem Wandel in der Denkweise planender Techniker und Ingenieure zwingt.

Wie in der klassischen Nachrichtentechnik steht auch bei einem optischen System die Beeinflussung der übertragenen Signale durch die verschiedenen Komponenten und der damit verbundenen Grenzen im Vordergrund der Überlegungen. Aus diesem Aspekt heraus wurde im vorliegenden Buch der Schwerpunkt auf eine nachrichtentechnische Darstellung der optischen Signalübertragung gelegt.

Ziel des Buches ist es, Grundlagen und Methodik zu vermitteln, die zur Projektierung schmalbandiger und breitbandiger optischer Nachrichtensysteme erforderlich sind. An konkreten, zahlenmäßig durchgerechneten Beispielen wird die Anwendung für analoge und digitale Signalübertragung aufgezeigt.

Optische Nachrichtentechnik

von Hans-Georg Unger

Band I: Optische Wellenleiter

1984, XVIII, 360 S., kart., DM 64,— ISBN 3-7785-0810-5

Band II: Komponenten, Systeme und Meßtechnik

1984, XVI, 717 S., kart., DM 72,— ISBN 3-7785-0961-6

Reihe Eltex Elektrotechnische Studentexte

Zur optischen Nachrichtenübertragung dienen Laser und LED als Sender, Glasfasern als Leitungen und Photodioden als Empfänger. Das Buch bringt die physikalischen Grundlagen dieser Komponenten, ihre Bau- und Wirkungsweise sowie ihre Anwendung in optischen Nachrichtensystemen, ebenso wie die Meßtechnik dafür. Darüber hinaus wird aber auch die Übertragung optischer Strahlen im freien Raum und in der Atmosphäre dargestellt, und es werden die planaren optischen Wellenleiter sowie optische Schaltungen und die integrierte Optik behandelt.

Damit führt das Buch nicht nur gründlich und umfassend in die gegenwärtige optische Nachrichtentechnik und ihre neue Entwicklungen ein, sondern vermittelt auch die Grundlagen für zukünftige Entwicklungen dieses Gebietes.

Das Buch wendet sich an Studierende und Fachleute der Nachrichten- und Hochfrequenztechnik oder der Physik und Elektronik, die sich in die optische Nachrichtentechnik einarbeiten wollen. Vorausgesetzt werden die allgemeinen Grundlagen der Physik, Elektronik und Hochfrequenztechnik. Die sorgfältige didaktische Aufbereitung sowie zahlreiche Übungsaufgaben mit Lösungen zu allen Teilgebieten fördern das Verständnis beim Gebrauch als Lehrbuch auch zum Selbststudium.

BESTELLCOUPON

Buchtitel _____ Name _____ Straße _____ Ort _____ Unterschrift _____

Bitte ausfüllen und an Hüthig Vertriebs-service, Postfach 1028 89 8900 Hei-delberg schicken.