

10

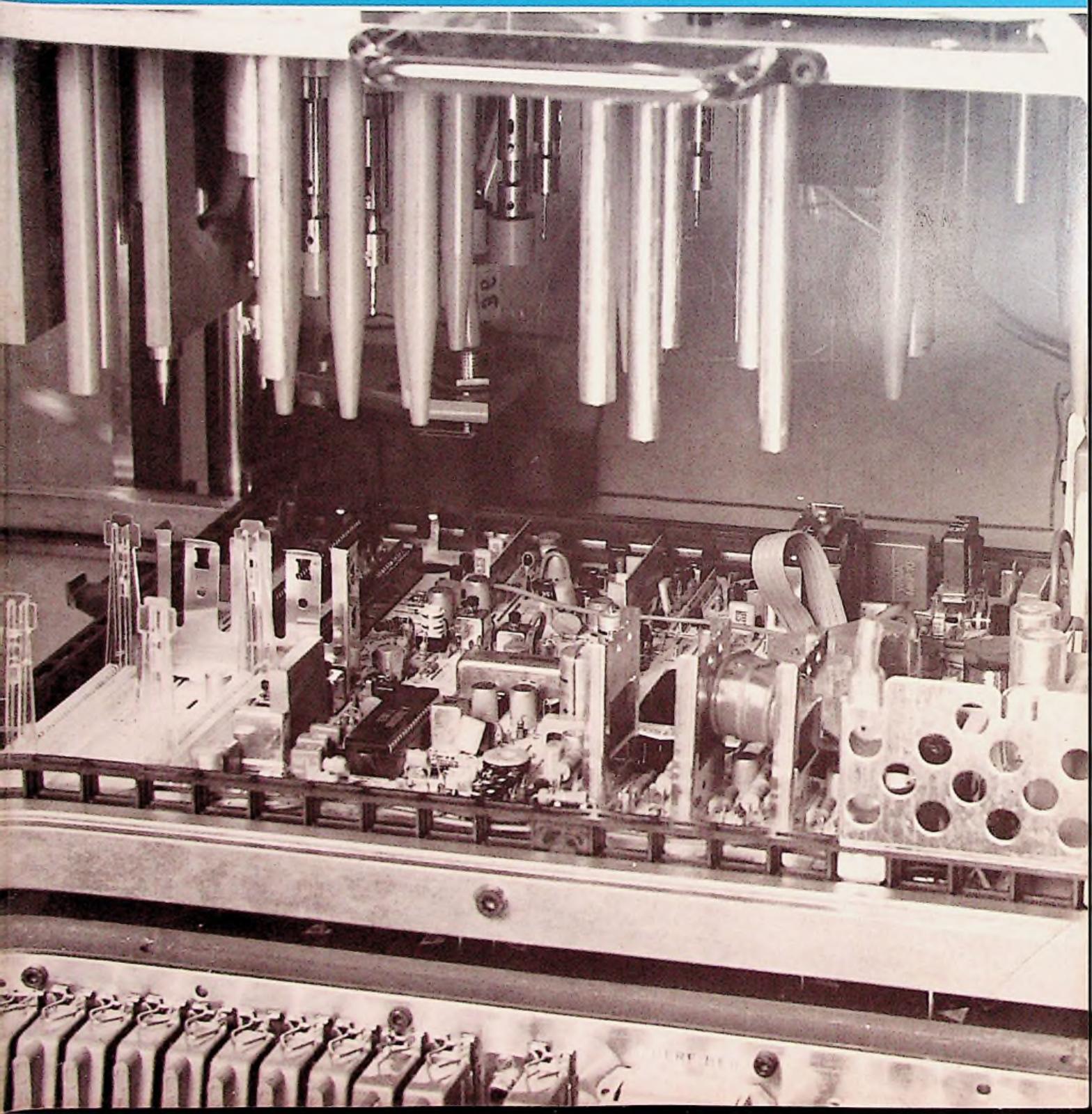
Oktober 1981
36. Jahrgang

Hüthig

PUBLIKATION

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



Hüthig

Zur Theorie und Praxis der Antennen

Edmund Stirner

Antennen

Band I: Grundlagen

1977, 229 S., 111 Abb., kart., DM 38, –
ISBN 3-7785-0424-X

Band II: Praxis

1980, 214 S., 144 Abb., kart., DM 44, –
ISBN 3-7785-0491-6



Doz. Edmund Stirner
Fachhochschule
Coburg

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

Neben den „klassischen“ Antennentypen, wie z.B. Dipol-, Yagi-, Langdraht-, Rhombusantennen usw., werden auch die neuesten Entwicklungen der Antennentechnik wie ebene phasengesteuerte Antennen, phasengesteuerte Zylinder-Gruppenantennen, breitbandige logarithmische Strahler, gerillte Trichterstrahler, Mehrmoden-Koaxialstrahler und aktive Antennen beschrieben. Die Antennentypen werden unter Berücksichtigung der praktischen Gegebenheiten vorgestellt. Um auch dem Leser ohne besonderen Vorkenntnisse den Einstieg auf dem Gebiet der Antennen zu erleichtern, werden die Grundbegriffe der Antennentechnik erläutert, der Einfluß des Erdbodens auf die Antennengrößen erklärt und Beispiele von Antennen-Anpassungsschaltungen und Symmetriegliedern gegeben. Beide Bände ergänzen einander und erleichtern Studenten und Ingenieuren der Nachrichtentechnik, interessierten Technikern der Antennenbaufirmen, der Bundespost und der Rundfunkanstalten, die ihre Kenntnisse über Antennen ergänzen oder auffrischen wollen, den Einstieg in die Praxis dieser vielfältigen Technik.

In diesem Heft:

Das RFT-Leistungszeichen und die Leistungsgemeinschaft **Seite 348**

Das RFT-Leistungszeichen an der Ladentür signalisiert die technische wie auch wirtschaftliche Leistungsfähigkeit eines Innungsbetriebes des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks. Verliehen wird es von der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik im ZVEH nur dann, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt werden.

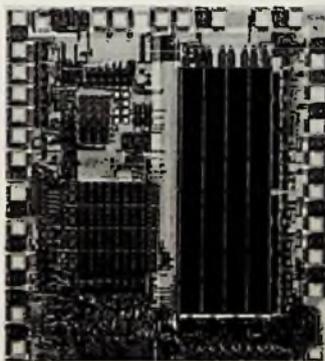
Die Technik der Video-Cassettenrecorder **Seite 351**

Dieser Übersichtsbeitrag unseres frischgebackenen wissenschaftlichen Beraters Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber beschäftigt sich mit der Aufzeichnungstechnik der Video-Cassettenrecorder von gestern, heute und sogar von morgen.

IFA-Neuheitenreport: Video **Seite 353**

Anwendungsspezifische Ein-Chip-Mikrocomputer **Seite 360**

Speziell für die Anwendung in der Unterhaltungselektronik entwickelte Siemens die Mikrocomputer „SDA 2010/2110“. Sie enthalten bereits Peripherie-Schaltungen, die bei anderen Mikrocomputern extern hinzuzufügen sind. Anwendungsvielfalt wurde hier zugunsten eines hochspezialisierten Systems aufgegeben; Spielraum bietet lediglich die Software.



Ein Omnibus voll mit Funkgeräten **Seite 365**

Genügen bei regional begrenzten Unglücksfällen noch Einsatzleitwagen der zweiten Stufe (ELW 2) zum Koordinieren der Hilfeleistungen, so erfordern große Katastrophen Einsatzleitwagen der dritten Stufe (ELW 3). Seit kurzem hat das östliche Hessen in einem umgebauten Linienbus ein solches Kommandozentrum. Unser Beitrag beschreibt die funktechnische Ausstattung dieses Wagens.

Die Pulscodemodulation und ihre Schaltungstechnik (II) **Seite 368**

Die Kenngrößen eines Impulses **Seite 375**

Wer in den letzten Jahren die Entwicklung der Elektronik beobachtet hat, wird feststellen, daß auch in der Unterhaltungselektronik der Trend zur Digitaltechnik unübersehbar ist. Pulsspannungen oder Impulsfolgen sind zu wichtigen Informations-Übermittlern geworden, über die man Bescheid wissen muß.

Kurzbeiträge

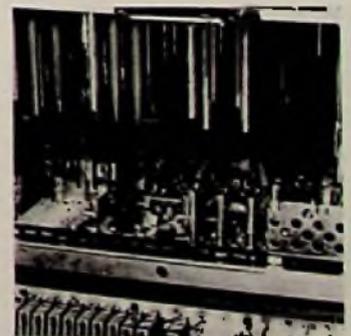
Sitzung der Bundesfachgruppe „Radio- und Fernsehtechnik“	349
Eduard Rhein-Ring für Pal-Vater Walter Bruch	359
Schallplatten mit neuem Sound	367
Neuer Fernsehsender auf dem Grönten	371
Die Bundespost zur Videotext- und BTX-Norm	372
Zwei Mängel stören die BTX-Benutzer	373
Die „IGR“ und die Stereoton-Patente	373
Sicherer Anschluß von Koaxkabeln an Leiterplatten	374
Fernsehaufnahmeröhre für 8 mm Abtastdiagonale	377
Lösungen der Aufgaben aus FT 9/81	378
CW-Laserdiode	378

Rubriken

Aktuelles Geschehen	346
Am Rande notiert	346
Kurzberichte über Unternehmen	346
Pläne und Projekte	347
Tendenzen und Trends	347
Hinweise auf neue Produkte	379
Ankündigung neuer Bücher	380
Besprechung neuer Bücher	380
Firmen-Druckschriften	381
Neue Bauelemente	381
Patent-Anmeldungen	381

Titelbild

Maximal 82 s dauert der Computer-Abgleich des Blaupunkt-Chassis FM 120. Dabei werden 500 Messungen durchgeführt, für die ein geschulter Techniker 3 Tage benötigen würde. Den Abgleich an 14 Positionen (4 Filter und 10 Steller) übernehmen von oben ansetzende motorgetriebene Abgleichschlüssel. 5 Abgleichpunkte werden noch manuell eingestellt



(Bild: Blaupunkt)

PHILIPS



PHILIPS AUDIVISION MODULAR. DIE LOGISCHE KONSEQUENZ.

Audivision Modular ist die Antwort von Philips auf die rasante Entwicklung in Audio und Video. Video-Recorder, Videotext, Stereoton-Fernsehen, Bildplatte – die ständig wachsende Zahl von Neuerungen verlangt nach einem ausbaufähigen,

übersichtlichen System, das Audio und Video integriert und offen ist für zukünftige Innovationen. Philips hat dieses System geschaffen. Es heißt Audivision Modular. Seine Vorteile: Audio und Video sind in einer kompakten Einheit zusammengefaßt. Alle Ton-, Bild-

und VCR-Funktionen werden zentral ferngesteuert. (Videotext-Decoder ist integriert.) Doppelte Komponenten werden vermieden (z. B. separate Lautsprecher für Audio und Video). Das System paßt sich individuellen Bedürfnissen an und kann Schritt für Schritt ergänzt werden.

Die technisch und ästhetisch beispielhaften Bausteine entsprechen dem hohen Anspruch des Konzepts.

Videotext-Decoder und Infrarot-Fernbedienung serienmäßig.



PHILIPS
AUDIVISION MODULAR



AUDIO UND VIDEO IN EINEM SYSTEM.

Aktuelles Geschehen

Telefunken für VHD-Bildplatte

Telefunken wird sich an dem von JVC entwickelten VHD-Bildplattensystem beteiligen. In Hannover ist man davon überzeugt, daß das VHD-System geeignet ist, „die Markterfordernisse am günstigsten zu erfüllen“. Die Vorbereitung der Software durch die VHD-Partner soll zu einem breiten und interessanten Angebot führen. Der Marktstart des VHD-Systems in Deutschland wird Anfang 1983 in Aussicht gestellt.

Verbotene Absprache bei Stereo-TV?

Einer verbotenen Absprache verdächtigt das Bundeskartellamt die in der Bundesrepublik Deutschland fertigen Hersteller von Stereoton-Fernsehgeräten. Das Bundeskartellamt bestätigte uns auch, daß Ermittlungen eingeleitet wurden. Auskunft über den Gegenstand des Verdachts wurde jedoch mit dem Hinweis verwehrt, daß die Ermittlungen erst am Anfang stünden. Was den Stereotongeräte-Herstellern vorgeworfen wird, erfahren wir schließlich vom ZVEI: Die betroffenen Firmen sollen sich abgesprochen haben, gemeinsam erst zur IFA '81 mit Stereoton-Modellen auf den Markt zu kommen und die Geräte vorher nicht zu „bewerben“. Sollte das wirklich der vollständige Vorwurf sein, muß man sich fragen, ob hier eine Einschränkung des freien Wettbewerbs vorliegt und wer einen Schaden davonträgt, wenn der Vorwurf zutrifft. „Dem Verbraucher wurde eine technische Innovation vorenthalten“ könnte jemand einwenden. Geht man davon aus, daß die Loewe-Opta GmbH ih-

re Stereoton-Modelle im März dieses Jahres ohne vorheriges Abwarten auf den Markt brachte, dann hätten die übrigen Anbieter schlimmstenfalls ein halbes Jahr Zurückhaltung geübt. Da ein FTZ-Entwurf für die Stereo/Zweitton-Norm aber erst im Februar 1980 zustandekam, könnten diese Anbieter für sich in Anspruch nehmen, auf einen speziellen Decoder-IC gewartet zu haben (siehe FT 4/81 S. 133). Loewe baut den Decoder mit diskreten ICs auf und wartete nicht auf eine hochintegrierte Lösung. Nicht ins Bild paßt dann freilich, daß nach Wissen der Redaktion sämtliche auf der IFA vorgestellten Stereoton-Geräte mit diskret aufgebauten Decodern bestückt waren, weil spezielle ICs immer noch nicht in Produktionsstückzahlen lieferbar sind. Hätte man sich einzig und allein auf die Bauelemente-Hersteller verlassen, dann wäre Loewe-Opta bis heute einziger Anbieter von Stereoton-Modellen. So aber wurden diskrete Lösungen allenthalben aus dem Boden gestampft oder aus den Schubladen gekramt – der Ausreißer ist eingeholt. Sollte man sich bei der Verfolgung absichtlich Zeit gelassen haben, dann könnte das mit Rücksicht auf das ohnehin schlechte Geschäft mit Farb-Heimgeräten (Mono) geschehen sein. Dies wäre eine richtige unternehmerische Entscheidung gewesen (ohne Absprache sogar eine legitime), die auch dem Fachhandel nicht schadet. Und der Verbraucher? Selbst wenn er kurz vor der IFA ein Mono-Gerät gekauft hat, das sich nicht intern auf Stereoton umrüsten läßt, so hat er jetzt die Möglichkeit einen externen Stereoton-Adapter zu erwerben. Die Kosten dafür werden durch den niedrigeren Preis des Mono-Gerätes in etwa aufgehoben. Wer also soll zu Schaden gekommen sein, wenn der Verdacht des Bun-

deskartellantes zutrifft? Wir konnten es nicht herausfinden. Die Wachsamkeit der Berliner Beamten verdient Anerkennung, doch wie es bis jetzt aussieht, können wir Äußerungen verstehen, nach denen sie sich besser um die Geschäfte der Ölmultis kümmern sollten. -II

Zusammenarbeit Telefunken/CBS

Die amerikanische Plattenfirma CBS hat ein Rauschunterdrückungs-Verfahren für Schallplatten entwickelt. Telefunken/Teldec sollen als erste europäische Firmen mit CBS eine Übereinkunft getroffen haben, wonach Teldec codierte Schallplatten fertigt und Telefunken Plattenspieler mit passenden Decodern oder Zusatzgeräte für vorhandene Plattenspieler anbietet (siehe S. 367).

Am Rande notiert

3-D-Fernsehen durch die Brille

Auf der IFA lockte ein zum Wanderkino umfunktionierter Doppeldeckerbus mit der allemal neugierig machenden Aufschrift „3-D-Fernsehen“. Im Bus bekamen wir auch prompt von einer freundlichen Dame die berühmten Brillen mit dem roten und dem grünen Glas überreicht. Damit war klar, daß hier keine neue Lösung zum Erleben des 3-D-Effektes verwendet wurde. Trotzdem waren wir gespannt, ob sich die 3. Dimension farbcodiert auf Videoband speichern und mit einem herkömmlichen Farbfernsehgerät dem Betrachter vorgaukeln läßt. Dem war nicht so. Einen 3-D-Effekt konnten wir beim besten Willen nicht verspüren, eher noch schmerzende Augen. Wer die 3-D-codierte Videocassette dennoch

erwerben möchte, muß 50 DM (Messeseonderpreis) auf den Tisch blättern. Möglicherweise ist der „für-50-DM-muß-es-doch-funktionieren“-Effekt notwendig, damit man gleichsam innerlich präpariert doch noch die 3. Dimension erkennt. -II

Kurzberichte über Unternehmen

Agfa-Gevaert und Bertelsmann setzen auf Videocassetten

Eine gemeinsame Produktionsstätte zur Herstellung von Videocassetten werden die Agfa-Gevaert AG und die Bertelsmann AG in Berlin errichten. Das gaben die beiden Unternehmen anlässlich der Gründung ihrer Tochtergesellschaft „Berliner Gesellschaft für Kommunikationsmittel“ (Be-Com) bekannt. Die Gesellschaft wird zu 51% von der Bayer-Tochter Agfa-Gevaert und zu 49% von Bertelsmann getragen und erfordert ein Investitionsvolumen von rund 50 Mio. DM. Mit der Produktionsaufnahme des Betriebes ist im Frühjahr 1983 zu rechnen. Gefertigt werden sollen zunächst Cassetten nach dem VHS-System und dem System Video 2000, doch sieht der Gesellschaftsvertrag die Erweiterung auf weitere Systeme vor. Abnehmer der Videocassetten werden die Mutterfirmen des neuen selbständigen Berliner Unternehmens sein. Während Agfa-Gevaert unbespielte Cassetten vertreibt, wird Bertelsmann über seine Vertriebswege wie beispielsweise die Buch- und Schallplattengemeinschaften bespielte Cassetten verkaufen. Diese Cassetten werden im Bertelsmann-Tochterunternehmen Sonopress (Gütersloh) bespielt und konfektioniert (Quelle: Agfa-Gevaert Mitteilung).

**John & Partner:
Nur Europa-Hi-Fi**

„Wir wollen Vertrieb und Werbung deutscher oder europäischer kleiner Hersteller bündeln und ihnen so zu mehr Durchschlagskraft verhelfen“. Mit dieser Strategie hofft die neugegründete Vertriebsfirma John & Partner, München, gemeinsam mit den kleinen renommierten Herstellern gegen die fernöstliche Konkurrenz zu bestehen. Die Firma will mit 300 Exklusiv-Händlern zusammenarbeiten und hat auch schon zwei, den Hi-Fi-Freaks wohlvertraute Namen im Programm: Elac und Jecklin.

Philips: Vertrieb aus einer Hand

Seit Juli dieses Jahres sind die Unternehmensbereiche Audio und Video der Philips GmbH im neuen Unternehmensbereich Unterhaltungselektronik zusammengefaßt, der von Hanns-Dieter Horn geleitet wird. Philips begründet diese Maßnahme damit, daß die Mehrheit der Kunden auf den Gesamtmarkt der Audio- und Videoprodukte eingestellt sei und eine darauf abgestimmte Gesamt-Vertriebspolitik zur Stärkung aller Segmente im Markt führe. Außerdem zeige die Produkt-Entwicklung auf ein Vervischen der Grenzen zwischen Audio und Video hin (modulare AV-Konzepte). Letztlich erhofft Philips von einer konzentrierten Vertriebs-Strategie eine Stärkung seiner Wettbewerbssituation.

**Grundig:
Neugliederung**

Von 14 auf 7 halbiert wird die Zahl der Vorstandsbereiche der Grundig AG. Dieser Beschluß soll einstimmig auf einer außerordentlichen Aufsichtsratssitzung gefaßt worden sein. Die einzelnen Ressorts und ihre Leiter sind: Forschung und Entwicklung (H. Rösch), Materialwirtschaft (E. Pfab), Produktion (Dr. H.

Bruch), Vertrieb (D. Gallist), Finanzen (R. Dreier), Personal- und Sozialwesen (Dr. J. Die-rolf). Den Vorstandsbereich ohne Ressort „Technologische Innovation“ wird W. Stutzke leiten. Direkt dem Vorstandsvorsitzenden K. W. Hackel unterstellt sind die Zentralstäbe Unternehmensplanung, Organisation und Verwaltung, Recht und Patente, Öffentlichkeitsarbeit sowie Revision und Qualitätskontrolle. Zweck der Neugliederung soll die Straffung auf wesentliche Unternehmensfunktionen sein, eine stärkere Erfolgs- und Kostenorientierung in klaren Teilaufgabenbereichen sowie eine intensivere Marktbearbeitung durch regionale und produktbezogene Vertriebsbereiche. Letzteres dürfte sich auf die neue Zweitmarke „Minerva“ beziehen, die über den Fachhandel, aber örtlich begrenzt, verkauft werden soll.

Pläne und Projekte

Video-Software von RCA und Columbia

Die RCA Corporation und Columbia Pictures Inc. wollen gemeinsam in aller Welt (außer USA und Kanada) Heim-Videoprogramme vertreiben. Dazu soll eine weltweite Organisation mit Niederlassungen in den wichtigsten Ländern aufgebaut werden. Unter den Vertrieben fallen von den beiden Partnerorganisationen und anderen Produzenten bereits herausgebrachte und zukünftige Theater- und Fernsehprogramme sowie speziell für den Heim-Videomarkt produzierte Originallizensierungen. Programmträger sollen alle Formate für Heimvideo (Cassetten, Bildplatten) sein. Geplant ist, bereits Anfang 1982 eine erste Programmpalette auf

den englischen Markt zu bringen (Quelle: Pressemitteilung der RCA International Ltd., London).

Kooperation in der U-Elektronik

Einer Meldung von Telefunken zufolge, führen die Firmen Telefunken Italiana und Zanussi Electronica derzeit Gespräche über die gegenseitige Belieferung mit Erzeugnissen der Unterhaltungselektronik. Das soll im Rahmen einer organisatorischen, industriellen und geschäftlichen Zusammenarbeit geschehen. Ziel der Zusammenarbeit sei die bessere Nutzung der vorhandenen Mittel zum Zwecke der Rationalisierung und Umstrukturierung des Fernsehgerätebereichs.

Bildschirmmedien zur Verbraucherinformation

Gefördert vom Bundesminister für Forschung und Technologie haben die Stiftung Warentest und die Arbeitsgemeinschaft der Verbraucher ein Forschungsprojekt eingerichtet, um über Bildschirmtext hinaus die Möglichkeiten anderer Bildschirmmedien für die Verbraucherberatung zu nutzen. Die Stiftung Warentest hat dafür in ihrem Berliner Sitz einen Demonstrationsraum eingerichtet, wo Besucher eine neue „Informationsschau“ erleben können. Dazu wurde ein interner Rechner, der die Textinformationen stellt, mit einem Bildplattenspieler gekoppelt. Beim Aufrufen einer Textinformation steuert der Rechner den Bildplattenspieler so an, daß passend zum Text Bilder oder kurze Filme betrachtet werden können. Die Zugriffszeit auf jedes der 90000 auf einer Platte gespeicherten Bilder soll dabei nur zwischen 2 und 6 Sekunden liegen. Die Funktion des Rechners könnte später eine BTX-Zentrale übernehmen. Da aber der Bildplattenspieler steuerbar sein muß, kommt eine private An-

wendung vermutlich nicht in Frage. Vielmehr ist an den Stützpunktbetrieb gedacht (z.B. in Verbraucherzentralen). Gegenwärtig liegen für die Sachgebiete Wäschepflege und Gebrauchtwagenkauf 2 Bildplatten mit Filmen und Dias vor.

Tendenzen und Trends

Anstieg der Reparaturkosten

Laut einer Mitteilung der EDG-Fernsehversicherung hat ein von der IHK Hannover beauftragter Sachverständiger festgestellt, daß die Fernsehreparaturkosten seit 1973/74 für S/W-Geräte um 53,8% und für Farbgeräte um 42,7% gestiegen sind. Die EDG hat am 1. September 1981 die Versicherungsbeiträge dieser Entwicklung angepaßt.

Rückkehr zum Einplatinenchassis

„Der modulierte Fernsehempfänger ist tot. Er war ein Notbehelf“. Diese Aussage von Blaupunkt wird durch die gestiegene Zuverlässigkeit der Geräte begründet. Solange sie nicht den Erwartungen genügt waren Modulen ein Weg, der rasches Instandsetzen ermöglichte. Inzwischen soll die Zuverlässigkeit der Bauelemente freilich die der Steckverbindungen in den Schatten stellen. Deshalb sei der Verzicht auf das Modulchassis notwendig geworden. Gegenüber dem Chassis FM 100 (Blaupunkt) soll das neue Einplatinenchassis FM 120 auf 300 Steckverbindungen verzichten können. Es fordere im Servicefall wieder das Können des Service-Technikers, wengleich Reparaturen nur noch sehr selten anfallen sollen.

Das RFT-Leistungszeichen und die Leistungsgemeinschaft

„Da bin ich ja an einen Bastler geraten, der von keiner Sachkenntnis getrübt wurde!“, schimpfte der geprellte Kunde. Er zeigte eine Reparurrechnung, die zwar eine astronomische Höhe, doch keine sachliche Begründung hatte. Der Geschäftsführer der Kreishandwerkerschaft zuckte mit der Schulter und sagte: „Leider ist dieser Mann nicht einmal berechtigt, handwerkliche Arbeiten auszuführen; und wie man sieht, ist er dazu auch nicht in der Lage, ordentliche Arbeit zu bieten!“ Die Gegenfrage: „Wie erfahre ich denn, wer in der Lage und berechtigt ist, Reparaturarbeiten durchzuführen? Woran erkenne ich einen guten Service-Betrieb?“

So und ähnlich wurde in der Vergangenheit häufig bei den Innungen, Kreishandwerkerschaften, Handwerkskammern und auch Verbraucherberatungsstellen reklamiert, und da es eigentlich eine recht alte Forderung der Verbraucher und auch der „berechtigten“ Betriebe ist, hier mehr Transparenz zu bieten, wurden schon in früherer Zeit von den verschiedenen Innungen des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks Kennzeichnungsschilder für Mitgliedsbetriebe zur Verfügung gestellt. All diese verschiedenen Embleme verschwanden jedoch – bis auf wenige Ausnahmen – nach kurzer Zeit wieder, weil aus ihnen keine genügende Aussage über die Qualität der Betriebe erkennbar war. Es entstand die Forderung nach einer Profilierungsmöglichkeit bei den in der Handwerksrolle eingetragenen Betrieben. So wurde nach vielen Besprechungen und Beratungen, in denen der Landesverband NRW mit seinem Vorsitzenden Karl Stikkel besonders aktiv war, die RFT-Leistungsgemeinschaft mit dem RFT-Leistungszeichen auf Bundesebene im Jahre 1974 geschaffen. Das Zeichen ist – wie abgebildet – eine schwarze Fläche in Form der Frontansicht einer Fernschröhre mit den Buchstaben r-f-t, die die drei

Farbpunkte der Grundfarben des Farbfernsehens, nämlich rot, grün und blau enthalten. Es dient in der Öffentlichkeit zur Kennzeichnung der technischen und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Mitgliedsbetriebe des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks und wird vom Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke, Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik, verliehen. Berechtigt zum Führen des Leistungszeichens sind Betriebe des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks, die in die Handwerksrolle eingetragen sind. Sie müssen Mitglied einer dem Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke unmittelbar oder mittelbar angehörenden Innung sein, das Recht besitzen, in öffentlichen Angelegenheiten zu wählen oder zu stimmen und die in dem § 6 der Satzung zusätzlich festgelegten sonstigen Voraussetzungen erfüllen. Diese Voraussetzungen sind u. a.: Das Vorhandensein einer Werkstatt, die in der Ausstattung den Anforderungen der Bundesfachgruppe RFT an eine zur Ausbildung von Lehrlingen geeignete Werkstätte entspricht. Der Leistungszeichen-Inhaber verpflichtet sich, für handwerkliche Leistungen seriös zu werben und sich in der geschäftlichen Betätigung



eines lautereren Wettbewerbs zu befeißigen. Er erklärt sein Einverständnis zur Besichtigung seines Betriebes durch Beauftragte der Fachorganisation und die Bereitschaft zur Erteilung von Auskünften, die zur Feststellung der Leistungsfähigkeit des Betriebes dienen. Soweit der Betriebsinhaber nicht selbst als Radio- und Fernsehtechniker-Meister in die Handwerksrolle der Fachrichtung Radio- und Fernsehtechnik eingetragen ist, muß er nachweisen, daß er einen Meister eingestellt hat, der ausschließlich voll in diesem zeichenführenden Betrieb beschäftigt ist! Zu den Aufgaben und Pflichten des Leistungszeichen-Inhabers gehört es u. a., den Verbraucher vor preislicher Überfor-

derung und unfachgemäßer Arbeit zu schützen und die Einhaltung der an die Führung des Zeichens geknüpften Bedingungen zu überwachen. Die Benutzer des Zeichens sind außerdem verpflichtet, zur außergerichtlichen Erledigung von Streitigkeiten die Schlichtungsstellen der Fachorganisationen anzuerkennen! So wird durch das Leistungszeichen bekundet, daß ein zeichenführender Betrieb neben dem Vorhandensein eines Meisters aus dem Fach auch die notwendigen Meß- und Prüfeinrichtungen nach Maßgabe der Ausbildungsrichtlinien besitzt. Es wird z. B. nicht möglich sein, daß ein „Reparateur“ mit einer dürrtigen oder antiken Werkstattausrüstung oder mit einer „Mini-Werkstatt“ Mitglied der Leistungsgemeinschaft werden kann. Ebenso unmöglich ist es, daß ein Meister für mehrere Leistungsgemeinschaft-Mitglieder verantwortlich zeichnet. Damit soll erreicht werden, daß Betriebe erkennbar sind, in denen der Meister vorhanden und ansprechbar ist, und in denen die zur werterhaltenden Reparatur notwendigen hochwertigen Meßgeräte vorhanden sind. Und – last not least – unterwerfen sich diese Betriebe dem Schiedsspruch der Schiedsstellen, in denen u. a. auch die Verbraucherverbände Sitz und Stimme haben, wenn im Falle eines Falles ein Kunde eine Beanstandung hat, die zwischen ihm und der Werkstatt nicht zu klären ist. Gerade dieser letzte Punkt hat die Zusammenarbeit der Innungen mit RFT-Mitgliedern und

Schiedsstellen einerseits und den Verbraucherberatungsstellen andererseits enorm befruchtet. Als sehr positiv hat sich herausgestellt, daß hier den Verbrauchern die Möglichkeiten gegeben werden, ohne Gerichte eine Klärung der für viele Laien undurchsichtigen Vorgänge bei Reparaturen herbeizuführen.

So hat die RFT-Leistungsgemeinschaft in der kurzen Zeit ihres Bestehens heute bereits rd. 1300 Mitglieder (bundesweit). Sie ist im Lande NRW mit ihren Ballungsgebieten auf rd. 650 Betriebe angewachsen, was nicht zuletzt auch auf die besonders rege Förderung im Rahmen des Landesverbandes zurückzuführen ist. Um ihren Bekanntheitsgrad zu erhöhen, hat die RFT-Leistungsgemeinschaft in den letzten Jahren eine Reihe von Werbemaßnahmen durchgeführt, wie z. B. Fernsehwerbung, Auftritte im ARD-Ratgeber, Standbeteiligung auf HiFi- und Funkausstellungen, Button- und Tragetaschenaktionen, Zeitungswerbung in Programm- und Regionalzeitungen, Preisausschreibungen und Gewinnspiele mit interessanten und wertvollen Gewinnen, wie USA- und Italien-Reisen, Farb- und SW-Fernsehgeräten, Transistorradiogeräten u. a. m. Auch wurden durch Bereitstellung von Werbematerial wie RFT-Aufklebern, Fensterflies- und Haftfolien, Briefbeilagen und Prüfsiegeln, RFT-Prospekten und Aktionshinweisen den Mitgliedern eine Menge Anstöße gegeben, die fast ausnahmslos voll genutzt wurden. Es hat dazu ge-

führt, daß das Leistungszeichen nicht nur schon recht bekannt, sondern auch sehr begehrt ist; so sehr begehrt, daß es sogar widerrechtlich kopiert und verwendet wurde! Diese Entgleisungen konnten jedoch aufgrund des Eintragungsschutzes stets schnellstens abgestellt werden. Wenn hiermit bewiesen wurde, wie sehr verschiedenlich nach dem Zeichen verlangt wird – es wurde schon im „Schnellverfahren“ zur Erfüllung der Bedingungen eine komplette neue Werkstatt gebaut – so ist es dem Zentralverband trotzdem immer noch eine zu kleine Gemeinschaft! Ist es doch unsere Idealvorstellung, möglichst 90% der Betriebe in der RFT-Leistungsgemeinschaft zu vereinigen. Wir wünschen, daß diese Betriebe die erstklassige Profilierungsmöglichkeit in der Gemeinschaft erkennen und sie baldmöglichst nutzen mögen. Wir sind von diesem Ziel recht weit entfernt und es wird noch eine Menge Aufklärungs- und Werbearbeit notwendig sein, bis es erreicht wird. Die bisherige Lebensdauer der Gemeinschaft hat jedoch gezeigt, daß wir auf dem richtigen Wege sind. Wir werden in Zukunft weiter versuchen, dem Leistungszeichen über das Gebiet der Bundesrepublik hinaus als Zeichen eines „funktionierenden Service-Betriebes“ eine bleibende Bedeutung zu verschaffen. Damit erhalten alle Kollegen und Mitglieder eine in der heutigen Zeit dringend notwendige Profilierungsmöglichkeit gegenüber anderen Mitbewerbern.

Erich Schulze

Sitzung der Bundesfachgruppe „Radio- und Fernsehtechnik“

Anläßlich der Internationalen Funkausstellung 1981 hielt die Bundesfachgruppe „Radio und Fernsehtechnik“ im Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke (ZVEH) ihre Bundesfachgruppen-Sitzung ab.

Bericht des Vorsitzenden

Bundesfachgruppenleiter Alfred Fritz leitete diese Sitzung und gab zu Beginn einen ausführlichen Bericht über die derzeitige Situation des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks. Die Zukunftsaussichten sind nach den Worten des Vorsitzenden sehr gut, vor allem wenn man sich auf die neuen Techniken wie Kabelfernsehen, Bildschirmtext usw. rechtzeitig einstellt.

Das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk dürfte sich diese Dinge nicht wieder aus der Hand nehmen lassen, wie es in der Vergangenheit des öfteren passierte. Er erinnerte in diesem Zusammenhang u. a. an die Diktiergeräte oder den Antennenbau, die von anderen Handwerken übernommen wurden. Heute besteht die gleiche Gefahr bei dem Bildschirmtext und den peripheren Geräten um das Fernsehgerät. Hier sehen sowohl das Büromechaniker- als auch das Fernmeldemechaniker-Handwerk zukünftige Betätigungsfelder, die es abzugrenzen gilt. Vermieden werden konnte gerade noch, daß bei der Neugestaltung des Berufsbildes der Kfz-Elektriker das Autoradio zum festen Be-

standteil des Autos erklärt und in dieses mitaufgenommen wurde. Es bleibt somit dem Radio- und Fernsehtechniker erhalten.

Dank an das ZDF

Eine kräftige Belebung erfährt die Branche augenblicklich durch den Stereoton im Fernsehen. Vorsitzender Fritz dankte dem ZDF dafür, daß es auch die erforderlichen Sendungen ausstrahlt. Allerdings bringt diese Ausstrahlung oft manche Probleme mit, vor allem wenn sie über Sender erfolgt, die noch nicht stereotüchtig sind. Bei Stereosendungen kommt es bei älteren Geräten zu Pfeifstörungen und

Moiré. Störungen wird es auch in Antennenanlagen geben, wenn Kanalverstärker in **Kaskade** geschaltet sind. Das gleiche gilt für Fernsehumschalter der Senderketten. An die Adresse der Post gerichtet, forderte Herr Fritz, Stereosendungen nur über solche Sender abzustrahlen, die dafür geeignet sind. Allgemein hielt der Vorsitzende es für sicherlich sehr ersprießlich, wenn der Dialog zwischen Post und Handwerk in Zukunft reibungsloser als bisher zustande käme, damit das Handwerk nicht weiter gezwungen ist, seine Sorgen auf Pressekonferenzen öffentlich auszubreiten.

Ein erfreuliches Zeichen sei weiterhin, daß das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk mit seinen 8200 Betrieben, sowohl beim Verbraucher als auch bei der Industrie wegen des Kundendienstes wieder sehr geschätzt sei. Das umso mehr, als man vor einigen Jahren oft meinte, auf das Handwerk verzichten zu können. Die Verträge mit der Industrie über die Garantiekosten-Vergütungen haben allen Beteiligten sehr geholfen. Den Herstellern, die sich noch nicht zu solchen Verträgen durchringen konnten, empfahl er, sie mögen ihren Kundendienstchef zum Vertriebschef machen; dann ginge es ihnen besser.

Grußworte des Präsidenten

In seinen Grußworten lobte der Bundesinnungsmeister der Deutschen Elektrowerke, Präsident K. F. Haas, die Gestaltung des Informationsstandes, den die Bundesfachgruppe auf der IFA errichtet hatte. Erstmals sei das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk auf der Funkausstellung so repräsentiert, wie es ihm längst zukomme. Auch er wies nochmals auf die große Bedeutung des Bildschirmtextes für das Handwerk hin und appellierte an alle Mitglieder, sich dieses neue Medium bei der Ersatzteilbeschaffung, bei der Erkennung von Serienfehlern und anderen Dingen zunutze zu machen. Dazu sei es aber unbedingt nötig, sich heute bereits mit diesem Medium zu beschäftigen, damit man den nötigen Vorsprung wahr und bei dessen Einführung voll einsteigen kann. Die erforderlichen Grundkosten kann man zu gegebener Zeit gering halten, indem man eine „Geschlossene Benutzer-Gruppe (GBG)“ gründet.

Bericht der Beiratsmitglieder

Beiratsmitglied Karl Stickle beschäftigte sich mit der Frage der Garantiekostenver-

gütung. Die Einzelabrechnung ist zwar das korrektere, aber nicht immer das beste Verfahren. Die Pauschalabrechnung dagegen ist einfacher und nicht das schlechtere Verfahren. Besonders wichtig sei aber auf alle Fälle, die Fahrtkosten nicht zu vergessen, denn diese seien heute meistens teurer, als die Reparaturkosten. In jährlichen Besprechungen zwischen dem ZVEH und der Industrie soll außerdem ständig überprüft werden, ob die vereinbarten Garantiekostenvergütungen noch in die tatsächliche Kostenlandschaft passen.

Beiratsmitglied Rudolf Haselmaier gab einen Überblick über den Stand der Aus- und Weiterbildung. Er forderte in den einzelnen Kammerbezirken Sachverständige für Aus- und Weiterbildungsfragen zu benennen. Wie es mit der Ausbildung im Deutschen Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk aussieht, mag das Ergebnis des Internationalen Berufswettbewerbes 1981 in Atlanta (USA) beleuchten. Für die gestellten Prüfungsarbeiten war eine Zeit von 5 h vorgegeben. Schnellster und bester war der Teilnehmer aus Korea. Er benötigte zu deren Erledigung nur 2,5 h. Der Deutsche überzog die Vorgabezeit um 10 min, kam aber immer noch auf Platz 4. Das sei kein Ergebnis, auf das man mit gelassener Zufriedenheit blicken könne. Keinesfalls dürfe zum Beispiel ein Notendurchschnitt von 3 eine vorzeitige Zulassung zur Gesellenprüfung rechtfertigen.

Besondere Aufmerksamkeit müßte man auch den Anforderungen bei der Meisterprüfung widmen. Herr Haselmaier beanstandete, daß die Meistervorbereitungslehrgänge, die derzeit bundesweit an 50 Schulungsstätten laufen, meistens sehr schmalspurig und praxisfern durchgeführt würden. Aufgabe der Meisterprüfungskommissionen sei es, hier neue Maßstäbe zu setzen. Herr Haselmaier bedauerte ferner die Absichten der Arbeitsverwaltung, die Meisterausbildung aus dem Bereich der Weiterbildung herauszuschälen und dem Bereich der Ausbildung zuzuordnen. Damit würde sie nicht mehr gefördert.

Beiratsmitglied Karl Wegener gab einen Bericht über neue Normen und Vorschriftenänderungen. Die neue VDE-Vorschrift 0855 liegt als vorläufige Ausgabe (gelb) vor. Danach sind Regenfallrohre und Heizungsrohre als Erdleitungen für Antennenanlagen wieder zugelassen. Erdleitun-

gen dürfen eingeputzt werden, müssen aber Mantelleitungen sein. Sie dürfen ferner mehr- aber nicht feindrähtig ausgeführt sein. Die Umwegleitung wurde gestrichen, die maximale Umgebungstemperatur bei Koaxialkabeln auf 55°C angehoben. Die Mäntel oder Armierungen von Erdkabeln müssen bei Einführung ins Haus zusätzlich geerdet werden.

Neu ist, daß Fensterantennen oder Unterdachantennen, die mit Verstärkern ausgerüstet sind, geerdet werden müssen, damit verschleppte Spannungen unterbunden werden. Um die Kommunikation zwischen Fernsehgerät und peripheren Geräten, wie z. B. der Eingabetastatur zu gewährleisten, wurde die aus der Datentechnik her bekannte V-24-Schnittstelle genormt und damit gewährleistet, daß das Fernsehgerät auch mit anderen datenverarbeitenden Geräten zusammen arbeiten kann. Von einigen Stellen wird ein neuer Beruf Elektroniker gewünscht. Dies wird mit guter Begründung abgelehnt. Wenn geändert wird, verliert das Handwerk die Techniker-Bezeichnung!

Neues Konzept der Funk-Technik

Der Bundesfachgruppenleiter schilderte den Mitgliedern kurz die zukünftige fachliche Linie der Funk-Technik und stellte deren neuen Chefredakteur Lothar Starke vor. Dieser erhielt die Gelegenheit, dem Gremium sein vorgesehenes Konzept vorzustellen. Es wurde allgemein zufrieden aufgenommen. Ein besonders wichtiger Punkt ist darin die Zusage, daß die Funk-Technik in Zukunft wieder ein echtes Mitteilungsblatt der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik an ihre Mitglieder wird.

Leistungszeichen und -gemeinschaft

Zum Abschluß erinnerte Bundesfachgruppenleiter Fritz nochmals an das rft-Leistungszeichen, das vorschriftsmäßig ausgestattete Werkstätten kennzeichnet. Es hat sich heute bereits länger gehalten, als die meisten seiner Vorgänger und in der Praxis gut bewährt. Es müsse aber noch eine Menge getan werden, um es fester im Bewußtsein der Käufer und Handwerksbetriebe zu verankern, zumal sich inzwischen alle Landesfachgruppen dafür ausgesprochen haben. Schließlich ist es der sicherste Weg, dunklen Geschäftemachern und Schwarzarbeitern die Existenzgrundlage zu entziehen. rke.

Video-Technik

Prof. Dr. Ing. Claus Reuber

Video-Cassettenrecorder

Ihre Technik gestern, heute und morgen

Das Gestern der magnetischen Video-Aufzeichnungs-Technik begann, wenn wir einmal von Vorversuchen um 1953 absehen wollen, mit den großen Ampex-Maschinen im Jahre 1956. Vom Heute mögen wir ab Anfang der 70er Jahre mit den inzwischen so aktuell gewordenen Video-Cassettenrecordern für das Heim sprechen, und das Morgen wird erreicht sein, wenn Miniatur-Video-Cassettenrecorder und besonders die Kamera-Recorder dem Super-8-Film echte elektronische Konkurrenz machen. All diese Technik ist analoge Technik, digitale magnetische Bildaufzeichnung mag schließlich zum Übermorgen werden, sowohl bei den Studio-Maschinen, wie vielleicht auch bei den Heim-Video-Cassettenrecordern.

Ursprünglich nur Spulengeräte

Was in den letzten 25 Jahren in diesem Teilgebiet der Informations-Elektronik geschehen ist, und für die nächsten 25 Jahre noch erwartet werden kann, ist ein typisches Beispiel dafür, wie Informationen immer raffinierter, in immer höherer Qualität und auch immer enger verarbeitet werden können, so daß sich Speichermedien und Geräte miniaturisieren lassen. Diese Möglichkeit ist Chance, aber auch Gefahr der Technik gleichermaßen, und steht ganz im Gegensatz zu allen Entwicklungen der Technik, die sich mit Materie oder Energie, deren Transport oder Verarbeitung befaßt.

Rund 15 Jahre herrschte, wenigstens auf dem Gebiet der Magnetband-Videoaufzeichnungs-Technik, weltweit Frieden und Eintracht. Der MAZ-Standard mit 2 Zoll breitem Magnetband – das Ampexen – hatte eine einheitliche Norm für alle. Seit den 70er Jahren ist die Situation vollkommen verändert, statt Eintracht herrscht Konkurrenz, Videorecorder werden auch für den Heimgebrauch angeboten, und sogar die Studioteknik hat mindestens ein halbes Dutzend verschiedene Formate zu berücksichtigen.

Durchbruch durch Cassetten

Es begann 1969 ganz schüchtern mit ersten Heim-Videorecordern in Spulentechnik für Schwarz/Weiß, die damals, bei Philips und Grundig angeboten, keinen Durchbruch erzielen konnten. Den ersten Video-Cassettenrecorder, das VCR-System, präsentierte Philips 1970 mit Halbzollband und farbtüchtig. Er kam 1972 auf den Markt. Gleichzeitig entstand bei Sony das ebenfalls 1972 gestartete U-Matic-System mit seinem ¼-Zoll-Standard, der inzwischen in die semiprofessionelle und professionelle Technik Eingang gefunden hat und zur Mutter des Betamax-Verfahrens wurde. Für diese neuen Geräte verließen die Entwickler die Querspuraufzeichnung der Ampex-Maschinen mit ihrem Aufwand für die quer rotierende Kopftrommel und deren vier Köpfe zu Gunsten der Schrägspuraufzeichnung mit zwei Köpfen und einem Halbbild je Videospur. Zwar war damit der Aufwand an Magnetband auf etwa ein Zehntel (von rund 70 m²/h bei den Ampex-Maschinen auf rund 6,5 m²/h beim ersten VCR von Philips) reduziert, doch blieb er für den Heimgebrauch doch immer noch zu hoch. Ferner war die Spieldauer mit 1,3 h zu gering.

Das wurde deutlich anders, als Sony 1975 mit dem Betamax – Beta heißt im Japanischen dicht an dicht – die Dichtschreibtechnik für das Schrägspurverfahren einführte. Während vorher z. B. beim VCR-Standard die Videospuren 130 µm breit waren und dazwischenliegende 57 µm breite, freie Streifen – den Rasen – störendes Übersprechen vermieden, arbeiten alle heute aktuellen Video-Cassettenrecorder mit Dichtschreibtechnik ohne Rasen. Das Übersprechen wird durch Verwinkelung der beiden Video-Kopfspalte vermieden. Hier wird also absichtlich das ausgenutzt, was beim HiFi-Magnetongerät als störender Azimut-Fehler bekannt ist. Auf diese Weise begnügen sich heute die drei in Deutschland konkurrierenden Video-Cassettenrecorder-Systeme mit brutto 1,07 m²/h Magnetband bei VHS, 0,86 m²/h bei Betamax. Beim Video 2000 sind schließlich sogar nur 0,56 m²/h aufzuwenden. Übrigens entspricht die Aufzeichnungsqualität inzwischen durchaus derjenigen, die frühe Ampex-Maschinen im Studio anboten.

Nachdem Versuche mit Längsspur-Aufzeichnung und feststehenden Köpfen in der zweiten Hälfte der 70er Jahre nicht zu Heim-Videorecordern führten, brachte das bei Grundig und Philips entwickelte Verfahren Video 2000 mit der Wendecassette und der dynamischen Kopfnachführung zwei weitere wichtige technische Fortschritte. Die Wendecassette führte zu minimalem Bandverbrauch, ohne daß die Bandtransportgeschwindigkeit unter einen Wert gesenkt werden brauchte, der befriedigende Tonaufzeichnung gefährdet. Video 2000 transportiert das Band mit 2,44

cm/s, VHS mit 2,34 cm/s und Betamax mit 1,87 cm/s.

Die dynamische Spurnachführung der auf Piezoaktuatoren montierten Videoköpfe (DTF = Dynamic Track Following genannt) hält die Videoköpfe immer optimal auf der nur noch 22,6 µm breiten Videospur, die (ohne DTF) bei VHS 49 µm und bei Betamax 32 µm breit ist. DTF sorgt außerdem für einwandfrei störzonenfreie Wiedergabe bei Zeitlupe, Zeitraffer und Standbild.

Auch wenn die heute international konkurrierenden Systeme – Video 2000 wurde Anfang Juni auch für NTSC in den USA gestartet – normale Ansprüche an die Wiedergabequalität und die Aufnahmezeit je Cassette erfüllen, so zeichnen sich doch schon seit mindestens einem Jahr Entwicklungen ab, die vielleicht Mitte der 80er zur echten nächsten Generation von Videorecordern führen und die dann ganz besonders als kombinierte Kamerarecorder der Super-8-Schmalfilmtechnik echte Konkurrenz machen können. Inzwischen sind aber noch eine Reihe deutlich miniaturisierter tragbarer Recorder der drei heutigen Systeme zu erwarten. Ein solcher wurde von Sony für Betamax mit einem neuen nur noch 5,33 cm hohen Miniatur-Laufwerk vorgestellt. Andererseits ist aus Japan auch schon seit einiger Zeit die Funai-Videocassette mit 6,25 mm breitem Band für 30 min Aufnahmezeit und mit Abmessungen ähnlich der Audio-Compact-Cassette bekannt, die auch Grundig im VP 100 verwendet.

Das Bandmaterial setzt Grenzen

Alle zukünftigen Entwicklungen bei Video-Cassettenrecordern werden ganz eindeutig von neuen Bandmaterialien für weiter erhöhte Aufzeichnungsdichte abhängen. Das bedeutet höhere Werte für die Koerzitivfeldstärke, wie sie auch von den Reineisenbändern der Audiotechnik bekannt sind. Allerdings werden solche Bänder in der Videotechnik der zweiten Hälfte der 80er Jahre eine weit größere Rolle spielen als bisher in der Audiotechnik. Mit ihrer Hilfe wird man einige Stunden Video-Spielzeit in einer Cassette unterbringen, die etwa so groß ist, wie die Audio-Compact-Cassette. Doch müssen Entwicklungs-Ingenieure und Marketingfachleute noch entscheiden, wo der Kompromiß zwischen verbesserter Wiedergabequalität und mehr Spielzeit aus kleinerer Cassette zu liegen hat.

Wohin die Entwicklung neuer Videobän-

der führen wird, demonstriert Matsushita Electric mit vorläufigen Daten eines Videobandes mit aufgedampfter Metallschicht. Es handelt sich um eine technische Weiterentwicklung des Angrom-Bandes für Audio-Microcassetten, das schon seit dem Vorjahr bekannt ist. Während das Audio-Angromband aus einem 5,7 µm starken Träger und einer 0,3 µm dicken magnetisch wirksamen Aufdampfschicht besteht, wurde für das Videoband ein Polyesterfilm mit extrem glatter Oberfläche von 9,5 µm Stärke als Träger gewählt, dessen Oberseite mit 0,1 µm aktiver Metallschicht bedampft ist und dessen Rückseite noch mit einer 0,4 µm Schicht zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften versehen wurde. Zu einer Koerzitiv-Feldstärke von 800 A/m gehören hier eine Sättigungsinduktion von 0,8 Tesla und ein Rechteckigkeitsverhältnis von 0,8. Matsushita betont, daß von einem solchen Band bei sonst gleichen Bedingungen ein um 10 dB höheres Ausgangssignal gewonnen werden könne, als von einem konventionell kobaltdotiertem Eisenoxidband. Es sei speziell für verlängerte Spielzeit und Mini-Videorecorder entwickelt worden.

Was die Entwicklung von Mini-Videorecordern und Kamerarecordern leisten soll, deuten drei Prototypen solcher Kombinationen an, wie sie von Sony und Hitachi im vergangenen Jahr und Matsushita Anfang dieses Jahres vorgestellt wurden. Während Sony die Spielzeit je Mini-Videocassette auf 20 Minuten festlegte, haben die beiden anderen Cassettenspielzeiten von 120 min gewählt. Dementsprechend ist die Sony-Cassette mit $56 \times 35 \times 13 \text{ mm}^3$ oder einem Volumen von $35,5 \text{ cm}^3$ auch wesentlich kleiner als die beiden anderen, nämlich Hitachi mit $112 \text{ mm} \times 67 \text{ mm} \times 13,5 \text{ mm} = 101,3 \text{ cm}^3$ und Matsushita mit $94 \text{ mm} \times 63 \text{ mm} \times 14 \text{ mm} = 82,9 \text{ cm}^3$. Alle drei Vorschläge verwenden unterschiedlich breite Bänder, Sony ein solches von 8 mm, Hitachi ein 6,25 mm Band und Matsushita ein solches von 7 mm Breite. Bei Bandtransport-Geschwindigkeiten von 20,0 mm/s (Sony), 15,76 mm/s (Hitachi) und 14,3 mm/s (Matsushita) ergeben sich in derselben Reihenfolge Werte für den Bruttobandverbrauch von 0,576 m²/h, 0,355 m²/h bzw. 0,37 m²/h. Das bedeutet für die Vorschläge von Hitachi und Matsushita eine Reduzierung des Bandverbrauchs gegenüber Video 2000 auf etwa 60%, wozu mit etwa der gleichen Bildauflösung gerechnet werden kann. Doch war

im Zusammenhang mit diesen Werten auch eine nochmalige Halbierung der Bandtransportgeschwindigkeit im Gespräch. Sollte sie mit Rücksicht auf die magnetischen Eigenschaften des Videobandes möglich sein, so würde sich der Bandverbrauch auf unter 0,2 m²/h verringern.

Videoplatte contra Videocassette?

Sobald aber Videoplatten dem Publikum zugänglich werden, wird ein jeder die Qualität der Fernsehbilder aus der Videocassette mit denjenigen von der Videoplatte vergleichen. In dieser Beziehung führt die Platte vorläufig mit Längen. Aber es zwingt noch ein weiterer Grund, die Qualität magnetischer Videoaufnahmen zu verbessern. Der Amateur muß das, was mit dem Kamerarecorder festgehalten wurde, normalerweise mindestens einmal, wenn nicht mehrfach, bei der Zusammenstellung des endgültigen „Videofilmes“ kopieren. Brauchbare Qualität dafür setzt aber erhöhte Auflösung bei der ersten Aufnahme voraus.

Ferne Zukunft – digital

Die fernere Zukunft wird – vorerst in der Studioteknik, gegen Ende unseres Jahrhunderts vielleicht aber auch im Heim – der digitalen Videoaufzeichnung auf Magnetband gehören. Digitale Videoaufzeichnung erfordert aber für ausreichende Qualität noch einen entsprechend hohen Aufwand. Das primäre Problem ist hier die Notwendigkeit, die optimale Abtastfrequenz mit dem Drei- oder Vierfachen der Farbrägerfrequenz, also 13,29 oder 17,72 MHz zu wählen. Das führt dann zu Informationsraten von 106,3 bzw. 141,8 Mbit/s, die ohne zusätzliche Kunstgriffe kaum zu verarbeiten sein dürften. Hier würden sich Verfahren anbieten, wie sie der Informationstechniker als Redundanz- sowie Irrelevanz-Reduktion kennt. Mit ihnen werden die Weitschweifigkeiten und die nicht benötigten Informationen aus dem Signalstrom entfernt. Aber dergleichen bedarf erstmals einer internationalen Normung für Anwendungen im Studio, bevor irgendjemand daran denken könnte, sie für einen digitalen Heim-Videorecorder anwenden zu wollen. Doch auch hier sollte man nicht sagen: „Unmöglich!“. Die Elektronik und speziell die Elektronik zur Verarbeitung von Fernsehsignalen hat uns oft gelehrt, daß technische Entwicklungen einst unmöglich Erscheinendes zur Selbstverständlichkeit werden lassen.

IFA-Neuheitenreport: Video

Neue Impulse für die Fernsehtechnik

Vaters Fernseher ist tot. Es lebe das TV-Terminal. Unter dieses Motto könnte man die Herstellerprognosen für das gerade anbrechende Videozeitalter stellen. Zum althergebrachten Fernsehen „aus der Luft“ wird sich ein ganzes Bündel neuer Programmangebote hinzugesellen. Kabel- und Satellitenfernsehen sollen in den nächsten zwei Jahren als Pilotprojekte anlaufen. Informationsdienste aus der Austastlücke (Videotext), aus dem Telefonnetz (Bildschirmtext) und aus breitbandigen Kabelnetzen (Kabeltext, ab 1983) werden zusammen mit Videorecordern und Bildplattenspielern individuelle Alternativen zum öffentlichen Programm anbieten. Und wer dann noch immer nicht genug hat, mag sich mit Videospiele, Heimcomputern und der Abtastung seiner Super-8-Filme die Zeit vor der Mattscheibe vertreiben (Bild 1).

Stereo in allen Variationen

Der Publikumsrenner auf der IFA war natürlich der Zweikanalton beim Zweiten Deutschen Fernsehen. Praktisch jeder deutsche Hersteller stellte mindestens eine Lösung vor (Bild 2), und die japani-

schen Produzenten (mit Ausnahme der Wega-Mutter Sony) versicherten mit leisem Zähneknirschen, daß man Stereo-TV

natürlich sofort liefern könnte, wenn man nur dürfte.

Aber sie dürfen halt nicht. Selbst ein ganz kleiner deutscher Elektronikmacher (Egis) mußte seinen Einbaudecoder zurückziehen, weil ihm die EGR patentrechtlich auf die Finger klopfte.

Unter den vielen Gerätelösungen ist die Stereo-Idee von Körting bemerkenswert, weil sie den Service-Techniker fordert. Dieser Baustein FSD 100 muß nämlich vom Fachmann an den Ausgang des Video-ZF-Verstärkers eines vorhandenen Fernsehers angeschlossen werden. Der Baustein übernimmt neben der Decodierung auch die Klang- und Lautstärke-

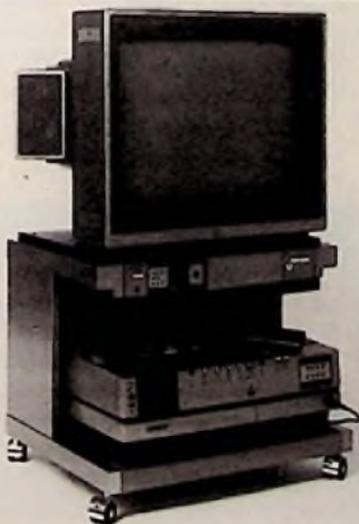


Bild 1. Werk-stattlich gibt sich „Profeel“, das Videocenter der Zukunft (Foto: Sony)

ITT
bietet 4 Möglichkeiten des Mehrkanalton-Fernsehempfangs

<p>①</p>	<p>ITT Stereo 2466 TV (Mehrkanalton-Fernsehempfänger) Universelle Problemlösung für den Mehrkanalton-Empfang bei vorhandenem Mono-TV-Gerät (Wiedergabe des Fernsehtons über die HiFi-Anlage). Auch als Tuner für Video-Recorder ohne Empfangsteil geeignet.</p>
<p>②</p> <p style="font-size: small; text-align: center;">Kopfhöreranschluß Stereo-Signal bzw. Sprache 1 - stereotisch mit LS nur Monosignal bzw. Sprache 2</p>	<p>Ergänzung zu ITT Stereo Color 3773 HIFI Das Gerät ist bereits mit einem speziellen Funktionsblock (Mehrkanalton-Decoder und 2 NF-Verstärker - entsprechende Kopfhörer-Anschlüsse) ausgerüstet. Eine zusätzliche designgerechte Lautsprecherbox ist separat lieferbar.</p>
<p>③</p>	<p>Einbeziehung der HiFi-Anlage Alle Fernsehgeräte mit Mehrkanalton-Decoder können über Audio-Normbuchse an eine vorhandene HiFi-Anlage angeschlossen werden.</p>
<p>④</p>	<p>ITT Stereo Color 3793 HIFI Vollintegrierte Lösung für Mehrkanalton-Fernsehempfang. ● mit 78 cm Gehäusebreite nicht größer als bisherige Mono-Geräte mit 66 cm Bildschirm ● 2 integrierte Dreiweg-Baßreflexboxen (klangoptimiert durch Computereinsatz in der Lautsprecher-Entwicklung).</p>

Bild 2. Grafik

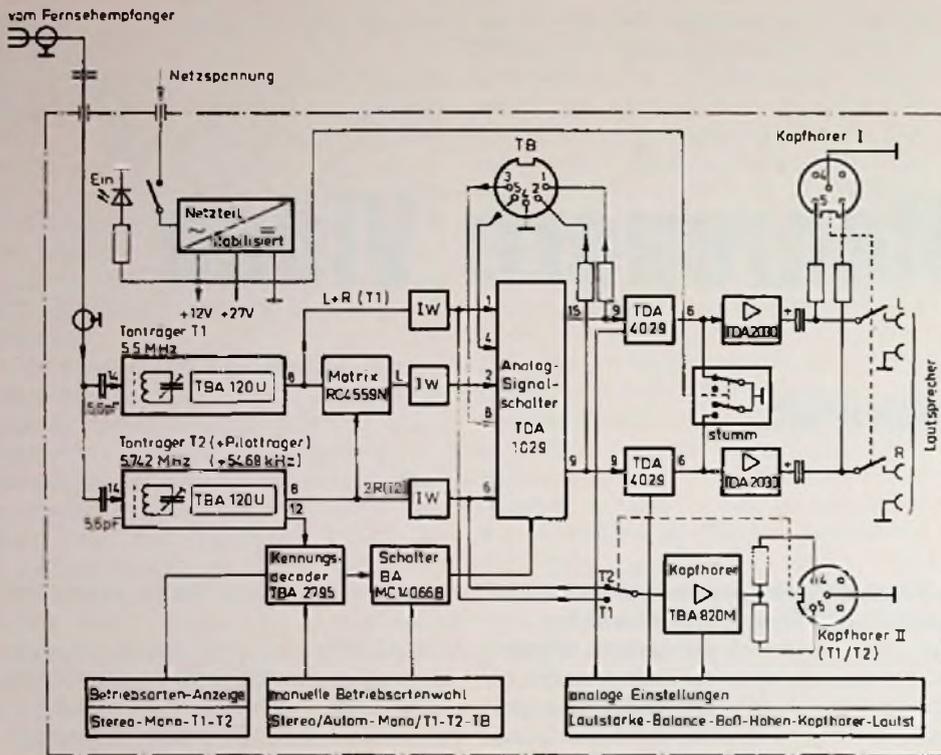


Bild 3. Der Körting-Stereobaustein muß vom Fachmann an den vorhandenen Fernseher angeschlossen werden

lung und die Verstärkung auf 2×10 W. Ausgangsleistung (Bild 3). An HiFi-Bausteine angepaßt werden von verschiedenen Herstellern Video-Audio-Componenten angeboten.

Finnisches Stereo hat drei Kanäle
Unter dem Zungenbrecher „Orthoperspecta“ stellt die finnische Salora Oy eine Dreikanalversion vor. Dabei gibt der Frontlautsprecher des Fernsehgeräts wie gewohnt die Summeninformation wieder, während zwei Seitenlautsprecher das Dif-

ferenzsignal gegenphasig abstrahlen (Bild 4). Nach der bereits im UKW-Rundfunk erprobten Philosophie der Finnen soll dadurch nicht nur das Klangbild an Tiefe gewinnen und natürlicher wirken. Man will damit auch den „korrelierenden Interferenzstörungen“ der Zweikanaltechnik wirksam begegnen. Leider zeigt die Zweikanaltechnik, patentrechtlich vertreten durch die IGR, recht wenig Verständnis für diesen Therapieversuch: Am 6. Messetag mußte die Salora ihre Stereoempfänger vom Stand räu-

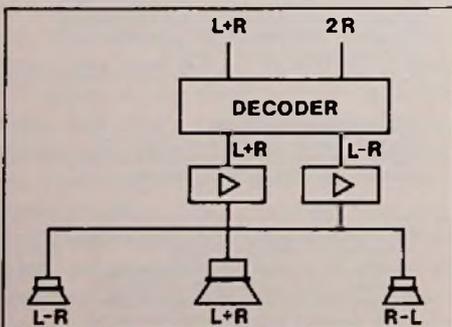


Bild 4. Stereo – finnisch: Die Salora-Idee ist patentrechtlich umstritten

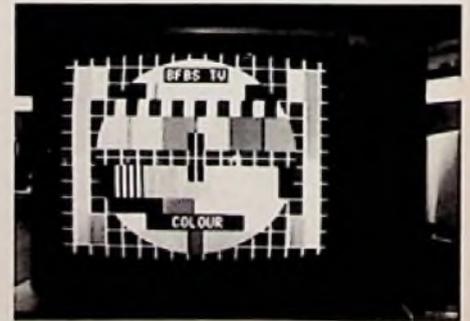
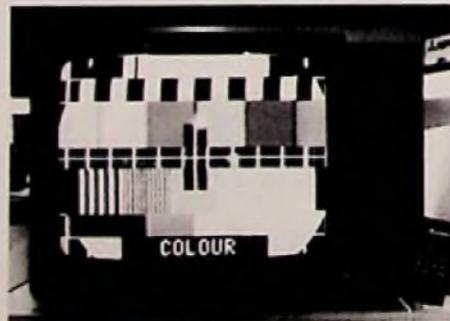


Bild 5 a+b. Bei diesem Mitsubishi-Fernseher ist mit der Hochspannung alles in Ordnung. Der Bild-Zoom erfolgt auf Tastendruck (Foto: Kämmer)

men. Die Gralshüter der deutschen TV-Technik sahen in der Dreikanalversion einen Angriff auf ihren Patentschutz und erwirkten eine einstweilige Verfügung gegen die finnische Unterwanderung. Daß auch aus dem monauralen Ton noch einiges an Räumlichkeit herauszuholen ist, zeigt Metz mit einer Filterschaltung, die den beiden Tonkanälen verschiedene Teile des Frequenzspektrums des Monosignals zuführt.

Zoom-Bild und Mehrnormenempfänger

Einen Gag besonderer Art ließ sich Mitsubishi einfallen. Auf Tastendruck via Fernbedienung werden 2/3 des Bildes auf dem 51-cm-Gerät CT 2016 EMZ auf die volle Schirmfläche vergrößert. Schriften im mittleren Bildteil werden dadurch etwa um 22% höher und besser lesbar – auf unserem Messebild sind es sogar 37% (Bild 5).

Von Mitsubishi stammt auch der Mehrnormenempfänger CT 2606 QFM: er verarbeitet PAL, SECAM, NTSC 3,58 und NTSC 4,43.

Moderne Fertigungsmethoden: Automatisch zuverlässig

Der modulisierte Fernsehempfänger ist tot. Er war ein Notbehelf. Solange sich die Zuverlässigkeit, die sich der Käufer wünscht, nicht anders gewährleisten ließ, setzten die Hersteller auf die Modultechnik. Sie macht rasches Instandsetzen möglich, weil fehlerhafte Module gegen funktionsfähige Einheiten ausgetauscht werden können. Wo es an Erfahrung mangelte, wurde eben munter auf Verdacht getauscht. Als Diagnosehilfen hinzukamen, die den Service-Techniker auf das defekte Modul hinwiesen, brauchte er nicht einmal mehr Erfahrung.

Während sich die Qualität der Bauteile steigern ließ, war bei den Steckverbindungen kaum noch mehr Zuverlässigkeit herauszukitzeln. Aber von diesen Steckkontakten lebt natürlich die Modultechnik.

Der Techniker muß wieder denken

Damit war die Entscheidung klar. Will man die Zuverlässigkeit weiter steigern, muß man auf die Modultechnik verzichten. Das bedeutet die Rückkehr zum Einplatinenchassis, wenn auch in einer anderen Form. Es wird im Servicefall repariert und fordert damit die Erfahrung des Service-Technikers. Vor allem junge Kräfte, die in der unseligen Modul-Ära ausgebildet wurden, haben hier viel nachzuholen.

Aber das Einplatinenchassis stellt auch sehr hohe Anforderungen an die Qualitätsarbeit beim Hersteller. Sie muß sicherstellen, daß die Geräte so zuverlässig wie möglich und Reparaturen so selten wie möglich bleiben.

Das Einheitschassis setzt sich durch

Während Grundig ein einheitliches „Compact-Universal-Chassis“ mit einer für alle Modelle gleichen Grundausstattung entwickelte, bei dem nur noch die „Features“ wie Stereoton durch Steckkarten ergänzt werden, geht Blaupunkt konsequent zum Einplatinenchassis über. Beim Typ FM 120 erfolgt die Bestückung aller Versionen auf einer automatischen Fertigungsstraße. Eine zweite Straße dient der Bestückung von Bauteilen, die sich noch nicht für das automatische Einsetzen eignen. Hier werden die Platten je nach den Geräten, in die sie eingebaut werden sollen, unterschieden (Bild 6).

Computer-Abgleich in 82 Sekunden

Ein automatisches Abgleichsystem, wie es Blaupunkt für seine Erfordernisse entwickelt hat, dürfte für die Fertigungstechnik der Zukunft ein unverzichtbarer Bestandteil sein. Ein Computer sorgt an 14 Abgleichpunkten für die optimale Einstellung. Drei dieser Abgleichvorgänge sind interaktiv, beeinflussen sich also gegenseitig. Jeder Fachmann weiß, wie zeitraubend gerade solche Einstellungen sind. Der gesamte Abgleichvorgang dauert zwischen 65 und 82 s. In dieser Zeit nimmt der Automat 500 Messungen vor, für die ein geschulter Techniker etwa drei Tage brauchen würde. Ein derartiger manueller

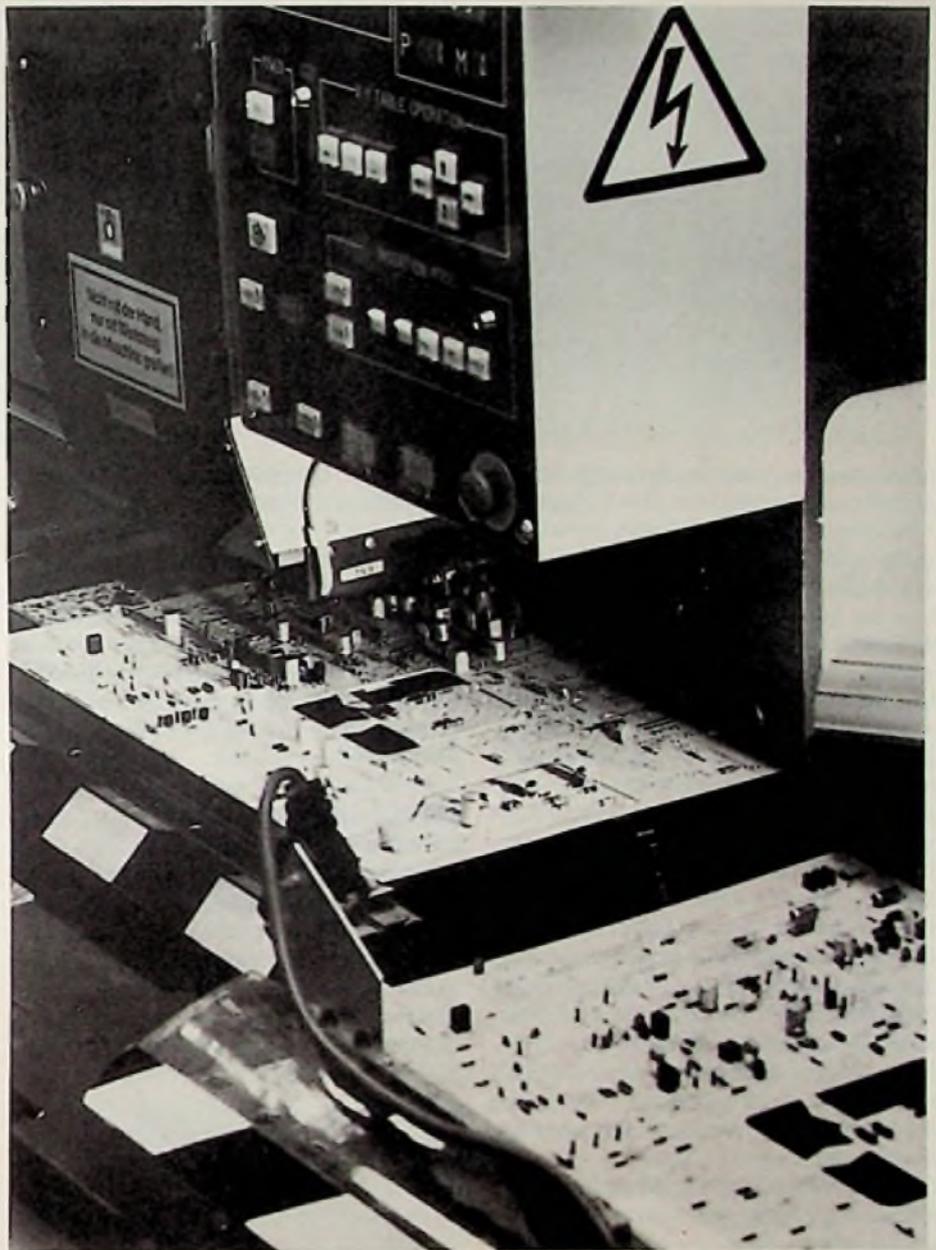


Bild 6. Automatische Bestückung der Chassis-Platten des Blaupunkt-Farbfernsehgerätes FM 120 mit stehenden Bauteilen, wie Kondensatoren, Transistoren, Drosselspulen und Widerständen. (Foto: Blaupunkt)

Aufwand für Qualität und Zuverlässigkeit wäre kaum tragbar.

Auch das „Worst-Case“-Verhalten wird geprüft

„Worst Case“ meint in der Elektronikersprache den ungünstigsten Fall, in dem ein Gerät oder ein Bauteil noch einwandfrei zu arbeiten hat. Beim Fernseher sind das zum Beispiel Schwankungen der

Netzspannung, Störungen durch HF-Reflexionen oder verschliffene Synchronimpulse, die die Vertikalablenkung aus dem Takt bringen.

Mehr als 140 der automatischen Messungen prüfen das Chassis auf seine Empfindlichkeit gegenüber derartigen Störungen. Das Prüfprotokoll des Computers gibt damit nicht nur einen umfassenden Überblick über die Fertigungsqualität, es



Bild 7. Als erstes Heimvideogerät ist der Grundig-Video recorder Video 2 x 4 Super mit einem Bandzählwerk ausgestattet, das nach Einschieben der Cassette deren Spieldauer sowie die zeitliche Bandposition feststellt und auf dem Display anzeigt. Foto: Grundig

liefert dem Techniker auch eine Fehlerdiagnose und informiert ihn über notwendige Nachbesserungen. Der Erfolg seines Eingriffs wird dann in einem zweiten Gang durch den Prüfautomaten kontrolliert.

Höherer Wirkungsgrad senkt Leistungsaufnahme

Im Mittelpunkt der Salora-Präsentation stand ein 56-cm-Farbgerät mit einer Leistungsaufnahme von nur 35 W. IPSALO klingt zwar finnisch, steht aber für „Integrated Power Supply and Line Output“, zu deutsch etwa „Zusammenfassung von Netzteil und Zeilenendstufe“.

Der Grundgedanke dieser patentierten Erfindung ist die direkte Übertragung der Energie vom Netz in die Ablenkstufen. Dabei werden die Zeilen-Rücklaufimpulse zum Abschalten des Stroms im Primärschalter ausgenutzt, so daß Abschaltverluste vermieden werden können. Die Leistung gelangt vom Netzteil ohne „Zwischenspeicher“, Gleichrichtung und Siebung in die Zeilenablenkung.

Bei der Messung des Wirkungsgrades der IPSALO-Schaltung läßt sich zwischen der Leistungsaufnahme vom Netzteil und Horizontalablenkung nicht mehr unterscheiden. Über dieses Gesamtsystem betrachtet, erhält man einen Wert von 90%, also deutlich mehr, als in der konventionellen Schaltungstechnik. Vorteile bringt IPSALO auch für den Betrieb an der Autobatterie. Da auf einen verlustbehafteten Spannungswandler verzichtet wird, sind hier lange Standzeiten möglich.

Der flache Bildschirm ist da

Er ist klein wie ein Taschenbuch (146 x 95 x 30 mm), wiegt mit Batterien 480 g und liefert ein bestechendes Schwarz-Weiß-Bild: der Taschenfernseher von Hitachi mit dem „flachen“ Flüssig-Kristall-

Bildschirm. Der Zwerg, der natürlich noch im Versuchs- und Entwicklungsstadium steckt, kann auf seiner Bildfläche von 45 x 60 mm immerhin 120 x 160 Bildelemente in 16 Graustufen auflösen. Dem Einsatz unterwegs kommt neben der minimalen Leistungsaufnahme von nur 1,3 W auch das reflektive Verhalten der LCD-Bildmatrix sehr entgegen: je heller das Umgebungslicht, desto kontrastreicher wird das Bild.

Die digitale Revolution ist auf dem Vormarsch

Völlig neue Maßstäbe setzt eine Konzeption für das Fernsehgerät der nächsten Zukunft, die ITT-Intermetall auf der Funkausstellung einem kleinen Kreis von Fachleuten präsentierte. Bisher analoge Signalzweige im Video-, im Tonkanal und in der Strahlablenkung werden digitalisiert. Was heute noch Filter und Verstärker machen, übernehmen in der Digitalkonzeption von Intermetall einige Mikroprozessoren mit ihren Rechernalgorithmen.

In wenigen Jahren werden dadurch vom Radio- und Fernsehetechniker völlig neue Qualifikationen, vor allem aber Kenntnisse der Mikroprozessortechnik gefordert. An diesen sollte sich die Ausbildung im Handwerk heute schon orientieren.

Video recorder: Neue Mini-Formate

Die Frage nach der Stereotüchtigkeit müssen sich natürlich auch die Hersteller von Videorecordern gefallen lassen. Aber eine positive Antwort können nur die Systempartner von Video 2000 geben, vorausgesetzt, sie haben die Stereomodelle schon in ihr Programm aufgenommen. Denn nur bei Video 2000 war der Stereoton von Anfang an eingeplant gewesen.

Während Philips sein Modell VR 2025 im



Bild 8. Zwei zusätzliche Videoköpfe befähigen diesen VHS-Recorder V-8700 von Toshiba zu einem Standbild ohne Störzone

vertrauten Gewand beließ – nur die Tastenanordnung hat sich ein wenig geändert – stellt Grundig seinen Frontlader Video 2 x 4 Super schon vor einigen Wochen im neuen Design vor (Bild 7). Beide Geräte liefern den Zweikanalton bis zur AV-Buchse. Der HF-Modulator übernimmt bei der Wiedergabe nur einen Kanal monaural. Sonderfunktionen wie Zeillupe, Zeitraffer und Standbild sind bei beiden Modellen natürlich Standard.

Mit vier Köpfen gegen die Störzone

Zum Thema „störzonenfreies Standbild“, für Video 2000 durch die dynamische Spurnachführung ja kein Problem, liefert der VHS-Partner Toshiba einen neuen Beitrag. Die Kopscheibe des Typs V-8700 trägt 4 Videoköpfe im 90°-Versatz. Das zweite Kopfpaar hat einen anderen Spurwinkel und ist ausschließlich für die Standbildwiedergabe zuständig. Es soll die Kopscheibe aber nur um etwa 25% verteuern (Bild 8).

Assemble-Schnitt durch kurzes Replay vor jeder Neuaufnahme ist auch für JVC nicht mehr neu. Aber der Typ HR 7600 EG soll sogar den Insert-Schnitt beherrschen, also das übergangslose Einfügen neuer Szenen in eine bereits vorhandene Aufnahme. Das konnten bislang nur die semi-professionellen U-matic-Recorder.

Noch bequemer wird das Videografieren mit der Einröhrenkammer VSC 5800 von Sanyo. Dafür sorgt die Recorder-Fernbedienung an der Kamera. Daneben hat das 6fach-Zoom-Objektiv eine Makro-Position, die ohne weiteres Zubehör Aufnahmen aus nur 7 mm Entfernung machen kann (Bild 9).

Für wissenschaftliche Beobachtungen sowie zur Alarm- und Sicherheitsüberwachung eignet sich der Langzeit-Recorder NV 8050 von Panasonic (Bild 10). Der

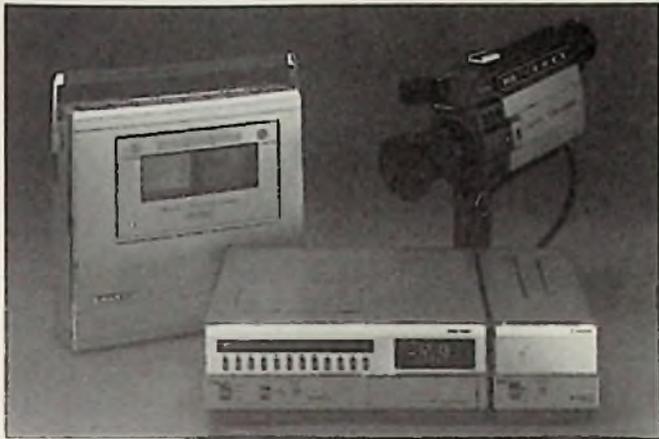


Bild 9. Die Fernbedienung an der Kamera kennzeichnet dieses tragbare Video-System von Sanyo



Bild 10. Ideal für Überwachungsaufgaben: der Langzeit-Recorder NV 8050 von Panasonic

Aufnahmezeitraum kann durch einstellbare oder steuerbare Zeitintervalle beliebig ausgedehnt werden und zwar von einer Woche bis zu einem Jahr. Über ein Alarmgerät läßt sich im Notfall von der Intervall- auf Normalaufnahme umschalten. Das ist ideal für die Sicherheitsüberwachung. Eine integrierte Zeit- und Datumseinblendung erleichtert die zeitliche Rekonstruktion der Ereignisse. Die Aufzeichnung erfolgt schwarz-weiß auf VHS-Kassetten, aber nicht im VHS-Standard. Die Bänder können auf anderen VHS-Recordern also nicht abgespielt werden.

Recorder-Programmierung mit dem Lichtgriffel

Einen interessanten Beitrag zur Mensch-Maschine-Kommunikation liefert ITT mit einem Programmiergerät für seinen 2 x 4-Recorder (System Philips). Die Daten für Aufnahmetag, -zeit und Programmnummer können jetzt mit einem Lichtgriffel in den Recorderprozessor eingelesen werden. Die Programmzeitschriften des Bauer-Verlages wollen künftig bei jeder Sendung einen 38 mm breiten Strichcode ausdrucken, der all diese Informationen enthält (Bild 11). Im Gegensatz zur Europäischen Artikelnummerierung (EAN) auf den Lebensmitteln ist aber die Information nicht in der Strichbreite sondern in ihrer Helligkeit (Aufrasterungsgrad) enthalten. Daher kann auch eine zittrige Hand eine fehlerfreie Dateneingabe bewerkstelligen. Gedacht wird auch an eine automatische Ein- und Umschaltung des Fernsehgerätes mit diesem Verfahren.

Bei der künftigen Programmvielzahl eröffnen sich dadurch ganz neue Aspekte für die Kindererziehung!

Kleinstrecorder und Video-Movie

Die Miniaturisierung macht auch vor dem Videorecorder nicht halt. Sony stellt mit dem F 1 ein tragbares Video-System vor, daß die Verkleinerungsmöglichkeiten des Beta-Standards wohl restlos ausnützt. Der Recorderteil ist so groß wie ein Lexikonband (210 x 80 x 305 mm) und mit 4,2 kg der derzeit leichteste und kleinste Halbzollrecorder der Welt. Dennoch verfügt er über Features wie Assemble-Schnitt, Suchlauf und Zeitlupe in beiden Richtungen. Für den stationären Betrieb gibt es in der selben Größe einen Tuner-Timer-Power-Block (Bild 12).

Einen nicht ganz unbedenklichen Schritt in Richtung Mini-Video geht Grundig mit seinem Video-Portable VP 100. Für die Attribute „der kleinste“ (250 x 60 x 180



Bild 11. Der Strichcodeleser von ITT wird dem Besitzer eines Videorecorders bald eine wertvolle Programmierhilfe sein

mm) und „der leichteste“ (2,3 kg) wurde ein hoher Preis bezahlt: Eine neue 1/4-Zoll-Videocassette, kaum größer als eine Audiocassette, „bereichert“ die Systemvielfalt auf diesem Gebiet. Ihre Aufnahmekapazität beträgt je nach Typ 30 oder 45 min (Bild 13).

Standbild, Zeitlupe, Zeitraffer und Einzelbild-Fortschaltung sind möglich, und die technischen Daten brauchen den Vergleich mit den großen Brüdern keineswegs zu scheuen.

Video-Movie: Standard nicht in Sicht

Kamera und Recorder in einer Einheit: Was dem Schmalfilmer längst billig ist, wird dem Videografen auch bald recht sein. Mehrere japanische Hersteller arbeiten zur Zeit an solchen Video-Movies. Die Markteinführung ist noch nicht genau abzusehen, weil man sich in Japan erst auf einen einheitlichen Standard einigen will. Aus den Entwicklungslabors der Matsushita stammt eine Version, die nicht nur beim Recorderteil mit einer 1/4-Zoll-Cassette neue Wege begeht. Obwohl auch sie so groß ist wie eine Audiocassette, ist sie mit der Grundig-CVC nicht identisch (Bild 14). Ihre beachtliche Spielzeit von zwei Stunden verdankt sie einer neuartigen Bändertechologie, bei der das Trägermaterial aufgedampft wird. Dieses „Angrom“-Band hat im Vergleich mit konventionellen Videobändern eine zehnmal höhere Aufzeichnungsdichte.

Ebenso fortschrittlich ist das Aufnahmesystem des Kamerateils. An Stelle einer Röhre wird ein 2/3-Zoll-MOS-Bildwandler der CPD-Familie (Charge Priming Device) eingesetzt (Bild 15), der eine große Be-



Bild 12. Der Sony-F 1-Recorder (links) ist der kleinste im Halb-zollformat



Bild 13. Mit dem VP-100 hat Grundig wohl den kleinsten und leichtesten Videorecorder der Welt

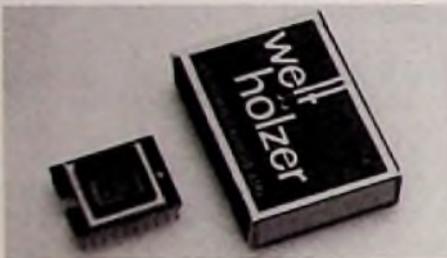


Bild 15. CPD-Bildwandler für Video-Kameras (Foto: Hitachi)

lichtungsdynamik mit hoher Auflösung und niedrigem Rauschen verbindet. Er besitzt 250 Zeilen Horizontalauflösung bei 46 dB Bildstörabstand.

Während Matsushita für sein System 4,9 W Leistungsaufnahme angibt, hat die MAG-Kamera von Hitachi schon 7 W und bringt mit 2,6 kg auch 700 g mehr auf die Waage. Ein klein wenig größer ist sie

auch, aber alle übrigen Daten – einschließlich Spielzeit sind gleich (Bild 16). Bereits im nächsten Frühjahr will JVC ein Video-Movie produzieren, dessen 1/2-Zoll-Mini-Cassette über einen mechanischen Adapter mit jedem VHS-Recorder abgespielt werden kann. Diese Kompatibilität hat allerdings ihren Preis: die Spielzeit soll zunächst nur 22 min betragen.

Andere Hersteller, unter ihnen Akai, wollen dieses System übernehmen.

Die Fotokamera, die keinen Film benötigt

Als technologischer „Hammer“ gilt eine Sony-Entwicklung. Sie heißt MAVICA und ist eine Festbildkamera, die die optische Informationen nicht mehr auf Silberfilm, sondern elektronisch auf einer Magnetscheibe speichert (Bild 17). Auf dieser MAVIPAK haben 50 Farbbilder Platz, die jeweils durch 490 x 570 Bildelemente mit

einem Störabstand von 45 dB definiert werden. Die Aufzeichnung erfolgt – ähnlich wie bei einem Bandrecorder – mit frequenzmoduliertem Luminanz- und frequenzkonvertiertem Chrominanzsignal.

Die MAVICA läßt sich auch direkt an einen Videorecorder anschließen, entweder als Bewegtbildkamera oder zum Überspielen der Bilder auf Videoband. Besonders für den ENG-Einsatz (ENG = Electronic News Gathering = Reportagebetrieb) von Interesse ist die Möglichkeit, mit einem Umsetzer Bilder über das öffentliche Telefonnetz überspielen zu können. Die MAVICA ist daher auch für die gedruckten Medien eine wichtige Entwicklung.

Video-Zusatzgeräte: Die Kopieranstalt im Hause

Der Video-Bildmischer WV-J 10 E von Panasonic eröffnet dem Videografen eine Reihe neuer Gestaltungsmöglichkeiten. Das



Bild 14. Das neue Micro-Video-System von Panasonic



Bild 16. Die MAG-Kamera von Hitachi und ihr Entwickler Mohri



Bild 17. Eine kleine Sensation auf der IFA: die MAVICA von Sony, ein Fotoapparat ohne Film



Bild 18. Kann Texte einblenden: Video-Mixer von Panasonic



Bild 19. Die Richtcharakteristik paßt sich der Objektiv-Einstellung an: Zoom-Mikrofon von JVC

Gerät, in Aussehen und Aufbau einem herkömmlichen Mischpult aus dem Audio-Bereich ähnlich, mischt Titel, Foto-Vorlagen oder Zusatztexte in bestehende Aufnahmen ein, wobei eine weiche Ein- und Ausblendung möglich ist. Sieben Farben stehen für die Texteinblendung zur Wahl. Aufgenommen werden die Vorlagen von einer s/w-Kamera, die fast mit dem Mixer verbunden ist. Das zweite Eingangssignal kann von einem Bandgerät oder einer Kamera kommen. Schablonen ermöglichen

zusammen mit der wählbaren Negativ-Umkehr interessante Effekte. Der Panasonic-Mixer erleichtert auch die Nachvertonung der Aufzeichnungen (Bild 18).

Das Mikrofon „zoom“ mit

Eine Entwicklung aus dem Audio-Bereich macht Videografieren mit einer Zoom-Kamera noch lebendiger und natürlicher. JVC stellte ein Mikrofon vor, dessen Empfindlichkeit und Richtverhalten sich mit der Einstellung des Zoom-Objektives gleichsam koppeln läßt. Erreicht wird dies durch drei Nierenmikrofone in einem Rohr. Je nach Mischungsverhältnis ändert sich die Charakteristik des gesamten Mikrofonsystems – der Soundeindruck paßt sich der Bildwirkung an (Bild 19).

Schnellkopierer für Beta-Cassetten

Softwarehersteller und Raubkopierer werden dankbar sein für das Sony-Schnellkopiersystem „Sprinter“. Es dupliziert Bandmaterial für 26 Spielstunden in nur 30 min. Grundlage ist ein Kontaktverfahren, das bereits 1941 von deutschen Ingenieuren vorgeschlagen wurde. yer

Eduard Rhein-Ring für PAL-Vater Walter Bruch

Prof. Dr.-Ing. E. h. Walter Bruch (73), links, Fernsehponier und Vater des von ihm bei Telefunken entwickelten PAL-Farbfernsehsystems, wurde von Eduard Rhein, rechts, mit dem Ehrenring ausgezeichnet, den dieser 1979 gestiftet hat und der insgesamt nur zehnmal vergeben werden soll. 1980 war als erster Dr. Vladimir Zworykin, Erfinder des Ikonoskops und bedeutendster amerikanischer TV-Pionier, mit dem Ring geehrt worden. Die Auszeichnung wurde zusammen mit der Verleihung des mit DM 250 000 dotierten Eduard-Rhein-Preises für Fernsehforschung am 6. September 1981 auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin überreicht.

Erinnert werden darf in diesem Zusammenhang daran, daß Eduard Rhein nicht nur der Gründer der Programmzeitschrift HÖR ZU, sondern auch der Erfinder des Füllschriftverfahrens bei Schallplatten und damit der Schöpfer der Langspielplatte ist. Nur wenige wissen ferner, daß er vor dem Krieg ein sehr erfolgreicher Fachbuchautor war. Eines seiner bekanntesten Werke ist „Du und die Elektrizität“.



Integrierte Schaltungen

H. H. Viehmann, G. Weil

Anwendungsspezifische Ein-Chip-Mikrocomputer

„SDA 2010“ und „SDA 2110“: speziell für die Unterhaltungselektronik

In unseren modernen Rundfunk- und Fernsehgeräten sind die vielfältigen Steuerungs- und Überwachungsaufgaben oft nur noch mit Mikrocomputern wirtschaftlich in den Griff zu bekommen. Bauelementhersteller entwickeln dafür möglichst vielseitige Mikrocomputer, die gemäß den Aufgaben programmiert werden, die sie später im Gerät oder in der Baugruppe erfüllen sollen. Diese Lösung erfordert in der Regel hohen Aufwand an Peripheriebausteinen. Einen für die Unterhaltungselektronik neuen Weg schlägt jetzt die Siemens AG ein: Sie stellt mit den Modellen „SDA 2010“ und „SDA 2110“ anwendungsspezifische Ein-Chip-Mikrocomputer vor, wobei der SDA 2010 mit 4 D/A-Wandlern, 2 seriellen Schnittstellen und einem Eingang für Signale des „IR-60“-Fernsteuersystems, kaum noch externer Peripheriebausteine bedarf. Anwendungsvielfalt wurde hier zugunsten eines hochspezialisierten Systems aufgegeben, das allein per Software die individuellen Forderungen der einzelnen Gerätehersteller berücksichtigt.

Einleitung

Mit dem Erscheinen der Mikrocomputer hat sich die Arbeitsweise eines Entwicklers von Digitalschaltungen grundsätzlich geändert. War er früher gewohnt, Logikschaltungen aus Einzelbausteinen wie Gattern, Schieberegister und Zählern zu entwerfen und zu erproben, so muß er heute mit Mikrocomputern arbeiten, deren Funktion erst durch das Programm festgelegt wird, das heißt der Zusammenbau von Hardware Gatterfunktionen ist durch den Zusammenbau von Software-Befehlen ersetzt worden.

Dies gilt nicht nur für die Datenverarbeitung und die Steuerungstechnik sondern auch für die Unterhaltungselektronik, wo neben der eigentlichen Signalverarbeitung im Audio- und Videobereich auch mehr Steuerungsfunktionen zur Erhöhung des Bedienkomforts und zur Sicherung eines störungsfreien Gerätebetriebes eingesetzt werden. Es ist daher leicht verständlich, daß gerade in der Un-

terhaltungselektronik 1-Chip-Mikrocomputer einen breiten Einsatzbereich gefunden haben und die Gerätehersteller aus Kostengründen bestrebt sind, auf zusätzliche integrierte Schaltungen weitgehend zu verzichten und die einschlägigen Aufgaben und Funktionen dem 1-Chip-Mikrocomputer alleine zuzuordnen.

Diesem Bestreben sind insofern Grenzen gesetzt, als eine Reihe von Aufgaben aus Gründen der Verarbeitungsgeschwindigkeit, der notwendigen Parallelverarbeitung und auch der Art der zu lösenden Aufgaben wie A/D- oder D/A-Wandlung von einem Standard-Computer alleine nicht gelöst werden können.

Um den Aufwand an zusätzlichen peripheren Schaltungen in Geräten der Unterhaltungselektronik trotzdem noch in vernünftigen Grenzen zu halten, wurden die anwendungsspezifischen 1-Chip-Mikrocomputer „SDA 2010“ und „SDA 2110“ entwickelt. Für diese Rechner wurde das Rechenwerk eines Standardrechners mit UE-spezifischen Periphereschaltungen,

den passenden Wandlern und den erforderlichen Schnittstellen integriert.

Anwendungsspezifische Mikrocomputer SDA 2010 und SDA 2110

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild des SDA 2010. Die 8-bit-CPU verfügt über einen Befehlsumfang von 65 Befehlen, die in 1 oder 2 Zyklen abgearbeitet werden, wobei die Zykluszeit 10 µs beträgt. Numerische Probleme können sowohl mit binärer als auch mit BCD-Arithmetik behandelt werden. Die Vielzahl der Bit-Handling-Befehle trägt dabei mit zur Leistungsfähigkeit als Steuerbaustein bei. Der Baustein enthält weiterhin einen eigenen Oszillator sowie einen programmierbaren Zeitgeber/Zähler. Der Programmspeicher hat eine Kapazität von 2 Kbyte und der Datenspeicher, das RAM, eine Kapazität von 64 byte. Die insgesamt 30 digitalen E/A-Leitungen umfassen je zwei 4- und 8-bit-Ports, zwei Testeingänge und zwei Serienschchnittstellen. Die besonders gekennzeichneten Felder entsprechen den anwendungsspezifischen Teilen des Rechners. Es sind dies 4 nach dem „Pulse-Rate-Multiplier“-Verfahren arbeitende D/A-Wandler mit je 6 bit Auflösung (Bild 2) und die beiden Serienschchnittstellen mit je einer Takt- und Datenleitung. Bild 3. Bei jeder Ein-/Ausgabe eines Datenbits erzeugt eine kleine Zusatzhardware automatisch einen Taktpuls von 10 µs Dauer, was den schnellen Datenverkehr mit peripheren Netzwerken über einen seriellen Bus sehr erleichtert. Der Testeingang T1 enthält einen Nulldurch-

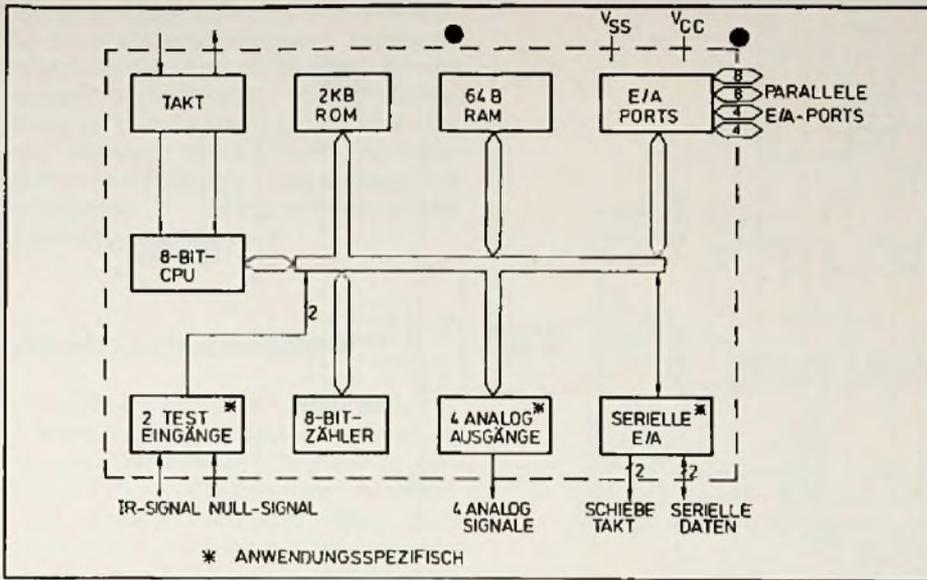


Bild 1. Blockschaltbild des SDA 2010

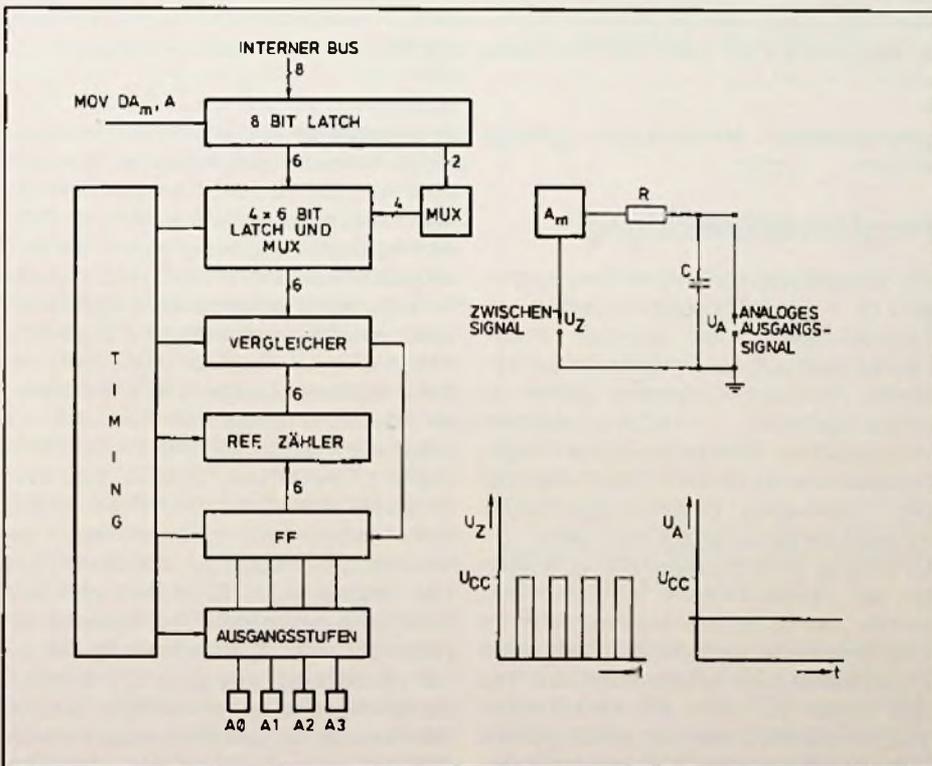


Bild 2. Blockschaltbild der D/A-Wandler im SDA 2010

gangsdetektor, kann jedoch auch als normaler Digitaleingang verwendet werden. Der Testeingang TO kann ebenfalls als normaler Digitaleingang verwendet werden, enthält jedoch zusätzlich einen Hardwareteil, der dem SDA 2010 den Empfang und die Decodierung der Signale des IR-

60-Infrarot-Fernsteuersystems ermöglicht (Bild 4).

Das IR-60-System verwendet zur Befehlsübertragung ein mit 31,25 kHz getragertes PCM-Signal. Dieser 31,25-kHz-Träger kann von der Software des Rechners aus Geschwindigkeitsgründen nicht mehr ver-

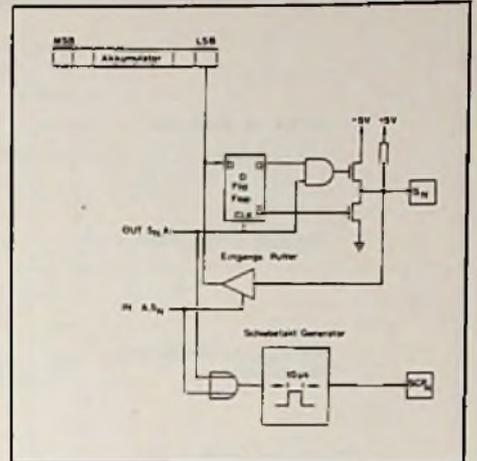


Bild 3. Blockschaltbild der Serienschnittstelle im SDA 2010/2110

arbeitet werden. Der Eingang TO des Rechners enthält daher einen Hardware-Demodulator, der die Hüllkurve vom Träger abtrennt. Die weitere Verarbeitung des Signals, insbesondere die Befehlsdecodierung und die Störerkennung, erfolgt dann per Software. Damit ergibt sich eine nahezu unbegrenzte Flexibilität bezüglich der Steuerungsmöglichkeiten für angeschlossene Zusatzsysteme wie Videotextdecoder, Videocassettenrecorder oder Bildschirmspiele.

Der SDA 2110 stellt eine vereinfachte Version des SDA 2010 dar und kann für kostenoptimierte Anwendungen mit geringeren Leistungsanforderungen eingesetzt werden. Er verfügt nur über 1 Kbyte Programmspeicher und 40 byte Datenspeicher (statisches RAM), die mit stark reduzierter Verlustleistung im „Stand by“ betrieben werden können. Durch Weglassen eines 8-bit-Ports und der D/A-Wandler konnte dieser Baustein im DIL-28-Gehäuse untergebracht werden (SDA 2010: DIL-40-Gehäuse). Beide Rechner werden in 5-V-NMOS mit 4µm Gatelänge produziert. Die Systemabmessungen betragen 5,54 mm x 4,06 mm.

Von beiden Rechnern wurden ROM-lose Versionen entwickelt, die mit einem externen Programmspeicher betrieben werden. Die ROM-losen Rechnerchips sind dabei in einem „Huckepack-Gehäuse“ montiert, das auf seiner Unterseite die gleiche Anschlußbelegung wie der eigentliche Rechner aufweist, auf der Oberseite aber einen Stecksockel trägt, in den ein EPROM von

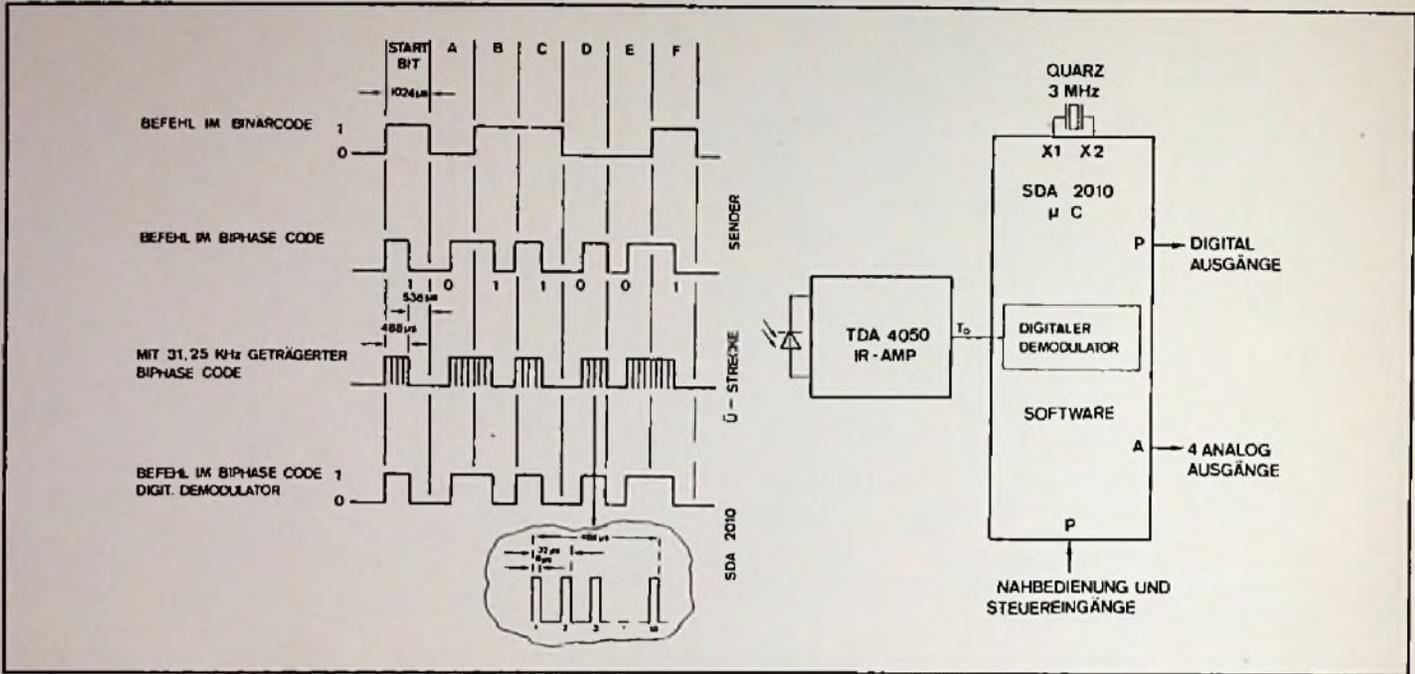


Bild 4. IR-Fernsteuerung mit SDA 2010/2110. Signalverlauf auf dem Übertragungsweg und Blockschaltbild des Empfängers

Typ SAB 2716 eingesetzt werden kann (Bild 5). Diese ROM-losen Versionen bringen dem Anwender in dreifacher Hinsicht wesentliche Vorteile:

- in der Entwicklungsphase läßt sich das Programm leicht ändern und korrigieren.
- Die Prototypenerprobung kann unter den gleichen physikalischen Bedingungen erfolgen wie sie die maskenprogrammierte Version des Rechners später im Seriengerät vorfindet.
- Kleinserien werden bei Verwendung der ROM-losen Version und eines EPROMs schneller serienreif und können kostengünstiger als mit einem masken-



Bild 5. ROM-lose Version des SDA 2110 mit aufgestecktem Programmspeicher

programmierten Mikrocomputer gefertigt werden.

Programmentwicklung

Die Entwicklung von Anwenderprogrammen für 1-Chip-Mikrocomputer erfolgt auf Entwicklungssystemen, die aus einem Hardwareteil und der Systemsoftware bestehen. Entwicklungssysteme stehen in unterschiedlichen Ausführungsformen von einfachen Einplatinen-Entwicklungssystemen bis hin zu komfortablen Anlagen mit „Timesharing“-Betriebsmöglichkeiten für mehrere Benutzer zur Verfügung. Einfachste Entwicklungssysteme enthalten als Systemsoftware lediglich einen Monitor, der es erlaubt das Programm im Maschinencode einzugeben, auf einen Cassettenrecorder zu schreiben, und von dort wieder zu lesen. Korrekturarbeiten sind umständlich und nur unter großem Zeitaufwand möglich. Komfortablere Systeme enthalten ein Assemblierprogramm, das dem Benutzer die Mühe der Sprungadressenberechnung abnimmt und die Programmerstellung durch Verwendung des Assemblercodes mit seinen leicht verständlichen „Mnemos“ transparenter macht. Die großen Systeme wie z. B. das „SME“ (Siemens Mikroprozessor Entwicklungsplatz) verfügen dagegen über einen „Editor“, der es gestattet, die

Programme im Assemblercode mit beliebigen Kommentaren versehen zu schreiben, was die Korrektur und Erweiterung der Programme sehr vereinfacht. Nach der Assemblierung kann das Anwenderprogramm dann in ein EPROM abgelegt werden. Ist die Software erstellt und übersetzt, beginnt die eigentliche Erprobungsphase. Für die Rechner SDA 2010 und 2110 ergeben sich hier 3 Möglichkeiten:

- Die Verwendung eines Emulators zusammen mit dem Emulations- und Testadapter „ETA 48“ des Entwicklungsplatzes SME. Bei dem Emulator handelt es sich um eine von einem Mikroprozessor gesteuerte Schaltung, die alle Funktionen der Rechner SDA 2010/2110 elektrisch äquivalent nachbildet. Die möglichst genaue Nachbildung ist notwendig, um bei der Erprobung die gleichen physikalischen Verhältnisse wie bei dem endgültigen Rechner zu garantieren. Das Entwicklungssystem erlaubt es nun, das Programm Stück für Stück oder auch Schritt für Schritt ablaufen zu lassen und dabei die Zustände der Register abzufragen und eventuell zu ändern.
- Die Verwendung eines Emulators in Verbindung mit einem EPROM SAB 2716, jedoch ohne Entwicklungsplatz.
- Die Verwendung der jeweiligen ROM-losen Rechnerversion zusammen mit einem SAB 2716 EPROM.

Die letzte Möglichkeit ist besonders wichtig für die Vorserienprüfung, weil nur sie sowohl geräteseitig (Störungen, Abmessungen, Verlustleistung, Wärmehaushalt) als auch rechnerseitig (Schaltzeiten, Pegel, Software) ein 100%iges Austesten des Programmes vor Fertigstellung des endgültigen maskenprogrammierten Rechners gestattet.

Anwendungsbeispiele

In Bild 6 ist das Blockschaltbild eines Frequenzsynthese-Abstimmsystems für ein Autoradiogerät unter Verwendung des SDA 2110 als Steuerrechner zu sehen. Das System kann sowohl mittels Incrementalgeber per Hand auf die gewünschte Frequenz abgestimmt werden als auch im Suchlaufbetrieb in zwei Richtungen einen neuen Sender finden. 5 Stationstasten können im Intermixbetrieb mit einem festen Sender belegt werden. Als nichtflüchtiger Stationspeicher dient dabei das RAM des Rechners. Die Wellenbereiche UKW, MW, LW werden über drei getrennte Bereichstasten angewählt. Bei Stationstastenbetrieb läßt sich die gedrückte Taste über eine aufleuchtende LED-Diode kennzeichnen. Die Abstimmfrequenz wird auf einem gemultiplexten 3½-stelligen LED-Display angezeigt (SDA 2130). 4 AM- und 8 FM-ZF-Werte lassen sich am Rechner mit Dioden programmieren. Die Frequenzsyntheseabstimmung erfolgt über eine eigene PLL-Schaltung (SDA 2120) mit 500 Hz schrittweise für AM und 12,5 kHz für FM. Das Abstimmsystem läßt sich auch in einem Heimrundfunkgerät einsetzen. Dabei wird als Abstimm Speicher zweckmäßigerweise ein nichtflüchtiges EAROM verwendet.

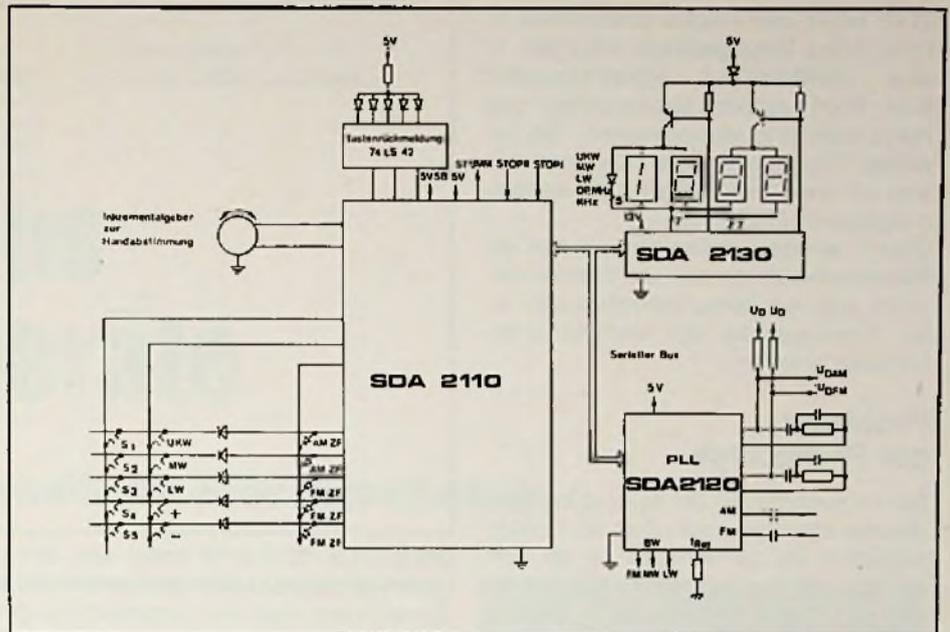


Bild 6. Blockschaltbild eines Frequenzsynthese-Abstimmsystems für Autoradiogeräte unter Verwendung des SDA 2110

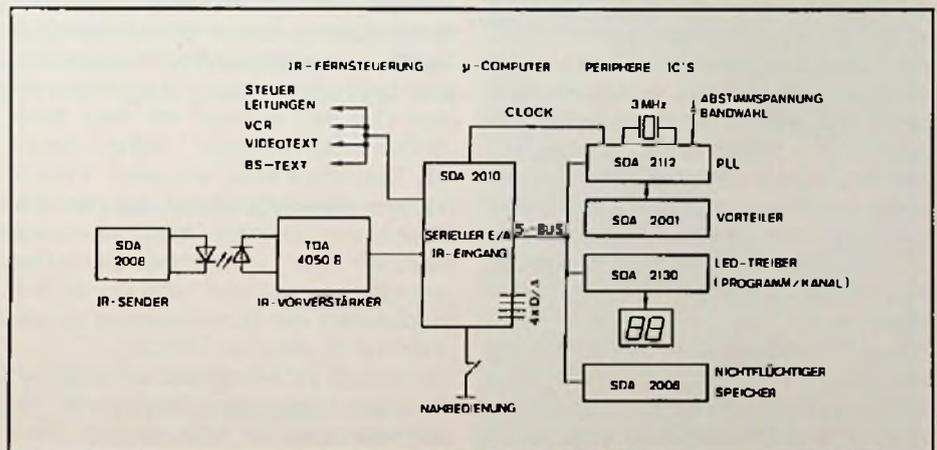


Bild 7. Blockschaltbild eines Frequenzsynthese-Abstimmsystems für Fernsehgeräte unter Verwendung des SDA 2010

Bild 7 zeigt den Einsatz des SDA 2010 in einem Frequenzsynthese-Abstimmsystem für Fernsehgeräte. Das System ist in all seinen Funktionen fernsteuerbar und kann sowohl im Kanal- als auch im Programm-Mode (30 Programme) betrieben werden.

Das Abstimmsystem ist modular aufgebaut, so daß durch Weglassen einzelner Bausteine noch einfachere und damit kostengünstigere Geräte realisiert werden können. Das Gesamtsystem gliedert sich in die drei Funktionsblöcke:

- Infrarot-Fernsteuerung
- 1-Chip-Mikrocomputer SDA 2010
- Peripherieschaltungen.

Für die Infrarot-Fernsteuerung wurde das von Siemens entwickelte IR-60-Verfahren verwendet. Die vom Fernsteuersender SDA 2008 ausgesendeten IR-Befehle werden von der Empfängerdiode in elektrische Signale umgewandelt und nach entsprechender Verstärkung im Vorverstärker TDA 4050 B dem Rechner zugeführt, der die Funktion des Fernsteuerempfängers mit übernommen hat. Dem Rechner SDA 2010 kommt im Gesamtsystem zentrale Bedeutung zu. Neben seiner Funktion als Fernsteuerempfänger überwacht er die Nahbedienungs-tastatur sowie Signaleingänge aus dem

FS-Gerät. Er wertet die Befehle und Signale aus, versorgt die Peripheriebausteine mit den entsprechenden Daten und teilt dem Benutzer den jeweiligen Betriebszustand über LED-Anzeigen mit.

Im Betrieb überwacht der Rechner zyklisch die Nah- und Fernbedienungseingänge und frischt die Daten in den Peripheriebausteinen etwa alle 160 ms auf. Die Stellglieder für die Analogwerte werden über die 4 D/A-Wandlerausgänge des Rechners gesteuert.

Fünf Peripheriebausteine sind unmittelbar am Rechner über eine Serienschnittstelle angeschlossen. Der PLL-Baustein SDA

2112 erhält die Frequenzinformation in Form eines Teilungsfaktors mitgeteilt. In dem nichtflüchtigen Abstimm Speicher SDA 2006 werden Kanalnummer und Feinabstimmung abgespeichert. Die jeweilige Programm- bzw. Kanalnummer wird auf einer zweistelligen LED-Anzeige ausgegeben (SDA 2130).

Über 2 serielle Schnittstellen können ein Videocassettenrecorder, ein Videotextdecoder oder ein Bildschirmtextdecoder an die Fernsteuerung des Gerätes angeschlossen werden.

Probleme der Prüftechnik

Die Prüfproblematik für anwendungsspezifische Mikrocomputer stellt sich unterschiedlich dar, je nachdem ob sie vom Standpunkt des Mikrocomputer-Herstellers, des Geräteherstellers oder des Servicemannes zu betrachten ist.

Der Mikrocomputer-Hersteller steht vor der Aufgabe, den gleichen Mikrocomputer-Typ mit Programmbelegungen für viele unterschiedliche Anwendungen zu testen. Ein anwendungsbezogener Test des Mikrocomputers setzt eine genaue Kenntnis der Funktion und ein prüffreundliches Programm (z. B. keine langen Warteschleifen) im Rechner voraus. Für jede Anwendung ist außerdem eine eigene Prüfwicklung nötig. Ein anwendungsbezogener Test ist daher aus wirtschaftlichen und technischen Gründen in der Praxis nicht durchführbar.

Bei den Rechnern SDA 2010/2110 wurde deshalb bereits bei der Hardwareentwicklung für ausreichende Prüfmöglichkeiten gesorgt. Durch kombiniertes Anheben der Spannungen an bestimmten Anschlüssen der Bausteine wird der interne Rechnerbus von außen zugänglich und der Prozessor und das RAM können mit einem externen Programm betrieben und getestet werden (Bild 8).

In ähnlicher Weise kann der ROM-Inhalt ausgelesen und mit dem vom Anwender gewünschten Programm verglichen werden. Diese nicht mehr anwendungsbezogenen Tests können sehr einfach auf computergesteuerten Testautomaten durchgeführt werden, wobei bei einem neuen Anwender lediglich die ROM-Tabelle zu ergänzen ist.

Der Gerätehersteller könnte im Prinzip den Wareneingangstest in gleicher Weise durchführen, wird aber in vielen Fällen auf Grund nicht ausreichender Auslastung

Test Nr.	RECHNERANSCHLUSS			Funktion
	RESET	SCP1	T1	
-	5 V	X	X	Power On Clear
-	0 V	X	X	Normalbetrieb
1a	15 V	15 V	15 V	ROM-Inhalt wird mit 1 Byte/Zyklus aus Port 0 sequentiell ausgelesen. Synchronisation mit der steigenden Flanke von ALE
1b	15 V	15 V		ROM-Inhalt wird Byteweise aus Port 0 ausgelesen. Jede steigende Flanke an T1 erhöht den Programmzähler.
2	0 V	15 V	X	Rechner arbeitet mit externem Speicher über Port 0. Adressen/Datenumschaltung über ALE
3	15 V	X	X	Wie Test Nr. 2, jedoch über Port 1 (damit auch Port 0 bzw. SCP1 überprüft werden können).

X Normalbetrieb zwischen 0 V und V_{CC}

Bild 8. SDA 2010/2110 lassen sich durch kombiniertes Anheben der Spannungen an bestimmten Anschlüssen in einen Test bringen und anwendungsfrei prüfen

und hoher Anschaffungskosten auf den Kauf des Testautomaten verzichten müssen. Ein Funktionstest verbietet sich auch hier wegen der langen Zeitschleifen. Der Testmodus des SDA 2010/2110 kann aber auch hier vorteilhaft genutzt werden, wenn man sich den Rechner mit Hilfe eines „Selbst-Testprogramms“ selber testen läßt. Der Ablauf kann von einem zweiten Rechner überwacht werden, der auch den ROM-Inhalt überprüft. Zur Prüfung von Rechnern mit unterschiedlichen Programmbelegungen sind dann nur die Vergleichsdaten der ROM-Belegung zu verändern (z. B. über ein EPROM).

Der Einsatz der Mikrocomputer in UE-Geräten bringt besondere Probleme für das Servicepersonal im Feld mit sich. Diese neue Technik setzt auch neue Hilfsmittel in Reparatur und Service voraus. Mit einem Oszilloskop alleine ist die Überprüfung einer Baugruppe, die einen Mikrocomputer enthält, kaum noch möglich, und auch mit einem mehrkanaligen Logikanalysator ist der Versuch, einen möglichen Defekt zu lokalisieren, nur sinnvoll, wenn detaillierte Kenntnisse über den Aufbau und Ablauf des Programmes im Rechner vorliegen. Dies dürfte aber nur selten der Fall sein. Eine – allerdings recht begrenzte – Lösung dieses Problems ist möglich, wenn ein bestimmter ROM-Bereich des Mikrocomputers ein von außen aktivierbares „Go-No-Go-Testprogramm“ für den Rechner oder die Baugruppe enthält, das vom Servicepersonal für einen Grobtest verwendet werden kann.

Ein Test des Programmspeichers, der wegen der hohen Packungsdichte auch eine hohe Ausfallwahrscheinlichkeit hat, ist dabei nicht möglich. Ein defekter Mikrocomputer-Baustein kann deshalb seinen Ausfall unter Umständen nicht mehr anzeigen und auch das einfachste Testprogramm benötigt einige hundert Bytes an Programmspeicherkapazität, die nur von einem Rechner mit größerem Programmspeicher (z. B. SDA 2010) ohne allzugroße Beeinträchtigung des eigentlichen Anwenderprogrammes zur Verfügung gestellt werden können.

Ausblick

Anwendungsspezifische Mikrocomputer führen bei gleichzeitiger Senkung der Bauelementekosten zu beachtlichen Leistungssteigerungen in Geräten der Unterhaltungselektronik. Diese Vorteile sind jedoch verbunden mit ganz erheblichen Problemen auf der Prüf- und Testseite. In Zukunft ist damit zu rechnen, daß unter Ausnutzung des ständig steigenden Integrationsgrades mehr und mehr Systemfunktionen, wie PLL- und Anzeigefunktionen mit dem Rechner integriert werden und zumindest für die anwendungsorientierten Rechner die Idee der universell und breit einsetzbaren Schaltung geopfert wird, zugunsten eines hochspezialisierten Systems, das per Software an die individuellen Forderungen des einzelnen TV- oder Rundfunkgeräteherstellers anpaßbar ist. □

Mobile Leitfunkstellen

Ein Omnibus voll Funkgeräte

„Einsatzleitwagen 3“ für erweiterten Katastrophenschutz

Zum wirksamen Katastrophenschutz ist es notwendig, die zahlreichen vom Unglücksort einlaufenden Meldungen richtig aufzunehmen, um dann umfassende und lückenlos koordinierte Hilfeleistungen anordnen zu können. Das erfordert die reibungslose Kommunikation zwischen den mit Sicherheitsaufgaben betrauten Behörden und Organisationen. „Einsatzleitwagen“ spielen hierbei eine wichtige Rolle. Für das östliche Hessen baute die „Freiwillige Feuerwehr Fulda“ einen ausgemusterten Linienbus zu einem „Einsatzleitwagen 3“ für erweiterten Katastrophenschutz um. Die Ausstattung dieses Wagens ist Thema folgenden Übersichtsbeitrages, der „vitalen“ Interesse am uns zugute kommenden Katastrophenschutz wecken soll.

In der Bundesrepublik Deutschland sind mehrere „Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben“ (BOS) tätig, die sich in der Ausrüstung und im Arbeitsbereich ergänzen, allerdings teilweise auch – insbesondere bei den Sanitätsdiensten – überschneiden. Außer der Polizei seien genannt die Berufs- und Freiwilligen-Feuerwehren im Brandschutz-, das Technische Hilfswerk im Bergungs- sowie das Rote Kreuz, der Malteser-Hilfsdienst, die Johanniter-Unfallhilfe und der Arbeiter-Samariterbund im Sanitätsdienst. Sie benutzen in zunehmendem Maße fernmeldetechnische Einrichtungen, vor allem ortsfeste Funkanlagen als Leitstellen, bei denen Notrufe – vorwiegend über Telefon – eingehen, worauf Einsatzbefehle an mobile Funkgeräte in Fahrzeugen weitergegeben werden.

Zwischen den verschiedenen Leitstellen bestehen meist Querverbindungen, aber auch zu Krankenhäusern, Bereitschaftsärzten, Straßenmeistereien und Pannendiensten von Automobilclubs. Vereinzelt sind die Leitstellen mehrerer Dienste bereits zu einer Zentrale zusammengefaßt, die abhängig von den jeweils notwendigen

Hilfeleistungen entscheidet, welche Organisation im gegebenen Fall am wirksamsten ist.

Klassifizierung der Einsatzleitwagen

Bei kleineren, lokal begrenzten Vorkommnissen – Hausbränden, Verkehrsunfällen, Wasserrohrbrüchen usw. – genügt im allgemeinen als mobile Leitstelle „vor Ort“ zur Koordination verschiedener Hilfskräfte die Ausrüstung von Kommandantenwagen der Feuerwehren, weshalb sie als erste Stufe der Einsatzleitwagen (ELW 1) gelten. Sind jedoch umfangreichere Hilfeleistungen auf Regionalebene erforderlich, dann bedarf es eines größeren Aufwands. Dafür sieht die Planung vor, in entsprechenden Gebieten, beispielsweise in jedem Landkreis, einen besser ausgerüsteten Einsatzleitwagen 2 (ELW 2) zu stationieren.

Für Katastrophen, wie weiträumige Wald- und Heidebrände, Erdbeben, Sturmfluten mit Deichbrüchen, Überschwemmungen



Bild 1. Einsatzleitwagen 3 für Hessen-Ost auf dem Hof der Feuerwehr Fulda

ganzer Landstriche oder schwerwiegende Verkehrsunfälle kann es notwendig sein, alle verfügbaren Hilfsdienste, ferner sogar Einheiten der Bundeswehr mit Bergungspanzern, schwerem Pioniergerät, Pontons usw. heranzuziehen. Dann ist es unerlässlich, eine mobile Leitstelle zu benutzen, die mit sämtlichen in unterschiedlichen Funknetzen arbeitenden Organisationen kommunizieren kann. Das ist der Einsatzleitwagen 3 (ELW 3) für erweiterten Unfall- und Katastrophenschutz.

Heidebrände als Stimulanz

Immerhin hatte sich vor wenigen Jahren bei Heide- und Moorbränden in Niedersachsen gezeigt, daß mancher Hilfeinsatz ohne Erfolg war, und zuweilen sogar Helfer durch Fehlinformationen in Gefahr gerieten, nur weil der Einsatzleitung keine Führungsmittel zur Verfügung standen, mit denen sie Meldungen aus den gesonderten Funknetzen empfangen und Anweisungen über diese erteilen, also die großflächigen Aktionen abgestimmt steuern konnte.

Im Grunde genommen gaben diese Erfahrungen den Anstoß, die schon laufenden Planungen für Katastrophenschutz-Einsatzleitungen und die Ausarbeitung geeigneter Richtlinien zu beschleunigen. Eine führende Rolle bei der Verwirklichung übernahm das Land Hessen. Am Beispiel Hessen ist deshalb auch das Konzept besonders deutlich darzulegen.

Von der ursprünglichen Absicht, jeder der sieben Leitfunkstellen in Hessen einen ELW 3 zuzuordnen, kam man aus Kostengründen und nach erneuter Abschätzung des schlimmstenfalls zu erwartenden Bedarfs wieder ab. Zunächst wurde jeweils für Hessen-Nord, -Mitte und -Süd ein derartiger Wagen bereitgestellt. Außerdem baute die Freiwillige Feuerwehr Fulda mit viel Engagement einen ausgemusterten Linienbus der städtischen Verkehrsbetriebe zum ELW 3 für Hessen-Ost aus (Bild 1).

Ein Omnibus voll Funkgeräte

Die Betriebsmöglichkeiten dieses mit Fernmeldegeräten reichlich ausgestatteten Wagens demonstrierte die Feuerwehr Fulda in einer von SEL organisierten Pressekonzferenz, die von einer Einsatzübung begleitet war. Dabei erwies es sich, daß der ELW 3 Hessen-Ost unverzüglich nach dem Eintreffen am Übungsort den Funkverkehr aufnehmen konnte. Das ermöglicht eine von der Fahrzeugbatterie unabhängige, stets im Ladezustand gehaltene Bordbatterie 12 V/180 Ah, bis im Verlauf des weiteren Aufbaus der Leitstelle ein 5-kVA-Dieselaggregat die Geräte mit Strom versorgt.

Der 11 m lange, 2,8 m breite und 2,85 m hohe MAN-Bus hat einen 116 kW (160 PS) leistenden Motor und erreicht ei-

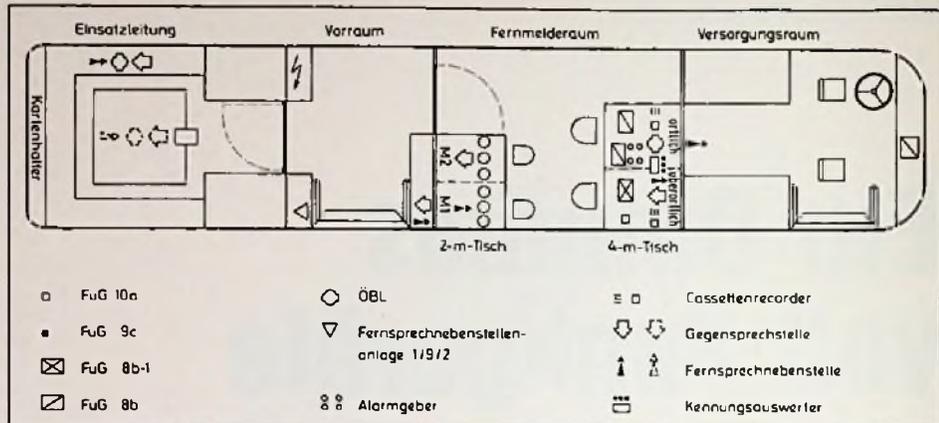


Bild 2. Aufteilung des Bus-Innenraums und Einrichtungen im ELW 3 Hessen-Ost

ne Höchstgeschwindigkeit von 76 km/h. Er ist gemäß Bild 2 in vier Räume unterteilt. Zur Fahrerkabine gehört ein Versorgungsraum mit Kochstelle, Kühlschrank und Geschirrr-Regal. Hinten im Bus kann die Einsatzleitung Landkarten aus einem umfangreichen Satz von Großformat-Karten an Haltern aushängen sowie auf Diaprojektor, Videoanlage und Kopiergerät zurückgreifen. Der als Einstieg benutzte Vorraum enthält die Elektroverteilung, die

Batterie-Ladegeräte und eine Telefon-Nebenstellenanlage mit Anschlüssen in allen Busräumen.

Der Kommandotisch hält Kontakt zu anderen Kommandostellen

Im Fernmelderaum (Bild 3) stehen zwei Funktische mit insgesamt vier Bedienplätzen. Der in Bild 3 hinten zu erkennende Kommandotisch – es handelt sich um den auch in mobilen Leitstellen ELW 2 be-



Bild 3. Fernmelderaum des ELW 3 mit dem „Kommandotisch“ (hinten) und dem „Sichertisch“ (vorne)

währten „Hessentisch“ – hält vorwiegend die Funkverbindungen zu anderen Kommandostellen. Seine Schubfächer beherbergen vier Funkgeräte: zwei „FuG 8 b“ und ein „FuG 8 b-1“ für das 4-m-Band sowie ein „FuG 9 c“ für das 2-m-Band (Bild 4). Außerdem sind in den Tisch zwei Cassettenrecorder zur Gesprächs-Dokumentation, je ein fünfstelliger Alarmgeber und Kennungsauswerter, ein Funksprenger für den öffentlichen beweglichen Landfunkdienst (öbL), ein Autotelefon für den Zugriff auf das öffentliche Telefonnetz, ein Autoradio mit Verkehrsdecoder und die Hauptstelle einer alle Busräume untereinander verbindenden Sprechanlage „Dirigent“ montiert.

Der Alarmgeber erlaubt es, durch Aussenenden einer dekadischen Fünfton-Folgekombination zusätzliche Hilfskräfte gezielt über deren Funkalarmempfänger zu alarmieren. Notfalls ist es schließlich noch möglich, ferngesteuert Sirenen auszulösen. Ob die ausgesandte Alarmierung auch richtig von Relaisstellen abgesetzt wurde, überwacht der Kennungsgeber durch optische Anzeige des von der Relaisstelle rückempfangenen Kombinationscodes. Die Funkgeräte des Kommandotisches haben eine Sendeleistung von 10 W.

Die Einsatztrupps stehen mit dem Sichertisch in Kontakt

Den Kontakt zu den Einsatztrupps gewährleistet der zweite Funktisch, auch Sichertisch genannt (in Bild 3 vorne). Er ist mit sechs Funkgeräten „FuG 10 a“ für das 2-m-Band bestückt, deren Sendeleistung 1 W beträgt. Damit die Funker im ELW 3 nicht durch den meist sehr lebhaften Sprechfunkverkehr zwischen den Einsatztrupps behindert werden, trennt ein Tonrufauswerter die Funkgeräte „FuG 10 a“ NF-seitig ab. Er schaltet die Geräte nur durch, wenn ein gezielter Tonruf zur Ansprache des ELW 3, also der Einsatzleitung, eingeht.

Der Wagen hat 13 Antennen

Für die vielen Funkgeräte muß eine ausreichende Anzahl unterschiedlicher Antennen vorhanden sein. Insgesamt 13 Antennen, darunter auch sehr flexible Stabantennen, sind auf dem Wagendach verteilt so angeordnet, daß sie sich gegenseitig möglichst wenig stören und auch während der Fahrt einen eingeschränkten Funkbetrieb zulassen. Um optimale Funkverbindungen selbst in schwierigem Gelände gewährleisten zu können, trägt der ELW 3 an der Wagenrückseite an zwei bis auf etwa 8 m Höhe auskurbelbaren Ma-

sten je eine 2-m- und 4-m-Antenne. Auf dem Wagendach sitzen ferner vier Blaulichter sowie nach vorne und hinten gerichtete Lautsprecher, über die entweder die Bedienung des Kommandotisches, oder der Fahrer Durchsagen an Personen in der Umgebung des Busses machen können. Darüber hinaus verfügt der Fahrer noch über ein gesondertes Funkgerät „FuG 8 b-1“. Selbstverständlich ist der ELW 3 mit Martinshorn ausgerüstet, um Verkehrsteilnehmer bei der Anfahrt zum Einsatzort auf die Alarmfahrt aufmerksam zu machen.

Besatzung nicht unter 6 Mann

Die Besatzung des ELW 3 soll aus mindestens sechs Mann bestehen: verantwortlicher Fahrzeugführer, Kraftfahrer und vier Funker. In der Regel hat das Personal an einer Landesfeuerwehr- oder Katastrophenschutz-Schule den Leitstellen-Lehrgang erfolgreich bestanden und das Sprechfunkzeugnis erworben. Damit ist eine sachkundige und disziplinierte Abwicklung des Sprachfunkverkehrs sichergestellt. at

Schallplatten mit neuem Sound

CX (Compatible Expansion) heißt ein neues Verfahren zur Verbesserung des Schallplattenklanges. Es wurde auf der „Internationalen Funkausstellung Berlin 1981“ von CBS der Fachwelt vorgeführt. Der extrem niedrige Rauschfaktor und das helle, klare Klangbild der CX-Schallplatten kommen durch die Erweiterung des Aussteuerungsbereichs von 65 auf 85 dB zustande. Die Verbesserung wird dadurch erzielt, daß während des Überspielens im Studio der Lautstärkeumfang komprimiert und beim späteren Abspielen wieder ausgedehnt wird. Diese Platten lassen sich auf jedem konventionellen HiFi-Gerät abspielen, erlangen ihre optimale Wiedergabequalität jedoch erst durch Verwendung eines unkomplizierten und preisgünstigen CD-Decoders, der an jede Stereoanlage angeschlossen werden kann.

Neben dem Patentinhaber, der US-amerikanischen CBS Inc., haben sich schon mehrere große Schallplattenproduzenten bereiterklärt, demnächst ihre Platten im CX-Lizenzverfahren herzustellen. Auch die ersten HiFi-Geräte mit eingebautem CX-Decoder sollen bald in Serie gehen.



Bild 4. Kommandotisch; in den vier Schubfächern je ein Funkgerät

(Bilder: SEL)

Fachwissen

Lothar Starke

Die Pulsmodulation und ihre Schaltungstechnik

Prinzipielles über die Digitalisierung von Analog-Signalen (2)

Erzeugung von Pseudosignalen

Sind alle Codewörter des Beispiels in Bild 2 übernommen worden, erhält man an dem PCM-Ausgang eine Impulsfolge, wie sie das Bild 7a zeigt. Rein binäre Pulsspannungen wie wir sie hier erhalten, bestehen aus einem Wechsel- und einem Gleichanteil. Sie sind für viele Anwendungen (z. B. direkte Weiterverarbeitung in Datenverarbeitungsanlagen) durchaus geeignet. Oft stört aber der darin enthaltene Gleichspannungsanteil auch erheblich. Beispielsweise können Übertragungskanäle mit Transformatoren diese Gleich-

spannungsanteile nicht übertragen. Ferner stören sie bei der Regenerierung verschliffener Signale, wie sie auf der Empfangsseite nötig ist. Aus diesem Grunde wandelt man die reinen Binärsignale in Pseudo- oder Quasiternärsignale um. Ternärsignale sind solche mit drei Zuständen. Da hier aber die Informationsaussage nicht wirklich geändert wird, sondern binär bleibt, spricht man von scheinbar ternären Signalen oder Quasiternärsignalen. Zu deren Gewinnung wird jedes zweite 1-Signal im Bild 7a umgepolt, so daß sich ein Signalverlauf nach Bild 7b ergibt. Praktisch verwirklicht werden kann diese Um-

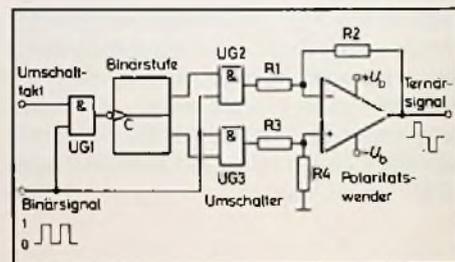


Bild 8. Schaltung zur Umwandlung von binären Signalen in pseudoternäre Signale

wandlung mit einer Schaltung nach Bild 8. Hier ändert die Binärstufe ihren Zustand immer dann, wenn das Signal am Zähleringang von 1 nach 0 springt. Damit das auch dann geschieht, wenn mehrere 1-Signale aneinander anschließen, damit aber andererseits mehrere aufeinanderfolgende 0-Signale keine Änderung verursachen, wird das PCM-Signal mit einem Taktsignal im UND-Glied UG 1 verknüpft. Bei jeder Signalfanke von 1 nach 0 ändert die binäre Zählstufe ihren Schaltzustand und gibt dann abwechselnd das UND-Glied 2 oder das UND-Glied 3 frei. Das binäre PCM-Signal wird dann abwechselnd dem invertierenden und dem nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers zugeführt und erscheint an dessen Ausgang wechselweise als positiv oder negativ gepoltes Signal. Dieses kann dann direkt auf den Übertragungskanal geschickt werden.

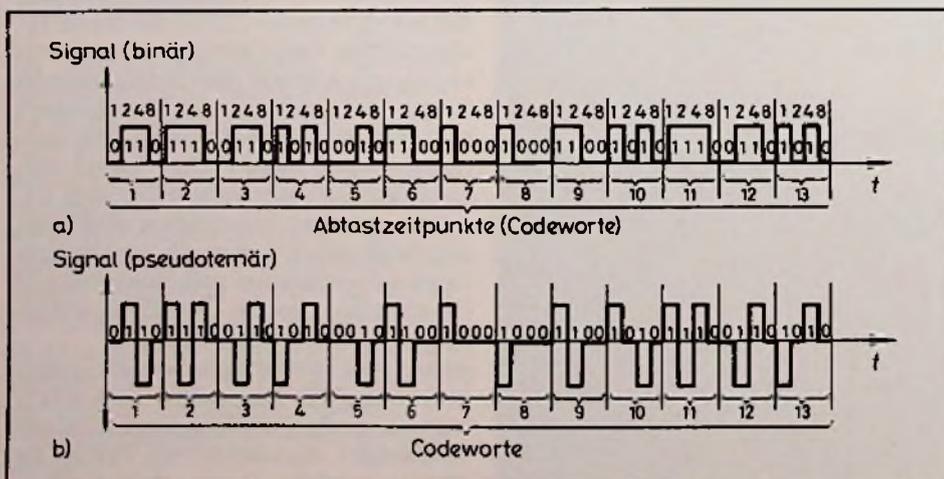


Bild 7. Digitale Zahlenwerte, die den Verlauf der Analoggröße nach Bild 2 kennzeichnen; a) in binärer Form; b) in pseudoternärer Form

Regenerierung von PCM-Signalen

Die Impulse werden bei der Übertragung mehr oder weniger stark in ihren Flanken verschliffen. Außerdem überlagern sich ihnen Störspannungen. Sie müssen folglich am Empfangsort wieder regeneriert werden. Das kann mit einer Schaltung nach Bild 9 geschehen. Das gestörte Signal wird zunächst mit einem Verstärker soweit verstärkt, daß sein Pegel zum Auslösen der Triggerschaltung ausreicht. Diese Triggerschaltung ändert ihren Schaltzustand immer dann sprunghaft, wenn die Eingangsspannung eine bestimmte Schaltschwelle überschreitet. Man erhält am Ausgang folglich eine Rechteckspannung, die von der beliebig geformten Eingangsspannung abhängt. Aus ihr werden mit einem Differenzier-Verstärker nur die Änderungen herausortiert. Sie haben einen nadelförmigen Verlauf. Ihre Änderungsrichtung bestimmt die Polarität der Nadelpulsspannung. Mit einem Operationsverstärker V 1 werden die negativen Impulse umgepolt, die positiven aber unverändert durchgelassen. Mit beiden wird eine monostabile Kippschaltung ausgelöst, die nach jedem Impuls ein Ausgangssignal konstanter Zeitdauer t_0 liefert. Dieses entspricht dem ursprünglichen ungestörten Signal. Der Nadelpuls schaltet ferner mit seiner negativ gerichteten Flanke die binäre Zählstufe um, so daß die Ausgangssignale der monostabilen Kippstufe abwechselnd über eines der beiden UND-Glieder UG 1 oder UG 2 gelangen. Sie werden in dem Operationsverstärker V 2 abwechselnd invertiert und nicht invertiert und fügen sich am Ausgang zu dem ursprünglich gesendeten pseudoterminären PCM-Signal zusammen. Dieses aufgefrischte Signal kann nun auf den nächsten Abschnitt des Übertragungskanales geschickt werden (Bild 10). Hat es dagegen sein Endziel erreicht, so wird es demoduliert.

Demodulation pulscodemodulierter Signale

Bei der Demodulation entnimmt man das Signal dem Ausgang des monostabilen Zeitgliedres (Bild 9) in binärer Form. Anschließend wird es in einem Serien/Parallelumwandler in parallel anstehende Binärsignale umgewandelt (Bild 11). Die binären PCM-Signale steuern die Vorbereitungseingänge (JK-Eingänge) der Binärstufe BS 4. In diese werden sie durch einen Impuls auf der Schiebeleitung übernommen, der synchron mit dem PCM-Si-

gnal verläuft. Nach vier solchen Schiebeimpulsen steht jeweils ein 4-Bit-Codewort im Register und kann mit einem Digital/Analogwandler als momentaner Analogwert übernommen werden. Den Übernahmeimpuls gewinnt man mit einem Frequenzteiler, der nach jeweils 4 Schiebektakten kurzzeitig ein Signal 1 an das UND-

Glied UG 1 legt und damit den MOS-Schaltern die Betriebsspannung zuführt. Durch die Drainwiderstände, deren MOS-FETs ein Signal 0 vom Schieberegister (entspricht einem Signal 1 zwischen Source und Gate des betreffenden MOS-Systems) erhalten, fließt dann für einen kurzen Moment ein Strom, dessen Wert

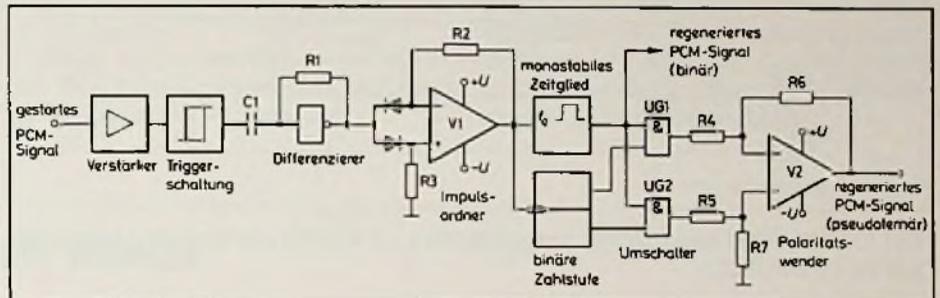


Bild 9. Schaltung zum Auffrischen (Regenerieren) gestörter oder verschliffener PCM-Signale

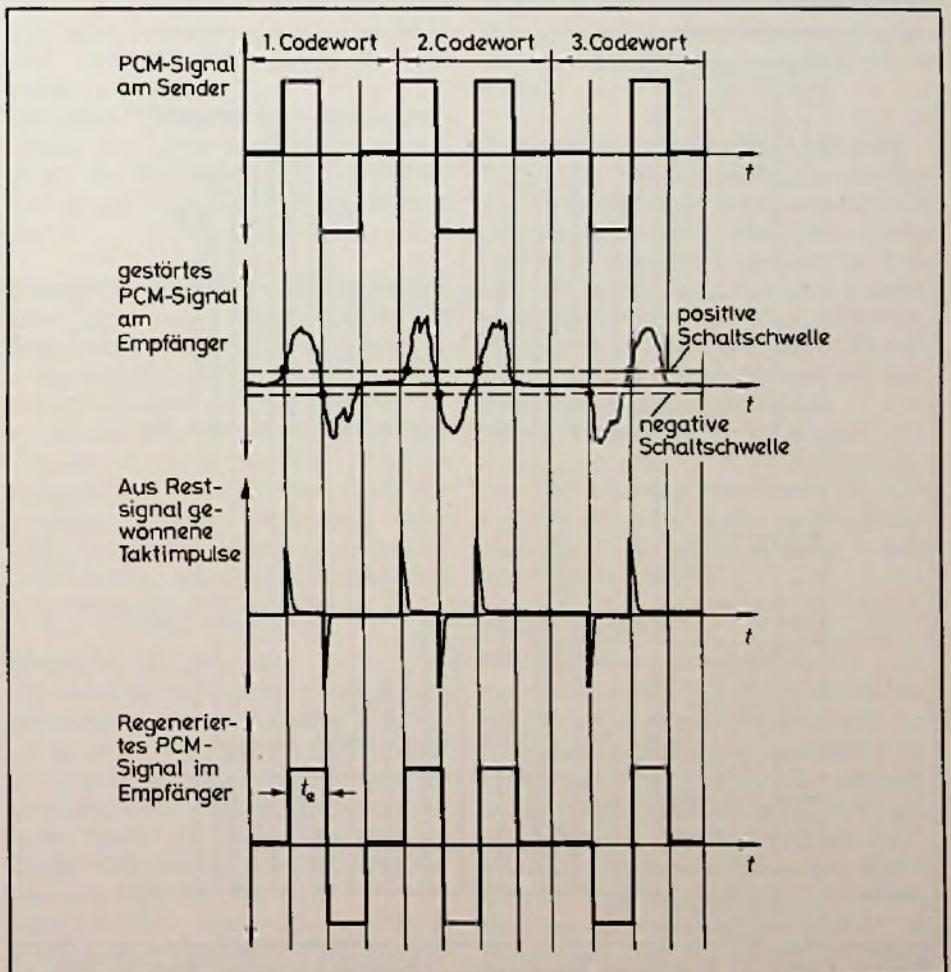


Bild 10. Prinzipieller Spannungsverlauf bei der Regenerierung gestörter PCM-Signale

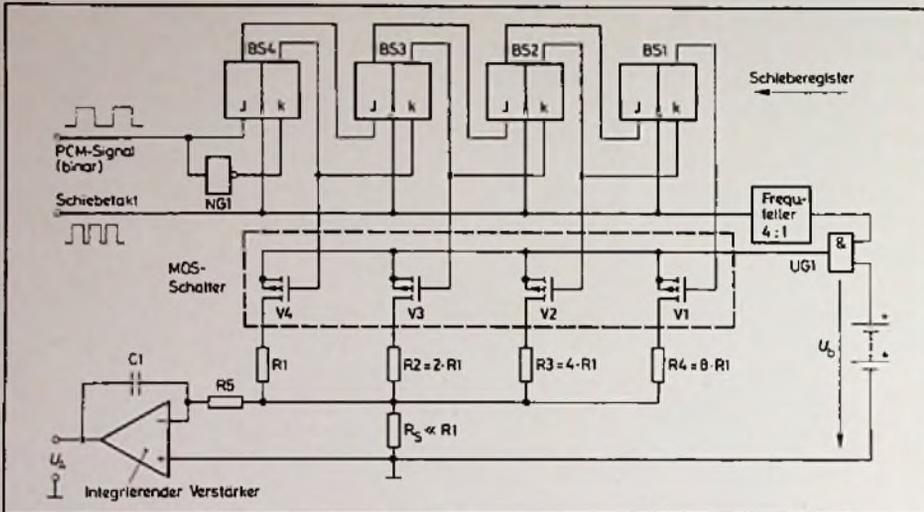


Bild 11. Schaltung eines Digital/Analogwandlers zur Rückgewinnung der Analoggröße aus dem PCM-Signal

der dualen Wertigkeit des auf 1 stehenden Bits entspricht. Die einzelnen Teilströme addieren sich wieder im gemeinsamen Widerstand R_{Σ} . Die dort anstehende Spannung entspricht dem Zahlenwert des abgetasteten Digitalsignals und damit dem Momentanwert der Analoggröße. Ein Integrator V 1 überbrückt die spannungslose Zeit bis zum Abtasten des nächsten Zahlenwertes und sorgt für einen kontinuierlichen Verlauf der Analoggröße, so wie er am Sendeort vorlag. Evtl. verbleibende Reststörungen können mit nachgeschalteten Tiefpassen beseitigt werden.

Multiplex-Verfahren

Unter Multiplex-Verfahren versteht man die scheinbar gleichzeitige Übertragung von Informationen über einen einzigen Übertragungskanal. Wie wir bereits eingangs erwähnten, bietet die Pulsmodulation den Vorteil, daß man mit trägerlosen mehrstufigen Umschaltern (Multiplexer) nacheinander mehrere PAM-Signale an den Eingang des PCM-Modulators schalten kann. Wir wollen uns diesen Vorgang der Einfachheit halber für zwei verschiedene Analoggrößen anse-

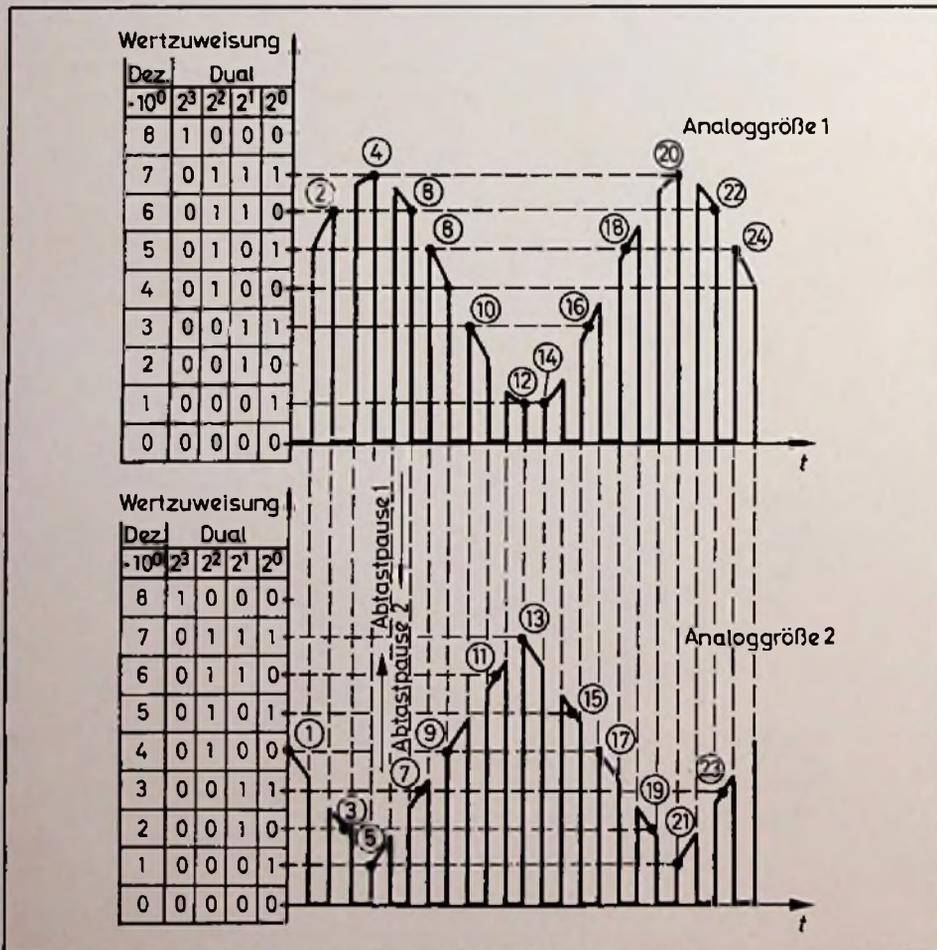


Bild 12. Multiplexe (scheinbar gleichzeitige) Übertragung zweier Analoggrößen als PCM-Signale

Tabelle 1

Abtastpunkt	Wertzuzuweisung	Analoggröße
1	0100 = 4	← 2
2	0110 = 6	← 1
3	0010 = 2	← 2
4	0111 = 7	← 1
5	0001 = 1	← 2
6	0110 = 6	← 1
7	0011 = 3	← 2
8	0101 = 5	← 1
9	0100 = 4	← 2
10	0011 = 3	← 1
11	0110 = 6	← 2
12	0001 = 1	← 1
13	0111 = 7	← 2
14	0001 = 1	← 1
15	0101 = 5	← 2
16	0011 = 3	← 1
17	0100 = 4	← 2
18	0101 = 5	← 1
19	0010 = 2	← 2
20	0111 = 7	← 1
21	0001 = 1	← 2
22	0110 = 6	← 1
23	0011 = 3	← 2
24	0101 = 5	← 1

hen (Bild 12). Dazu schalten wir die momentanen Pulsamplituden der Analoggröße 2 einfach in die Abtastpausen der Analoggröße 1 hinein und wandeln sie in binäre Zahlenwerte um. Die geradzahligten Abtastpunkte gehören dann zur Analoggröße 1, die ungeradzahligten zur Analoggröße 2 (Bild 13). Dabei werden in unserem Beispiel Wertzuweisungen als Codewörter auf den Übertragungskanal gegeben so wie sie in Tabelle 1 stehen. Auch hier laufen die Codewörter in pseudoternärer Form über den Übertragungskanal. Am Empfangsort wird ein Demultiplexer, das heißt, ein schneller Umschalter benötigt, der

synchron zu demjenigen des Senders umschaltet und die Codewörter entsprechend ihrer Reihenfolge abwechselnd in

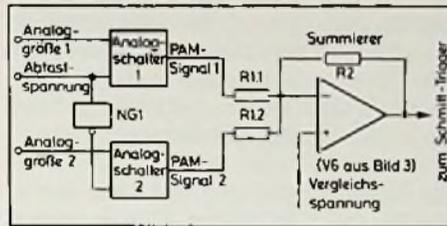


Bild 13. Schaltung zweier Analogschalter als Multiplexer für PCM-Signale

zwei Schieberegister verteilt. Von dort werden sie auf bekannte Weise in Analogwerte zurückgewandelt. In der Praxis lassen sich mit diesem Verfahren bis zu 30 verschiedene Analoginformationen praktisch gleichzeitig über den gleichen Übertragungskanal leiten, ohne daß dieser extrem breitbandig ausgelegt sein müßte. Besondere Bedeutung erlangt die Puls-codemodulation schon deshalb, weil mit ihr der Informationsaustausch zwischen Computern über Telefonleitungen besonders elegant zu lösen ist. Das anbrechende Zeitalter der Privatcomputer erfordert solche Lösungsmöglichkeiten.

Neue Fernsehsender auf dem Grünen

Montag, 3. August 1981 um Mitternacht: Sendeschluß im 3. Programm des Bayerischen Fernsehens, dies bedeutet auch Sendeschluß für den Sender TV 3 der Post auf dem Grünen.

Die neuen Sender für das 2. und 3. Fernsehprogramm wurden von der Firma Rohde und Schwarz in 14monatiger Bauzeit errichtet.

Auf Grund der exponierten Lage auf dem Grünen traten erhebliche Transport- und technische Probleme auf.

Die einzelnen Senderteile konnten wegen ihres Gewichts und der Ausmaße nicht mit der vorhandenen Seil- oder Materialbahn transportiert werden.

Allein die Netzteile eines Senders sind 830 kg schwer, 2,20 m hoch und 1,30 m breit; der Hochspannungstransformator wiegt rund 780 kg!

Bei diesen Massen blieb nur der Luftweg, also ein Hubschraubertransport übrig.

Im Sommer 80 und Frühjahr 81 wurden bei schönem Wetter mit insgesamt 50 Flügen sämtliche gewichtigen und sperrigen Teile sicher im Netz zur Plattform an der Sendestation auf den Grünen gehievt.

Doppelsender mit Luftkühlung

Die neuen Sender sind luftgekühlte Doppelsender mit einer Sendeleistung von 20 kW. Sie haben passive Reserve, gewährleisten bei Senderausfall einen vollen Ersatzbetrieb ohne Leistungsverminderung und werden abwechselnd im zweiwöchigen Turnus betrieben. Der jeweilige Reservesender ist vorgeheizt und kann im Störfall innerhalb weniger Sekunden zugeschaltet werden.

Da die Sendeanlagen der Post nicht ständig besetzt sind, werden die Sender von einem Leitplatz auf dem Olympiaturm in München fernbedient, d. h. ein- und ausgeschaltet. Störungen werden nach München fernsignalisiert und von dort das Weitere veranlaßt.

Die neuen TV-Sender sind weniger stör anfällig und damit wartungsfreundlicher. Durch die Verwendung von Halbleitern sind sie auch technisch auf dem neuesten Stand.

Stündlich 10 000 m³ Luftverbrauch

Zum Kühlen beider Sender werden pro Stunde etwa 10 000 m³ Luft umgewälzt, d. h. angesaugt, durch die Sender geblasen und als Abwärme ins Freie geleitet.

Wegen der enormen Ausmaße der Lüftungsanlage mußte der Bayr. Rundfunk als Hausherr das Gebäude mit einem Lüfterneubau erweitern. Außerdem waren noch verschiedene Hochbaumaßnahmen (neuer Doppelboden, neue Raumbelichtung und Raumbelüftung) nötig.

Strom für 250 Häuser

Der Wirkungsgrad des neuen Senders ist gegenüber dem alten 5% höher. Trotzdem hat er einen beachtlichen Strombedarf. Die Stromversorgung erfolgt über eine 20-kV-Erdkabel der Allgäuer Kraftwerke.

Beide Sender benötigen 200 kWh pro Stunde, das sind bei rd. 15 Betriebsstunden etwa 3000 kWh am Tag.

Hochgerechnet ergibt dies im Monat 90 000 kWh, mit denen rund 250 Einfamilienhäuser (Verbrauch etwa 350 kWh/Monat) mit Strom versorgt werden könnten.

5,5 Millionen DM investiert

Für die neuen Doppelsender (je 2,0 Mio. DM) und die übrigen technischen Einrichtungen mußten etwa 5,5 Mio. DM von der Post investiert werden, nicht mitgerechnet die Hochbaumaßnahmen des Bayr. Rundfunks.

2. Tonkanal zur Funkausstellung

Die Sender arbeiten wie bisher unverändert im UHF-Bereich auf den Kanälen 28 (527 MHz) für das 2. Programm und 46 (671 MHz) für das 3. Programm. Die Programme werden mit einer Strahlungsleistung von 500 kW vom 92 m hohen Antennenturm abgestrahlt. Dadurch können Gebiete bis zur Schwäbischen Alb und dem Ammersee erreicht werden.

Mit den neuen Sendern ist als einer der ersten im Bundesgebiet die Ausstrahlung des 2. Tonkanals (Stereo) im ZDF möglich, der zur Eröffnung der Funkausstellung in Berlin am 4. September 81 offiziell eingeführt wurde.

Deutschlands höchste Fernsehsender

Die Sendeanlagen auf dem Grünen stehen in 1704 m Höhe. Damit sind sie Deutschlands höchste Fernsehsender für das 2. und 3. Programm. Sie versorgen rund 1 Million Fernsehzuschauer im gesamten Allgäu, dem benachbarten Oberschwaben mit dem angrenzenden Gebiet bis Ulm, Augsburg und zum Ammersee. Derartige Grundnetzsender gibt es im Bundesgebiet 90. Sie werden durch fünf neue Fernsehumschalter in topografisch ungünstigen Lagen ergänzt.

Nachtrag zu FT 9/81

Die Bundespost zur Videotext- und BTX-Norm

Die Unsicherheit darüber, wie es mit Videotext und Bildschirmtext weitergeht, bewog uns dazu, in FT 9/81 S. 331 Stellungnahmen zum Thema Videotext- und BTX-Norm abdruckend. Schon als gescheitert sahen wir unser Bemühen an, auch von der Bundespost Auskunft zu bekommen. Inzwischen trafen die erbetenen Antworten doch noch bei uns ein, und wir geben die Stellungnahme des „gelben Riesen“ ungekürzt und im Wortlaut an Sie weiter. Zunächst aber noch einmal die gestellten Fragen:

1. Bis wann werden Sendungen nach der gegenwärtigen Videotext-Norm beibehalten?
2. Wird eine neue Videotext-Norm die bisherige schlagartig ablösen, oder ist eine Übergangszeit (wie lange) geplant?
3. Sind die heutigen Videotext-Decoder nach einer Normänderung nutzlos?
4. Welche wesentlichen Normänderungen bei Videotext lassen sich schon jetzt nennen?
5. Was sind die wichtigsten technischen Erkenntnisse nach 1 Jahr Feldversuch beim (a) Video- und (b) Bildschirmtext?
6. Welche wesentlichen Normänderungen lassen sich schon jetzt für Bildschirmtext nennen?
7. Stimmt es, daß BTX-Geräte nach heutiger Norm bei bundesweitem Bildschirmtext schlagartig nutzlos werden, und wann würde das sein?

Die Antworten des Bundespost-Ministeriums

Zu Frage 1 und 2: Zunächst kann davon ausgegangen werden, daß mindestens bis zum Abschluß des laufenden Videotext-Feldversuches, der längstens bis zum 31. 5. 1983 andauern kann, die Norm beibehalten wird.

Unter Berücksichtigung der senderseitigen Aufwendungen sowie eines inzwischen verkauften Anteils von 40 000 – 50 000 videotextfähiger Fernseh-Empfangsgeräte (Industrie-Information) wird eine schlagartige Ablösung der gegenwärtigen Norm nicht sinnvoll sein. Andererseits darf die bis 1983 erreichte Zahl verkaufter Geräte die Einführung einer besseren Normierung nicht verhindern, so

daß nach Auffassung der DBP immer ein verträgliches Nebeneinander (neuer und alter Norm) machbar sein wird. Die Dauer dieser Übergangszeit wird an der Lebensdauer der Geräte zu orientieren sein.

Zu Frage 3: Im Sinne der Antworten zu den Fragen 1 und 2 werden die im Einsatz befindlichen Decoder ihren Gebrauchswert sowie ihre Funktionsfähigkeit nicht verlieren. Allerdings wird die Konzeption des Decoders durch die Verwendung einer Normierung überholt sein.

Zu Frage 4: Als normierungsfähig sind das Übertragungsverfahren und der Darstellungsmodus anzusprechen. Das technisch bessere und zukunftssichere Übertragungsverfahren stellt – obwohl integrierte Decoder noch nicht am Markt erhältlich sind – nach Meinung der DBP das zeilenungebundene Verfahren (vgl. Antiope, Frankreich) dar. Zeilengebundene Verfahren (vgl. UK-Teletext) sind – auch in ihrer neuesten Version, dem Polyglot-C-Verfahren – wegen der Zeilenbindung in der Weiterentwicklung zwangsläufig eingeengt. In bezug auf den Darstellungsmodus vertritt die DBP den Grundsatz der Übereinstimmung zwischen Videotext und Bildschirmtext, weil die weitestgehende Verwendung gleicher Bauteile für den Verbraucher nur Vorteile (Preise, Service) erwarten läßt.

Die Möglichkeit zur technischen Realisierung ist durch den im Mai 1981 verabschiedeten Standard in ganz Europa gegeben. Einzelheiten dazu in der Antwort zur 6. Frage.

Zu Frage 5 a: An einem für die Bundesrepublik Deutschland optimalen Videotext-Verfahren muß noch gearbeitet werden. Dies zeigt insbesondere der Vergleich des auf den UK-Teletext-Spezifikationen beruhenden Videotext-Verfahrens mit dem französischen Antiope-Verfahren.

Bezüglich der Übertragungssicherheit und der Ausbreitungsbedingungen haben die technischen Untersuchungen der DBP gezeigt, daß

– zwischen den gängigen europäischen Verfahren keine signifikanten Unterschiede bestehen,

– Die Verkopplung zwischen Fernsehzei-

le und Videotextreihe keine Übertragungstechnischen Vorteile darstellt, – grundsätzlich dort fehlerfreier Videotext-Empfang erwartet werden kann, wo auch eine gute Farbfernsehversorgung besteht.

Zu Frage 5 b: Die Bildschirmtext-Versuche haben die Richtigkeit der von der Deutschen Bundespost vorgesehenen technischen Lösungen voll bestätigt. Dies gilt zum Beispiel für die Einfachheit der Bedienungsprozeduren bei Bildschirmtext im allgemeinen und insbesondere für den technisch hochkomplexen Rechnerverbund, bei dem über die Bildschirmtext-Zentralen der Deutschen Bundespost auch ungeübte Teilnehmer unmittelbar mit angeschlossenen privaten Datenverarbeitungsanlagen für Bestellungen, Buchungen, Bankgeschäfte usw. kommunizieren können. Die Erfolge bei der praktischen Erprobung des Rechnerverbundes haben eine große Nachfrage für den Einsatz von Bildschirmtext als Mittel zur preiswerten Datenfernverarbeitung im geschäftlichen Bereich ausgelöst. Auch die technische Lösung für den Bildschirmtext-Modem, der die Verbindung zwischen Telefonleitung und BTX-Fernsehgerät herstellt, hat sich bewährt. Der Modem realisiert eine herstellernerneutrale Geräteschnittstelle, übernimmt den Verbindungsaufbau zur Bildschirmtext-Zentrale auf Tastendruck von der Fernsehfernbedienung aus, identifiziert den Anschluß durch Aussenden einer bestimmten Kennung und ermöglicht eine vom Endgerät unabhängige Funktionsprüfung des Übertragungskanal. Die zur Kostenminderung erstmals realisierte Speisung eines Modems aus der Fernspretleitung anstelle einer Stromversorgung aus dem Starkstromnetz oder vom Endgerät her bereitete keine Schwierigkeiten.

Zu Frage 6: Für den Bildschirmtext-Dienst wird nach der Versuchsphase ein im Mai d. J. verabschiedeter europäischer Standard angewendet werden. Dieser Standard vereinigt die Möglichkeiten der heute in Europa verwendeten Systeme und bietet darüber hinaus zusätzliche Leistungsmerkmale. Die wesentlichen Verbesserungen gegenüber dem derzeitigen System sind die Abdeckung aller europäischer lateinischer Schriften, die zwischen-

raumfreie Umschaltung von Zeichensätzen und Attributen (Farbe, Schriftformat, Blinken usw.), die individuelle Gestaltbarkeit von Zeichen für nichtlateinische Buchstaben, anwendungsbezogene Sonderzeichen, Signets und hochaufgelöste Grafiken durch den Anbieter selbst sowie eine wahlweise 20-Zeilen-Darstellung zur Nutzung von Bildschirmtext an Bildschirmarbeitsplätzen.

Zu Frage 7: Die bei den Versuchsteilnehmern heute eingesetzten BTX-Fernsehgeräte können auch nach der Standardumstellung weiter verwendet werden. Allerdings muß der eingebaute oder angeschlossene Decoder ausgetauscht werden. Der Termin hierfür ist der Herbst 1983, der vorgesehene Einführungsbeginn von Bildschirmtext für Anwendungen der Individualkommunikation.

Bildschirmtext

Zwei Mängel stören die BTX-Benutzer

Ganz so rosig, wie in der Stellungnahme des Bundespost-Ministeriums (Antwort zu Frage 5 b), scheint es um die Bedienungsprozeduren bei Bildschirmtext doch nicht bestellt zu sein. Die „Stiftung Warentest“ sieht im Anwendungsgebiet der Verbraucherberatung über BTX vor allem zwei Mängel:

- Der Zugriff zur gewünschten Information ist zu umständlich und dauert zu lange. Erstrebenswert wäre die Möglichkeit der Schlagworteingabe und insgesamt komfortablerer Abfragen, etwa nach dem Muster: „Nenne mir alle getesteten

Waschmaschinen, die nicht breiter als 58 cm sind, über 800 U/min schleudern und nicht mehr als 1200 DM kosten“.

- Es fehlt die Möglichkeit, Informationen als Realbild, also als Dia oder Film, zu erhalten. Bildschirmtext kann nur Texte und Grafiken darstellen und ist darüber hinaus stumm. Eine Mischung aus Text mit Bild und Ton macht die Information plastischer, orientiert sich am gewohnten Informationsverhalten und spricht damit breitere Bevölkerungskreise an.

(Quelle: test-Express Nr. 4/81)

Stellungnahmen

Die „IGR“ und die Stereoton-Patente

Die hinter einer Erfindung stehende geistige Leistung kann man sich „honorieren“ lassen, wenn man ein Schutzrecht (Patent) erwirbt, das einem für geraume Zeit die ausschließliche Nutzung der Erfindung zugesteht. Während der Schutzfrist dürfen sich andere von dem Kuchen nur dann etwas abschneiden, wenn der Patentinhaber Lizenzen vergibt.

Nach Ablauf der Pal-Grundpatente von Telefunken hat die bundesdeutsche Industrie der Unterhaltungselektronik jetzt wieder ein ganz heißes Eisen im Feuer. Gemeint sind die beiden deutschen Patente auf Stereo-Fernsehen, die jetzt in den Händen der Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte GmbH (IGR) liegen. Gesellschafter der IGR sind alle in der Bundesrepublik ansässigen Hersteller von Farbfernsehempfängern. Kartellrechtliche Bedenken gegen die IGR sollen nicht mehr bestehen.

Erwirkt wurden die Patente jedoch nicht von der IGR, sondern vom (Erfinder-) Institut für Rundfunktechnik (IRT) in München (Patentanmeldungen im Juni 1978 und Januar 1979). Vor etwa einem Jahr sollen die Besitzrechte dann für die verblüffend niedrige Summe von 150 000 DM an die IGR übergegangen sein. Diesen Betrag wollte man uns im IRT weder bestätigen noch dementieren, doch handle

es sich auf jeden Fall um eine einmalige Vergütung ohne Folgezahlungen. Beim IRT verbliebene Nutzungsrechte besagen, daß die Senderumrüstung auf Zweikanalton nicht dem Einfluß der IGR unterliegt.

Die Stereo/Zweitton-Übertragung nach dem Zweitträger-Verfahren ist eine grundlegende Systemlösung, für die sich auch andere Länder entscheiden könnten. Deshalb sind vorsorglich beim Europäischen Patentamt in München (noch vom IRT) Schutzrechte für 7 weitere europäische Staaten angemeldet worden. Aufgabe der IGR ist es nun, durch geschickte Lizenzpolitik die Interessen der Gesellschafter bestmöglich zu wahren. Dazu gab uns Dettel Baumgärtner, Geschäftsführer der IGR, folgende Informationen: Bei der Lizenzvergabe wird kein Land bevorzugt oder benachteiligt. Allerdings sei es ausgeschlossen, daß Hersteller in Ländern, in denen das Zweitträger-Verfahren nicht eingeführt ist (dazu zählt mit Sicherheit Japan), vor dem 1. 1. 1983 Lizenzen erhalten. Der Markt für Stereoton-Fernsehgeräte wäre zu diesem Zeitpunkt noch lange nicht gesättigt, so daß auch japanische Anbieter einen offenen Markt vorfinden. Vor dem 1. 1. 1983 werden Lizenzen an den deutschen Patenten nur in die Länder vergeben, die sich vorher für das Zweitträ-

ger-System entscheiden. Darin sieht Baumgärtner ein Entkräften des Vorwurfes der „Marktknebelung“, zumal sich mehrere japanische Firmen ausdrücklich mit der Lizenzpolitik der IGR einverstanden erklärten. Dies mag auch daran liegen, daß es die IGR jedem ihr nicht angehörenden Hersteller erlaubte, auf der IFA hinter den Kulissen Stereoton-Fernsehgeräte zu zeigen. Diese „lizenzliberale“ Geste sollte ausländischen Wettbewerbern dazu verhelfen, ihre Innovationskraft in Sachen Stereoton-Fernsehgeräte schon jetzt dem Fachhandel zu demonstrieren. Bis auf kleine „Ausrutscher“ hätten sich außer der Firma Salora alle betroffenen Aussteller an diese Auflage gehalten. Salora mußte dagegen per einstweiliger Verfügung gezwungen werden, ihre Stereoton-Geräte (am 10. 9.) vom Stand zu nehmen. Berufung kann Salora erst einlegen, wenn die Urteilsbegründung vorliegt. Das finnische Unternehmen hoffte auf ein Umgehen der Stereoton-Patente, indem es seine Geräte mit einer „3-Kanal-Technik“ ausstattete. Salora hat darüberhinaus eine Nichtigkeitsklage gegen die Fernseh-Stereoton-Patente der IGR angestrengt. Soweit die Äußerungen des Geschäftsführers der IGR, zu denen die Redaktion folgendes anmerken möchte: Wir sehen in der Lizenzfreigabe zum 1. 1. 1983 sehr

wohl ein (kurzfristiges) Handelshemmnis für japanische Anbieter. Wenn sie trotzdem nicht gegen die Lizenzpolitik der IGR Sturm laufen, dann könnte dahinterstecken, daß sie sich von unseren einheimischen Herstellern ein Öffnen des Marktes versprechen und 1983 mit vollen Segeln Einzug halten. Während die inländischen Hersteller damit beschäftigt sind, die „Kinderkrankheiten“ des neuen Systems auszumerzen, und vermutlich mit groß angelegten Werbekampagnen Kauflust wecken werden, können sich die Japaner 1983 gewissermaßen in die von anderen gebuddelten Startlöcher setzen. Sollte fatalerweise das Geschäft mit Stereoton-Fernsehempfängern, wie bei Farbgeräten, nach einem Boom in den Keller rutschen, wären die Sündenböcke wieder nicht im Land der aufgehenden Sonne zu suchen. Das zeigt am besten die deutsche Lizenzpolitik für großformatige Farb-Heimgeräte. Dieses Geschäft haben sich die einheimischen Hersteller ganz alleine durch Preiskämpfe verdorben; Japaner haben dazu nicht nennenswert beigetragen – dabei hätten sie doch einen so prächtigen Sündenbock abgegeben. S. Schall

Salora hat das Wort

In einer Presse-Information zum Patentstreit mit der IGR teilt Salora mit:

- Die IGR hat sich die Besitzrechte der Patente für das Zweiträger-System (Sendepatent) und auch für die Empfängerschaltung gesichert.
- Die Anerkennung der Patente hat Verwunderung hervorgerufen, da es im Grunde die gleichen Systeme sind, die bisher benutzt wurden.
- Die Patente bauen eine Schutzmauer um den deutschen Markt.
- Erwirkter Gerichtsbeschuß besagt, daß Saloras Empfänger-Erfindung das Sendepatent der IGR verletzt.
- Salora baut keine Sendeanlagen und vertreibt sie auch nicht.
- Die beanstandete 3-Kanal-Schaltung betrifft nur den Empfänger.
- Die 3-Kanal-Lösung ist grundverschieden zum deutschen 2-Kanal-System und klar besser als dieses.
- Salora hat seinerseits die 3-Kanal-Lösung zum Patent angemeldet.
- Salora wird im Patentstreit möglichst bald in die nächsthöhere Gerichtsinstanz gehen.

Japaner prüfen noch

Wie stehen eigentlich die Japaner zur Lizenzpolitik der IGR? Ihre zuweilen verbal geäußerten Unmutsbekundungen auf der IFA passen nicht zur Situation, wie sie die IGR darstellt. Wir baten deshalb auch den Verband der japanischen Elektroindustrie „Electronics Industries Association of Japan“ (EIAJ) um Auskunft. Allein der Bescheid, wir könnten frühestens Ende Oktober mit

einer Stellungnahme rechnen ist schon bemerkenswert, weil er damit begründet wird, daß die Patentabteilungen der japanischen UE-Unternehmen solange mit der Prüfung der deutschen Patente beschäftigt seien. So glatt wie die IGR sich das wünscht, dürften die Lizenz-Verhandlungen mit japanischen Herstellern nicht über die Bühne gehen.

Verbindungstechnik

Sicherer Anschluß von Koaxkabeln an Leiterplatten

Der Anschluß von Miniatur-Koaxialkabeln an gedruckte Schaltungen in reiner Handarbeit ist arbeitsintensiv und bildet trotzdem eine potentielle Fehlerquelle, z. B. kalte Lötstellen, Drahtbruch bei Vibration. Mit den ATI-Koaxialübergängen von der Firma TELDIX GmbH, Heidelberg, stehen Bauelemente zur Verfügung, die eine sichere Verbindung zwischen Kabel und Leiterplatte ermöglichen und zugleich den Arbeitsablauf vereinfachen. Das eingebaute Kabel sitzt absolut fest, so daß Lötstellen und Innenleiter von allen Bewegungen des Kabels entlastet sind. Die Kabelvorbereitung ist denkbar einfach, meistens braucht das Schirmgeflecht nicht einmal ausgekämmt zu werden. Spezialwerkzeuge sind nicht erforderlich. Die im Rastermaß 5,08 mm angeordneten Anschlüsse können maschinell gelötet werden.

Die Koaxialübergänge werden in mehreren Ausführungen für Kabel mit 2 mm, 3 mm oder 5 mm Durchmesser, sowie für Kabelabgang parallel (Bild 1) oder senkrecht (Bild 2) zur Leiterplatte geliefert. Sie bestehen aus Messing mit verzinnter oder vergoldeter Oberfläche. Für Isolierteile, soweit vorhanden, wird Teflon verwendet. Dadurch ist ein Temperaturbereich von -55°C bis $+150^{\circ}\text{C}$ zulässig. Eine spezielle Ausführung mit Gesamtabschirmung läßt sich wahlweise direkt in die Leiterplatte einlöten oder in Verbindung mit einem Einlötssockel als Steckverbindung verwenden.

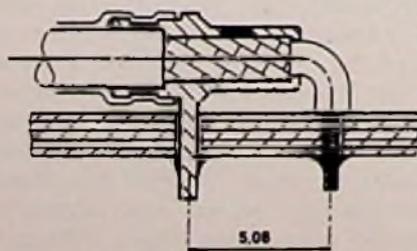


Bild 1. Kabelabgang parallel zur Leiterplatte

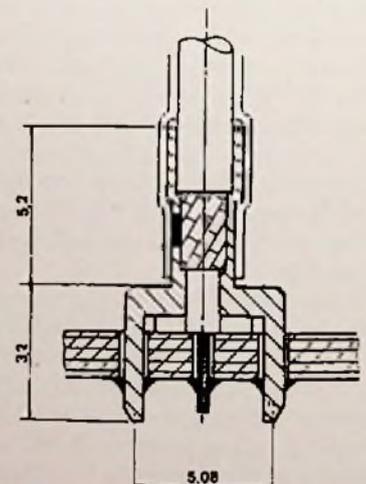


Bild 2. Kabelabgang senkrecht zur Leiterplatte

Für die Ausbildung

Die Kenngrößen eines Impulses

Wer in den letzten Jahren die Entwicklung der Elektronik beobachtete, mußte feststellen, daß der Trend immer weiter weg von der Analogtechnik und dafür hin zur Digitaltechnik führte. In der Analogtechnik, in der eine physikalische Größe in einem bestimmten quantitativen Verhältnis zur anderen steht, werden Signale einfach verstärkt, mit anderen, ebenfalls analogen Signalen verglichen oder in entsprechende andere Analoggrößen, wie Drücke, Temperaturen, Drehzahlen usw. umgewandelt. Nachteilig ist dabei allerdings, daß unvermeidliche Störspannungen den Signalspannungen überlagert werden und damit die sichere Anwendung in Frage stellen. Jedem Laien begegnen die Grenzen dieser Technik bei verrauschten Tonbandaufnahmen, knackenden Schallplattenwiedergaben oder gestörtem Rundfunkempfang.

Die Digitaltechnik weist diese Nachteile nicht auf. Hier werden analoge Signale sofort am Ort ihres Entstehens in zählbare Komponenten umgewandelt und anschließend als Daten behandelt. Die Umwandlung schließt alle Störanteile aus. Störungen, die während der Übertragung einwirken, sind nicht zählbar und lassen sich deshalb mit geringem Aufwand unterdrücken.

Binäre Signale

Als zählbare Komponenten werden heute fast ausschließlich binäre Signale, d. h. Signale, die durch einen von zwei möglichen Zuständen (z. B. „Ein“ und „Aus“ oder „Spannung vorhanden“ und „Keine Spannung vorhanden“) gekennzeichnet sind, verwendet (Bild 1).

Solche binäre Signale können elektrische Spannungen sein, sie müssen es aber nicht. Vorhandene oder nicht vorhandene

Drücke in hydraulischen oder pneumatischen Systemen sind ebenso binäre Signale, wie vorhandene oder nichtvorhandene Lichtströme in Lichtleiterkabeln bzw. Bewegung oder Stillstand einer Maschine! Binäre elektrische Signale enthalten außer den beiden Informationsaussagen 0 und 1 noch die Übergänge von einer Aussage zur anderen. Diese Übergänge nennt man Signalsprünge oder Flanken. Als ansteigende Flanke bezeichnet man

diejenige, die vom Zustand 0 zum Zustand 1 verläuft. Die andere ist die abfallende Flanke.

Ein komplettes binäres Signal mit seinen beiden Flanken heißt in der Elektronik „Impuls“.

Der Impuls hat zwei Flanken

Impulse können durch wechselweises Ein- und Ausschalten elektrischer Spannungen recht einfach erzeugt werden. Wiederholen sie sich in gleichbleibenden zeitlichen Abständen, so hat man es mit einer periodischen Pulsspannung zu tun. Die Zeitdauer, während der die Spannung eingeschaltet ist (Impulsdauer), nennt man Impuls- oder Einschaltzeit t_e (manchmal auch t_i , Abk. von engl.: in = ein). Die Zeit, die nach dem Ausschalten bis zum erneuten Einschalten vergeht, heißt Pausen- oder Ausschaltzeit t_a (manchmal auch t_o , Abk. von engl.: out = aus). Die Summe aus den beiden Zeiten ist die Periodendauer T (manchmal auch t_p genannt). Das Verhältnis zwischen der Einschalt- und der Ausschaltzeit ist das Impuls-/Pausenverhältnis v

$$v = \frac{t_e}{t_a}$$

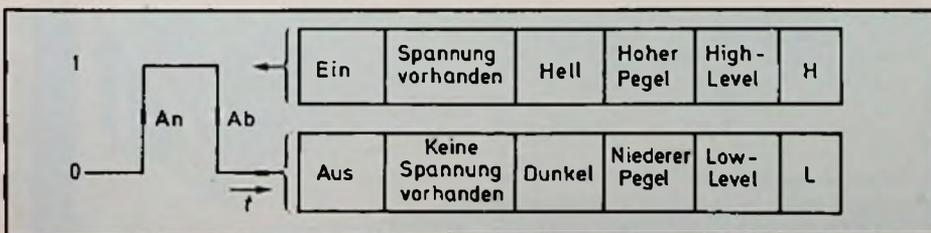


Bild 1. Der Impuls als binäres Signal

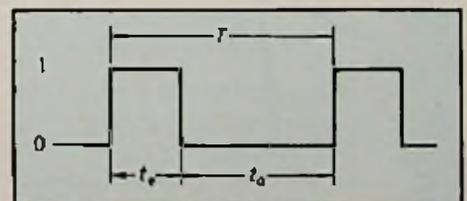


Bild 2. Sich periodisch wiederholende Impulse bilden eine Pulsspannung

Dieses Verhältnis spielt beim Berechnen der Erwärmung impulsartig belasteter Bauelemente eine Rolle. In der reinen Signalbetrachtung ist dagegen das sogenannte Tastverhältnis V_T wichtiger, bei dem die Periodendauer T zur Einschaltzeit ins Verhältnis gesetzt ist:

$$V_T = \frac{T}{t_e} = \frac{t_e + t_a}{t_e}$$

Gelegentlich wird auch der Kehrwert des Tastverhältnisses, nämlich der Tastgrad g angegeben. Dieser ist stets kleiner als 1, während das Tastverhältnis stets größer ist.

Der Kehrwert der Periodendauer ist die Pulsfrequenz:

$$f = \frac{1}{T}$$

Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man annehmen, daß der Wechsel zwischen den beiden Signalzuständen eines Impulses in der Zeit Null vor sich ginge. Tatsächlich benötigen aber beide Flanken eine gewisse Zeit. Diese ist zwar sehr klein, liegt meistens im Nano- oder Mikrosekundenbereich und kann vernachlässigt werden, sofern die Einschalt- bzw. Periodenzeiten sehr viel größer als die Flankenzeiten sind. Moderne Digitalgeräte arbeiten allerdings mit sehr hohen Pulsfrequenzen zwischen 1 MHz und 10 MHz. In diesem Falle liegt die Periodendauer zwischen 100 ns und 1 µs und Flankenzeiten zwischen 10 ns und 100 ns sind dann durchaus nicht mehr zu vernachlässigen. Betrachtet man dann einen Impuls genau-

er, so hat er einen zeitlichen Verlauf nach Bild 3.

Er beginnt mit einem quadratischen Anstieg, dessen Dauer Verzögerungszeit t_d (engl.: delay time) genannt wird. Sobald er etwa 10% der gesamten Impulshöhe erreicht hat, geht der Impuls in den zeitproportionalen Bereich der Anstiegsflanke über. Diese endet bei 90% der Impulshöhe und ihre Zeitdauer heißt Anstiegszeit t_r (engl.: rise time). Ist der Impuls beendet, so benötigt er nach anfänglich quadratischem Rückgang die Abfallzeit t_f (engl.: fall time), um von 90% auf 10% der Impulshöhe abzusinken. Danach findet ein quadratischer Rückgang auf Null statt.

Da hier Ein- und Ausschaltzeiten nicht mehr sauber getrennt werden können, mißt man sie von dem Zeitpunkt, zu dem die Impulsspannung auf 50% ihres Maximalwertes angestiegen bis zu dem Punkt, an dem sie auf 50% abgefallen ist. In der Praxis sind deshalb häufig zusätzliche Schaltungsmaßnahmen erforderlich, um den Impulseinfluß während seiner Umschaltzeiten völlig auszuschalten.

Impulse sind Mischspannungen

Überlagert man einer Pulsspannung eine entgegengesetzt gepolte Gleichspannung mit deren halben Spitzenwert, so erhält man eine rechteckförmige Wechselspannung. Umgekehrt läßt sich daraus ableiten, daß Impulse aus einem Gleich- und einem Wechselspannungsanteil bestehen. Sie sind also Mischspannungen. Der Wechselanteil setzt sich aber seinerseits wieder aus einer großen Anzahl von Sinusspannungen verschiedener Fre-

quenz zusammen. Die tiefste Frequenz ist dabei diejenige der Rechteckspannung. Man nennt sie Grundwelle. Alle anderen Sinusspannungen haben eine höhere Frequenz und werden als Oberwellen bezeichnet. Diese Oberwellen benutzen Leitungen gerne als Antennen und strahlen in benachbarte Schaltungen ein. Darauf sollte man beim Entwurf und Aufbau elektronischer Geräte achten.

Aufgabe: Eine Pulsspannung hat eine Einschaltzeit von $t_e = 150$ ns und eine Ausschaltzeit von $t_a = 500$ ns.

- Wie groß ist das Tastverhältnis?
- Welche Frequenz hat die Pulsspannung?
- Welche höchste Frequenz kann die Pulsspannung annehmen, wenn die Verzögerungszeiten $t_d = 4$ ns, die Anstiegszeit $t_r = 15$ ns und die Abfallzeit $t_f = 20$ ns betragen?

Lösungen:

- a) Das Tastverhältnis ist:

$$V_T = \frac{t_e + t_a}{t_e} = \frac{150 \text{ ns} + 500 \text{ ns}}{150 \text{ ns}} = 4,33$$

- b) Die Pulsspannung hat folgende Frequenz:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{t_e + t_a} = \frac{1}{(150 + 500) \cdot 10^{-9} \text{ s}} = 1,53 \text{ MHz}$$

- c) Die kleinstmögliche Periodendauer ist

$$T_{\min} = 4 \cdot t_d + t_r + t_f = 4 \cdot 4 \text{ ns} + 15 \text{ ns} + 28 \text{ ns} = 51 \text{ ns}$$

Dazu gehört die folgende größtmögliche Frequenz:

$$f_{\max} = \frac{1}{T_{\min}} = \frac{1}{51 \cdot 10^{-9} \text{ s}} = 19,6 \text{ MHz}$$

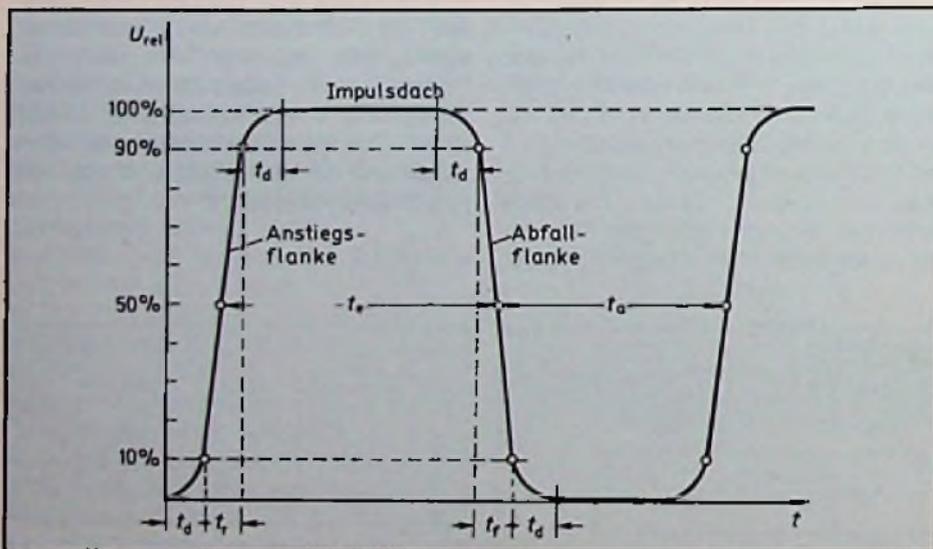


Bild 3. Ein Impuls und seine Kenngrößen

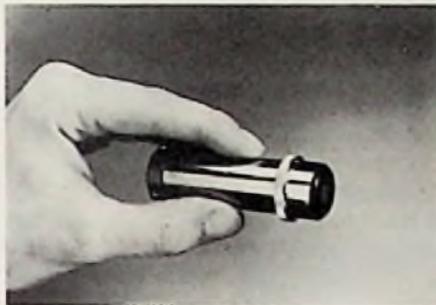
Studiotechnik

Fernsehaufnahmeröhre für 8 mm Abtastdiagonale

Die während des Fernseh-Symposiums in Montreux vorgestellte neue Kameraröhre 80 XQ wiegt, zusammen mit der Ablenkeinheit, nur 65 g. Diese Einheit, die einschließlich der Ablenkspule nur 78 mm lang ist und 26,5 mm Durchmesser hat, macht die 80 XQ zusammen mit einem sehr kleinen Farbteilerprisma für kompakte Kameras zur elektronischen Berichterstattung geeignet. In diesen ist dann außerdem noch Platz für einen Video-Recorder und die Stromversorgung. Die neue Kameraröhre, die ein nutzbares Abtastfeld von $4,8 \times 6,4 \text{ mm}^2$ hat, entspricht den Bildqualitätsanforderungen, die schon für $\frac{1}{2}$ "-Röhren in Farb- und Schwarz-Weiß-Kameras zur elektronischen Berichterstattung gelten. Die Modulationstiefe bei 320 Fernsehzeilen (4 MHz) beträgt 45%.

Die 80 XQ hat, ebenso wie andere neuentwickelte Röhren der $\frac{1}{2}$ "- und 1"-Klasse, ein Diodensystem für dynamische Strahl-

stromregelung. Mit ihm beherrscht man zuverlässig Spitzlichter in Szenen, die sonst zu unerwünschtem Blooming und Fackeleffekten führen. Auch die niedrigere Ausgangskapazität von nur 3,5 pF, gemessen im Spulensatz, entspricht den Konstruktionsprinzipien moderner Aufnahmeröhren. Der zugehörige Video-Vor-



VALVO Fernsehaufnahmeröhre 80 XQ, nur 78 mm lang bei einem Durchmesser von 26,5 mm einschließlich Ablenkeinheit

verstärker ist auf die Einheit aufgesteckt und gehört zum Lieferumfang.

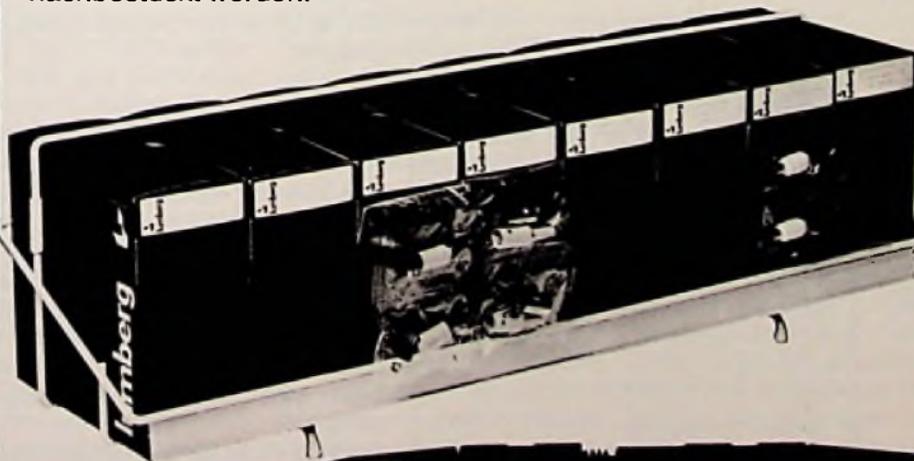
Die niedrige Leistungsaufnahme von 0,66 W ist ein bedeutender Vorteil der 80 XQ. Die Röhre hat magnetische Ablenkung, elektrostatistische Fokussierung und verwendet Wandeletroden, die die Dämpfung des Ablenkfeldes reduzieren. Zum Heizen wird ein Strom von 50 mA bei einer Versorgungsspannung von 9 V benötigt. Dadurch ist es möglich, die Batterien in die Kamera einzubauen, statt einen Batteriegürtel zu verwenden.

Besondere Sorgfalt ist auf geringe Verzerrungsfehler und stabile Farbdeckung gelegt worden. Die niedrigen Impedanzen der Ablenkspulen passen zu den heutigen Halbleiterablenkschaltungen und ermöglichen eine automatische Regelung der Farbdeckung. Der Strahl braucht im Gegensatz zu früheren Röhren bei dieser Neukonstruktion nicht ausgerichtet zu werden.

lumberg – Qualität die verbindet

Dieser umsatzfördernde Verkaufsstander mit 8 Kartons bietet eine optimale Warenpräsentation bei geringstem Platzbedarf.

Alle Steckverbinder sind im Endlosprinzip verpackt, d. h. sie lassen sich – eingeschweißt in einem Folienstreifen – einzeln herausziehen und abtrennen. Die Ständer können jederzeit nachbestückt werden.



Der Lumberg-Verkaufsstander bietet universelle Aufstellmöglichkeiten.

1. Theken- und Regalaufstellung
2. SB-Lochwand-Aufhängung
3. normale Wandaufhängung

 **lumberg**

Karl Lumberg GmbH & Co
Gesellschaft für Elektro-Feinmechanik
Postfach 13 60 · Telefon (0 23 55) 83-1
D-5885 Schalksmühle

Lösung der Aufgaben zu „Stromverzweigungen und Maschen“

- a) Der Diagonalstrom durch den Widerstand R_1 ist

$$i_1 = \frac{I_4 \cdot R_4 - I_3 \cdot R_5}{R_1 + R_5} = \frac{11,31 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 400 \Omega - 6,31 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 1200 \Omega}{200 \Omega + 1200 \Omega} = -2,18 \text{ mA}$$

Das negative Vorzeichen deutet darauf hin, daß der Strom entgegengesetzt zu der angenommenen Richtung durch den Widerstand R_1 fließt.

- b) Die Diagonalspannung am Widerstand R_1 ist:

$$U_A = I_1 \cdot R_1 = -2,18 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 200 \Omega = -0,436 \text{ V}$$

- c) Das Minuszeichen vor dem Strom I_1 deutet darauf hin, daß dieser Strom vom Knotenpunkt B zum Knotenpunkt A fließt. Damit ist der Strom I_5 um dessen Wert kleiner als I_3 .

$$I_5 = I_3 - I_1 = 6,31 \text{ mA} - 2,18 \text{ mA} = 4,13 \text{ mA}$$

Der gleiche Strom I_1 fließt aber zusätzlich durch den Widerstand R_4 . Deshalb ist der Strom I_2 um den Wert von I_1 kleiner als der Strom I_4 :

$$I_2 = I_4 - I_1 = 11,31 \text{ mA} - 2,18 \text{ mA} = 9,13 \text{ mA}$$

- d) Die Teilspannungen an den Brückenspannungen werden nach dem Ohmschen Gesetz berechnet:

$$U_2 = I_2 \cdot R_2 = 9,13 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 600 \Omega = 5,478 \text{ V}$$

$$U_3 = I_3 \cdot R_3 = 6,31 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 800 \Omega = 5,048 \text{ V}$$

$$U_4 = I_4 \cdot R_4 = 11,31 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 400 \Omega = 4,524 \text{ V}$$

$$U_5 = I_5 \cdot R_5 = 4,13 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 1200 \Omega = 4,956 \text{ V}$$

Zur Probe kann man aus diesen Teilspannungen auch nochmal die Diagonalspannung berechnen. Sie ist

$$U_A = U_5 - U_4 = 4,956 \text{ V} - 4,524 \text{ V} = 0,432 \text{ V}$$

oder

$$U_A = U_2 - U_3 = 5,478 \text{ V} - 5,048 \text{ V} = 0,43 \text{ V}$$

Die geringen Abweichungen in der dritten Stelle hinter dem Komma kommen durch Aufrunden oder durch Ungenauigkeiten der ursprünglichen Messung zustande.

- e) Der Gesamtstrom ist die Summe der beiden in die Brückenschaltung hinein fließenden Teilströme:

$$I_0 = I_2 + I_3 = 9,13 \text{ mA} + 6,31 \text{ mA} = 15,44 \text{ mA}$$

Da aus der Brückenschaltung der gleiche Strom herausfließt, den man an anderer Stelle hineingeschickt hat, kann man ihn zur Probe auch wie folgt ausrechnen:

$$I_0 = I_4 + I_5 = 11,31 \text{ mA} + 4,13 \text{ mA} = 15,44 \text{ mA}$$

- f) Ohne Lastwiderstand R_1 ist $I_2 = I_4$ und $I_3 = I_5$

$$I_2 = I_4 = U_{\text{ges}}(R_2 + R_4) = 10 \text{ V} (600 \Omega + 400 \Omega) = 10 \text{ mA}$$

$$I_3 = I_5 = U_{\text{ges}}(R_3 + R_5) = 10 \text{ V} (800 \Omega + 1200 \Omega) = 5 \text{ mA}$$

Der Gesamtstrom ist die Summe dieser Teilströme:

$$I_{\text{ges}} = I_2 + I_3 = 10 \text{ mA} + 5 \text{ mA} = 15 \text{ mA}$$

Die elektrischen Werte der belasteten Brückenschaltung sind im Bild L 1 nochmals wiedergegeben.

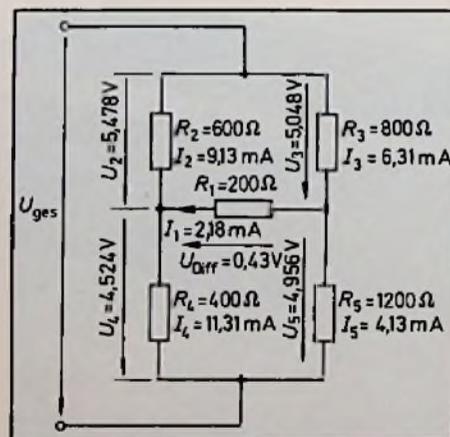
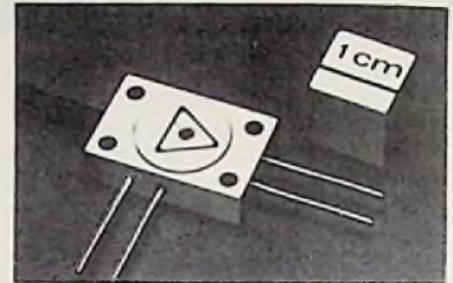


Bild L 1. Belastete Brückenschaltung mit ihren elektrischen Werten

CW-Laserdiode



Für professionelle und militärische Kommunikation über Lichtleiter gibt es jetzt eine Laserdiode hoher Zuverlässigkeit.

Diese GaALAs Dauerstrich-Laserdioden mit der Typenbezeichnung LS-7754 weisen eine hohe Bandbreite auf und haben einen Gesamt-Lebensdauertest von 1,5 Millionen Stunden hinter sich. Die einzelnen Dioden laufen schon mehr als 40 000 Stunden (5 Jahre) im Dauertest.

Um diese hohe Betriebsdauer zu realisieren, entwickelte ITT ein vollständig hermetisches Lasergehäuse. Damit können Anwender auf Signalquellen in einem stabilen, hermetisch dichten Gehäuse zurückgreifen, die seit Jahren einem intensiven Lebensdauertest (ohne Extrapolation) ausgesetzt sind. Seit 1977 laufen diese Dioden im Dauerbetrieb in der 9 km langen Strecke zwischen Stevenage und Hitchin in England.

Die Laserdiode koppelt eine optische Leistung von typisch 3 mW in einen standardisierten Lichtleiteranschluß mit 50 µm Kerndurchmesser ein. Das flache Gehäuse für gedruckte Schaltungen erlaubt kleine Abstände zwischen den Einschüben und bietet ausreichende Wärmeabfuhr. Mit einer Bandbreite bis in den 1-Gbit/s-Bereich ist diese Laserdiode ideal für digitale optische Informationsübertragungen geeignet.

Verstärker für Kabelfernsehen

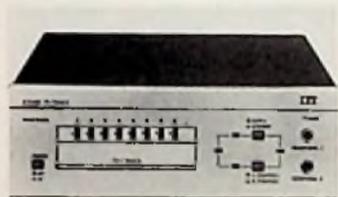
Valvo kündigt eine komplette Serie von Breitbandverstärkern an, die in Hybridtechnik hergestellt sind und den Frequenzbereich von 40–440 MHz abdecken. Die ersten beiden Modulen heißen BGY 74/75 und sind in Produktion. Beide Typen haben über den gesamten Frequenzbereich eine Leistungsverstärkung von 17 dB.

Der BGY 74 ist ein Vorverstärker mit einer Ausgangsspannung von 62,5 dBmV (Dreiton-Messung nach DIN 45 004 B).

Hinweise auf neue Produkte

Nachträglich Stereo-TV-Ton

Sollte sich kurz vor der IFA einer, dem die Marke Loewe-Opta nicht liegt, tatsächlich ein Mono-Gerät gekauft haben, obwohl ihm ein Stereo-Modell viel lieber gewesen wäre, dann kann dem Unglücklichen geholfen werden. Nicht nur für solche Fälle bietet ITT Schaub-Lorenz den Stereo-TV-Tuner „TV2466“ an. Dieses Gerät empfängt mit einem (Kabel-)Tuner den Fernseh-ton, verarbeitet ihn nach dem Quasi-Parallelton-Verfahren und reicht ihn an eine Hi-Fi-Anlage weiter. Eingriffe ins Fernsehgerät sind hierbei nicht nötig, so daß der „TV2466“ mit jedem beliebigen Fernsehgerät und sogar



ohne Fernsehgerät zum Stereo/Zweikanalton verhilft. Vorbei ist es freilich mit der Bequemlichkeit, denn zum Umschalten der Programme – der TV2466 bietet 8 Stationstasten – muß das Gerät von Hand bedient werden. Dafür ist der Einsatz als Tuner für Videorecorder ohne Empfangsteil möglich.

Automatische Außenbeleuchtung

Auf den urdeutschen Namen „SLC-4 Security Light Control“ hört ein neuer Alarmmelder von Zettler, München. An der Außenwand des Hauses montiert, registriert das Gerät mit „Infrarotaugen“ in einem Gesichtsfeld von rd. 8 m x 10 m

jegliche Annäherung gebeter oder ungebetener Gäste, und taucht sie alle ins aufflammende Licht der Außenbeleuchtung (max. 500 W). Etwa 4 min. nach der letzten erfaßten Bewegung löscht der Alarmmelder das Licht und späht wieder im Dunkeln. Tagsüber ruht er von seiner anstrengenden Nacharbeit aus. Zettler gibt für das Gerät auch ein Anwendungsbeispiel zum Energiesparen: In einer Nebenstraße über einem Schaufenster angebracht, erstrahlt die Auslage nur dann im hellen Licht, wenn ein Passant vorbeikommt.

Stabo: 22-Kanal-Handfunkgerät

Die FM-CB-„Handgurke“ SH 4500 bietet die Möglichkeit, Funkverbindungen mit Tonruf aufzubauen. Zur Kanalanzeige dienen Leuchtziffern, die beim Betätigen des Kanalschalters oder auf Tastendruck für etwa 5 s aufleuchten (Batterieschonung). Das Gerät hat neben der üblichen Ausstattung ein Kombi-Instrument zur Batterie-Kontrolle, ein Elektret-Mikrofon sowie 2 LEDs zur Empfangs- und Tonrufanzeige. Die Energieversorgung übernehmen Batterien oder ein NiCd-Akkusatz, der über eine Buchse aufzuladen ist.

Niederohmige Lautsprecherkabel

Hi-Fi-Begeisterte greifen zuweilen tief in die Tasche, um sich möglichst leistungsstarke Verstärker (200 W sind heute keine Seltenheit mehr) zu gönnen. Gerade bei niederohmigen Lautsprecherboxen ist es dann wichtig, daß die Lautsprecherkabel einen ausreichenden Querschnitt haben. Mickrige Kabel mit nur 0,4 mm² Querschnitt sollen bereits zu merklichem Leistungsverlust und zu einem schlechteren Dämpfungsfaktor führen. Deshalb bietet die Karl Lumberg GmbH & Co., Schalks-

mühle, Lautsprecherkabel mit 2 x 1,5 mm² Querschnitt an. Die Kabel sind in Längen von 2,5 m, 5 m, 7,5 m sowie 10 m lieferbar und lassen sich, falls das immer noch nicht genügen sollte, mit stabilen Metall-Steckverbindungen beliebig verlängern.

ITT: BTX-Tastatur

Für private Anwender hat ITT, Pforzheim, die BTX-Tastatur „Keypad KT 2003“ entwickelt. Sie ist als Ergänzung für den Bildschirmtext-Empfänger „Ideal Color 3660 BVT“ gedacht und soll Möglichkeiten



bieten, die denen einer professionellen Tastatur nahe kommen: Eingeben und Abrufen von Textseiten, Alphanumerische Befehle, Groß- und Kleinschreibung, Satz- und Sonderzeichen, Verdoppeln der Schrifthöhe, Cursor (Positionsfinder als Schreibhilfe). Als Schriftfarbe wird weiß angegeben. Das Gerät hat die Abmessungen 23,6 cm x 41 cm x 16 cm (B x H x T) und soll etwa 350 DM kosten.

Grundig: Profi-Videorecorder

Der Videorecorder „BK 800“ arbeitet nach dem System „Video 2000“ (Kompatibilität zu den Heim-Videorecordern dieses Systems), ist aber für professionelle Anwendungen eingerichtet. Ein Display zeigt den gerade eingelegten Cassettentyp und die abgelaufene Spielzeit in Stunden und Minuten an. Aufnahmen mit einer Fernsehkamera sind für 99 Tage in 5 verschiedenen Zeitschnitten zu programmieren

(Überwachungsaufgaben). Die noch verbleibende Aufnahmezeit bis Bandende wird auf Tastendruck angezeigt. Das Aufsuchen bestimmter Bandstücke kann durch Eingabe der „gesuchten Bandzeit“ erfolgen (mit Zehnertastatur) oder über den Bildschlauf mit 7facher Geschwindigkeit vorwärts oder 5facher rückwärts. Zudem ist automatisches Stoppen am Anfang jedes neuen Programmstücks möglich. Für Kameras und Monitore sind vielseitige Anschlußmöglichkeiten vorgesehen. Da kein HF-Empfangsteil eingebaut ist, darf der Recorder fernsehgebührenfrei betrieben werden. Die Funktionen Standbild, Zeittupe, Bildsuch- und Programmschlauf sowie schneller Vor- und Rücklauf sind auch über eine Infrarot-Fernbedienung aufzurufen.

Stromsparende Schaufensterlampen

Im Sinne des Wortes können die neuen Halogen-Metall-dampflampen „Power Stars“ von Osram, Berlin/München, selbstverständlich keinen Strom sparen. Aber sie leuchten gegenüber herkömmlichen Reflektorglühlampen erheblich heller, so daß zum Erzielen einer bestimmten Beleuchtungsstärke weniger Lampen erforderlich sind. Osram nennt dafür ein Beispiel: Ein Schaufenster mit 12 m² Grundfläche soll mit 2000 lx beleuchtet werden bei einer jährlichen Nutzungsdauer von 5000 h und einem Stromtarif von 0,20 DM/kWh. Statt 30 Reflektorglühlampen (PAR 150 W) sollen dann 4 Power-Star-Lampen (HQI-TS 150 W/NDL) ausreichen. Das brächte eine jährliche Stromkostensparnis von rd. 3800 DM.



Metz: Stereo-Uhrenradio

Der neue „Teleclock-Recorder“ 4111 ist mit einem stereotüchtigen UKW-Empfangsteil ausgestattet, kann aber auch MW- oder LW-Sendungen empfangen. Das Cassettenenteil (Stereo) nimmt unmittelbar vom Rundfunkteil auf oder



über ein eingebautes Stereo-Mikrofon. Neben einer Schlummerautomatik hat das Gerät einen Wecker mit Wecktonunterbrechung, der zur Weckzeit Cassette oder Radio einschaltet, oder einen Summton erzeugt. Das Uhrenteil mit großen LED-Ziffern hat bei Netzausfall eine Gangreserve (Batterie). Eine „Info-Anzeige“ informiert darüber, daß eine auf Cassette gesprochene Nachricht abzurufen ist.

Ankündigung neuer Bücher

Eine ausführliche Besprechung der hier nur bibliographisch vorgestellten Neuerscheinungen behält sich die Redaktion vor.

Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für Hi-Fi. Der Selbstbau hochwertiger Lautsprecheranlagen. Von Hans Herbert Klinger. 11., bearbeitete Auflage. 158 Seiten, 129 Bilder. Preis 10,80 DM. Franzis-Verlag, München.

Kleines Halbleiter ABC. Ein kleines Nachschlagewerk über Aufbau, Eigenschaften und Funktion der wichtigsten Halb-

leiterbauarten. Von G. Büscher und A. Wiegmann. 4., bearbeitete und erweiterte Auflage. 140 Seiten, 100 Bilder. Preis 10,80 DM. Franzis-Verlag, München.

CMOS-Praktikum. Eine Einführung mit 61 nachbausicheren Schaltungen. Von Rainer Götz. 106 Seiten, 85 Bilder. Preis 7 DM. Albrecht Philler Verlag, Minden.

Die logisch gesteuerte Modelleisenbahn. Eine Großanlage wird mit neuartigen Bauelementen und Schaltungen sowie mit Mikroprozessoren durchautomatisiert. Von G. J. Platnink. 160 Seiten, 105 Bilder. Preis 10,80 DM. Franzis-Verlag, München.

Vom einfachen Detektor bis zum Kurzwellenempfang. Bauanleitungen und Schaltungsvorschläge für den unkomplizierten Selbstbau einfacher Radioempfänger. Von D. Nüßmann. 160 Seiten, 128 Bilder. Preis 10,80 DM. Franzis-Verlag, München.

Rauschprobleme der Nachrichtentechnik. Dem Ingenieur und Naturwissenschaftler wird das theoretische Wissen zum Lösen von Rauschproblemen in der Praxis vermittelt. Von F. Landstorfer und H. Graf. 203 Seiten, 103 Bilder, 24 Beispiele. Preis 58 DM. Oldenbourg-Verlag, München.

Energiesparen. Zehn Schaltungen, um zu Hause Energie zu sparen. Von P. Gueulle. 148 Seiten, 116 Bilder. Preis 10,80 DM. Franzis-Verlag, München.

Modulationsverfahren in der Nachrichtentechnik. Von R. Mäusl. 2., bearbeitete und erweiterte Auflage. 198 Seiten, 147 Bilder. Preis 24,80 DM. Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg.

Infrarot-Elektronik. Eine Einführung in die Infrarottechnik mit Hobbyschaltungen und Experimenten. Von Herrmann Schreiber. 138 Seiten, 110 Bilder. Preis 10,80 DM. Franzis-Verlag, München.

Signale, Weichen, Lokomotiven. Wie die Elektronik die Modelleisenbahn automatisiert – und auch die Bundesbahn. Von H. Kriebel. 242 Seiten, 171 Bilder. Preis 38 DM. Franzis-Verlag, München.

Das Fernsehprogramm aus Deiner Hand. Die perfekte Videopraxis mit Recordern, Kameras und Cassetten. Von D. Nüßmann. 384 Seiten, 128 Bilder. Preis 48 DM. Franzis-Verlag, München.

Besprechungen neuer Bücher

Tonstudio-Technik. Handbuch der Schallaufnahme und -wiedergabe bei Rundfunk, Fernsehen, Film und Schallplatte. Von J. Webers. 3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 544 Seiten, 356 Abbildungen, 14 Tabellen. Preis 58 DM. Franzis-Verlag, München.

Dieses umfassende und gewichtige Handbuch ist in vielen Teilen erweitert und verbessert worden; eine Reihe von Abschnitten wurde dem gegenwärtigen Stand der Technik entsprechend ergänzt. Der Inhalt des Buches läßt drei Schwerpunkte erkennen: Grundlagen, Gerätetechnik, Betriebsmeßtechnik. Zu den Grundlagen zählt der Autor die physikalischen Grundbegriffe (Schwingungen, Entstehung von Verzerrungen, Raumakustik). Dann leitet er über zum Schallempfinden (Tonhöhe, Lautstärke, Klangfarbe, räumliches Hören), darauf bespricht er die Übertragungswege, besonders die stereofonische Übertragung, die um die Quadrofonie und die Kunstkopfstereofonie erweitert wurde. Eine kurze Einführung in die künstlerisch-technischen Probleme der Tonaufnahme schließen die Grundlagen ab. Darauf

folgt der zweite Hauptteil: Geräte der Tonstudioteknik. Systematisch wird hier jedes Gerät besprochen, die für die Praxis wichtigeren etwas ausführlicher, wie die Schallspeichereinrichtungen, da sie das Rückgrat der Tonstudioteknik bilden: Magnettonverfahren, Sichttonverfahren, Nadeltonverfahren. Das Problem der analog/digitalen sowie digital/analogenen Informationsumwandlung wird am Beispiel einer digitalen Lichttonaufzeichnung behandelt. Ebenfalls neu in dieser Auflage sind das Kapitel Erzeugung künstlicher Klangeffekte und der Abschnitt Stereofonische Lichttonaufzeichnung. Das Buch ist so einfach und klar geschrieben, daß es sich auch zum Selbststudium eignet. Es wendet sich gleichermaßen an Tonmeister und Toningenieur wie an Studierende und Praktiker der Elektroakustik.

DABI. Das Abkürzungsbuch für den Ingenieur. Von W. Lanze. Zweite, völlig neu bearbeitete Auflage. 340 Seiten. Vulkan-Verlag, Essen.

Im Bereich der Technik sind mittlerweile so ungeheuer viele Abkürzungen üblich geworden, daß der Ingenieur nur noch einen kleinen Teil davon versteht – meist nur diejenigen seines engeren Arbeitsgebietes. Wer die Zeitschrift eines fremden oder nur benachbarten Fachbereiches lesen will, steht wegen der dort verwendeten besonderen Abkürzungen dann oft vor Rätseln, die er nicht lösen kann. Deshalb hat der Verfasser mit großer Sorgfalt weit mehr als 4000 Fachausdrücke aus dem Gebiet der Technik sowie aus den angrenzenden Bereichen Ausbildung, Fachpresse, Wirtschaft und Organisationen gesammelt und erklärt. Sachlich zusammengehörende oder verwandte Ausdrücke sind durch Querverweise gekennzeichnet. In einem Anhang

Schalten und walten.

sind etliche derartiger Hinweise, zu sachlichen Gruppen geordnet, gesondert aufgeführt. Sachgebiets-Kurzzeichen geben bei den meisten Abkürzungen an, welchem Gebiet sie zuzuordnen sind. Jeder, der sich mit Fachliteratur beschäftigt und dieses Buch als Helfer benutzt, wird es nach kurzer Zeit nicht mehr vermissen wollen.

Firmen- Druckschriften

Software Sammlung. Eine Unmenge Programmmittel für verschiedene Mikrocomputer und Taschenrechner (bevorzugt Apple, Commodore, HP- und TI-Taschenrechner) bietet die „Bacomp Software Sammlung“ Einige Beispiele für RFT-Mischbetriebe: Finanzbuchhaltung, Fakturierung, Lagerbestandsführung, Kalkulation usw. Die Sammlung nennt neben dem Programmmittel die Hardware-Voraussetzungen und gibt eine Kurzbeschreibung der angebotenen Programme. (Bacomp Electronic GmbH, Postfach 450 163, 8000 München 45, tel.: (0 89) 3 51 09 68)

Neue Bauelemente

CMOS-IC als Musikmacher

Wem der Ruf seiner Kuckucksuhr nicht mehr gefällt, der kann sich jetzt von Melodien umschwärmen lassen. Hierzu gibt es von Erso den CMOS-Melodie-Generator Typ „CIC 281E“, in dessen Speicher 64 Noten Platz haben. Verfügbar sind einige Standard-Melodien, außerdem sind Musikstücke nach Kun-

denwunsch programmierbar. Da ein Vorverstärker und ein Oszillator integriert wurden, sind zum Betrieb nur eine geringe Zahl von externen Bauelementen, wie Transistoren, Widerstände, Kondensatoren und ein Lautsprecher, nötig. Weitere Eigenschaften des Melodie-Generators: Betriebsspannung von 1,35 V bis 5 V, minimale Stromaufnahme, externe Lautstärkeregelung, Melodiebeginn nach Unterbrechung immer mit der ersten Note, zwei wählbare Taktgeschwindigkeiten (183 oder 264 Takte/min), Tonumfang zwei Oktaven. Der IC ist in einem 14poligen DIP-Gehäuse untergebracht und für den Einsatz in Spielzeugen, Geschenkartikeln, Weihnachtsschmuck, Uhren und in sonstigen unterhaltsamen Konsumgütern vorgesehen.

Unitronic GmbH
Münsterstr. 338
4000 Düsseldorf 30
Tel.: (02 11) 62 63 64-67

Patent- Anmeldungen

Vorrichtung zur Signalausfallkompensation. Patentanspruch: Vorrichtung zur Signalausfallkompensation, gekennzeichnet durch ein erstes Demodulationsmittel in Form eines FM-Demodulators zur Verfügbarmachung eines wiedergegebenen Bildsignals durch die Winkeldemodulation des von einem Aufzeichnungsmedium mit darauf aufgezeichneten winkelmodulierten Bildsignalen wiedergegebenen Bildsignals durch die Winkeldemodulation des von einem Aufzeichnungsmedium mit darauf aufgezeichneten winkelmodulierten Bildsignalen wiedergegebenen winkelmodulierten Signals, ein Trägerzeugungsmittel in Form

Welche vergleichbaren Sprays könnten Ihnen Gleiches bieten: Lösen, Umwandeln, Reinigen, Schützen? Dieser Vielfacheffekt hat sie berühmt gemacht: KONTAKT 60[®], 61 und WL. Sie sprühen Schmutz-, Oxyd- und Sulfidschichten einfach weg. Dann läßt es sich wieder mühelos schalten und walten. Zusätzlich sorgt anhaltender Korrosionsschutz für einwandfreie Schaltfunktionen. Für Kanalschalter und Sensoren (Berührungsschalter) gibt es TUNER 600. Der läßt dem Schmutz keine Chance. Weil er sicher wirkt. Sogar Kontakte und Schaltanlagen, die unter Spannung stehen, können Sie jetzt im Handumdrehen reinigen. Ohne die Kapazitäts- oder Frequenzwerte zu verändern. Denn TUNER 600 leitet nicht. Außerdem trocknet er sekundenschnell ohne Rückstand. Er ist unschädlich, brennt nicht und ist durch und durch betriebssicher.

So helfen Produkte der Kontakt-Chemie Zeit und Kosten sparen. Darauf vertrauen Fachleute in aller Welt – schon seit über zwei Jahrzehnten. Gern senden wir Ihnen ausführliche Informationen. Schicken Sie uns den Coupon.

Informations-Coupon

- Ich möchte mehr über KONTAKT 60[®], 61 und WL wissen.
- Ich möchte mehr über TUNER 600 wissen.
- Bitte schicken Sie mir zusätzlich Ihre kostenlose Broschüre „Saubere Kontakte“ mit nützlichen Werkstatt-Tips.

Firma _____
Name _____
Ort _____
Straße _____
Tel. _____



KONTAKT 7550 Rastatt
CHEMIE Postfach 1609
Telefon 07222 / 34296

eines Oszillators zur Erzeugung einer Trägerwelle, ein Modulationsmittel in Form eines AM-Modulators oder eines Phasenmodulators zur Phasen- oder Amplitudenmodulation der Trägerwelle mit dem wiedergegebenen Bildsignal, ein Verzögerungsmittel in Form einer 1 H-Verzögerungsleitung zur Verfügbarmachung eines kompensierenden Signals durch Verzögern des phasen- oder amplitudenmodulierten Signals um etwa eine Horizontalabtastperiode, ein Ansprechmittel in Form eines Ausfalldetektors zum Ansprechen auf die Amplitude des von dem Aufzeichnungsmedium wiedergegebenen winkelmodulierten Signals und zum Abgeben eines einen Signalausfall anzeigenden Signals beim Unterschreiten eines vorgegebenen Wertes der festgestellten Amplitude, ein Schaltmittel in Form eines Umschalters zum Weiterleiten des kompensierenden Signals anstelle des winkelmodulierten Signals beim Erscheinen eines Ausganges des Ausfalldetektors und ein zweites Demodulationsmittel in Form eines De-

modulators zur Verfügbarmachung eines modulierten Bildsignals durch Demodulation des Ausganges des Umschalters.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/76.

OS 2 931 289

Offengelegt am 26. 6. 1980

Anmelder: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Osaka
Erfinder: M. Ohtsu

Verfahren zur digitalen Übertragung des PAL-Signals. Patentanspruch: Verfahren zur digitalen Übertragung des PAL-Signals, dadurch gekennzeichnet, daß nach frequenzmäßiger Aufteilung des PAL-FBAS-Signals in das Leuchtdichtesignal Y und in das Chrominanzsignal C mit den hochfrequenten Leuchtdichtekomponenten Y_{HF} das Signal C in jeder Zeile mit einem kontinuierlichen Farbträgerzusatz demoduliert wird, dessen Phase auf 135° oder 315° oder 45° oder 225° liegt und daß nach der digitalen Übertragung der bei der Demodulation gewonnenen Basissignale unter Anwendung einer Laufzeitverzögerung von einer Zeilendauer und von einem oder

zwei synchronen Modulatoren mit durch den Demodulator vorgegebenen Phasenlagen der Farbträgerzusätze der PAL-Farbträger und – bei zwei Phasenlagen des Demodulatorsatzes – auch die Leuchtdichtekomponenten Y_{HF} rekonstituiert werden.

DBP.-Anm. H 04 n, 9/39.

OS 2 917 975

Offengelegt am 6. 11. 1980

Anmelder: Institut für Rundfunktechnik GmbH, München
Erfinder: Dr.-Ing. Norbert Mayer

Fernsehfarbkorrekturschaltung. Patentanspruch: Fernsehfarbkorrekturschaltung mit mindestens drei Signalkanälen, die mit je einem Eingang, einem Ausgang und zwischen denselben angeordneten veränderlichen Verstärkerschaltungen versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Signalkanal eine mit dem Eingang gekoppelte Impulseinfügeschaltung vorhanden ist, die einen in den Horizontal-Austastzeiten auftretenden Impuls mit einer bestimmten Amplitude in das dem Eingang zugeführte Signal einfügt

und eine mit dem Ausgang gekoppelte Impulsabtrennschaltung vorhanden ist, die den genannten Impuls aus dem Ausgangssignal abtrennt, wobei die Ausgänge der Impulsabtrennschaltungen mit Eingängen einer Impulsaddier- und -vergleichsschaltung zum Durchführen einer Impulsaddition mit bestimmten Faktoren und zum Durchführen eines Impulsamplitudenvergleiches der addierten Impulse mit einem Bezugswert verbunden sind, wobei der eine Gleichspannung führende Ausgang der Impulsaddier- und -vergleichsschaltung mit einem Regeleingang einer regelbaren Verstärkerschaltung verbunden ist, die in einem der genannten Signalkanäle vorhanden ist, wobei in den anderen Signalkanälen einstellbare Verstärkerschaltungen vorhanden sind.

DPB.-Anm. H 04 n, 9/535.

OS 3 024 448

Offengelegt am 22. 1. 1981

Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Niederlande)

Erfinder: Willem van den Busche

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift
für die gesamte
Unterhaltungstechnik
Gegründet von Curt Rint
Offizielles Mitteilungsblatt
der Bundesfachgruppe
Radio- und Fernsehtechnik
Erscheinungsweise: Monatlich

Verlag und Herausgeber

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 102869
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 04-61 727 hueh d

Geschäftsführer:
Heinrich Gelfers (Marketing)
Heinz Melcher (Zeitschriften)

Verlagskonten:
PSchK Karlsruhe 485 45-753
Deutsche Bank Heidelberg
0 265 041, BLZ 672 700 03

Redaktion

Redaktionsanschrift:
FT-Redaktion
Landsberger Straße 439
8000 München 60
Telefon (0 89) 83 80 36
Telex 05-21 54 98 hueh d

Außenredaktion:

Ing. Lothar Starke
Lindensteige 61
7992 Tettnang
Telefon: (0 75 42) 88 79

Chefredakteur:

Ing. Lothar Starke

Ressort-Redakteure:

Curt Rint
Ing. (grad.) Stephan Schall

Ständiger freier Mitarbeiter:

Reinhard Frank, Embühren (Hl-Fi)

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

Vertrieb

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 102869
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-280
Telex 04-61 727 hueh d

Vertriebsleiter:

Peter Bomscheuer

Bezugspreis:

Jahresabonnement: Inland DM 90,- einschließlich MWSt, zuzüglich Versandkosten; Ausland: DM 90,- zuzüglich Versandkosten.
Einzelheft: DM 8,- einschließlich MWSt, zuzüglich Versandkosten.

Die Abonnementgelder werden jährlich im voraus in Rechnung gestellt, wobei bei Teilnahme am Lastschriftabbuchungsverfahren über die Postscheckämter 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.

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

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

Anzeigen

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 102869
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-203
Telex 04-61 727 hueh d

Anzeigenleiter:

Walter A. Holzapfel

Gültige
Anzeigenpreislste
Nr. 13 vom 1. 1. 1981

Druck

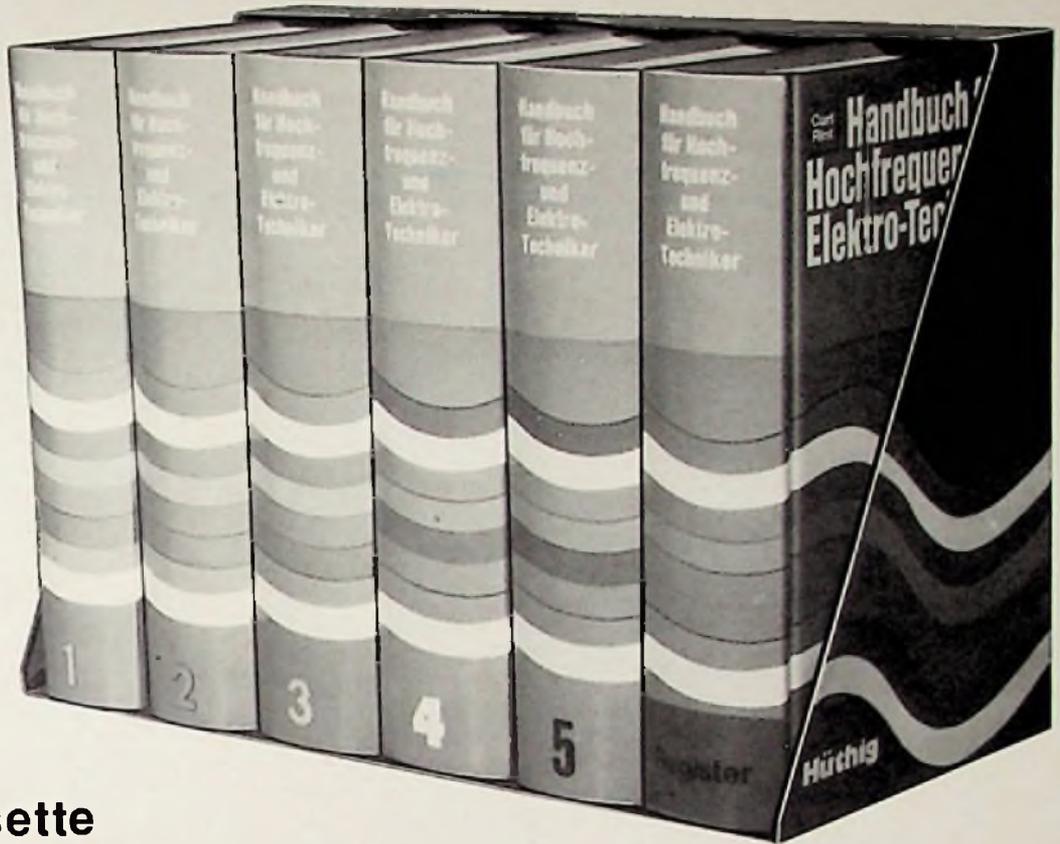
Schweitzer Verlag Druckerei
GmbH

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

Das universelle
Nachschlagewerk
für Elektro-Techniker
und Elektroniker



Curt Rint (Hrsg.)



Jetzt als Kassette

Nach dem Erscheinen des 5. Bandes wird das „Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker“ zusammen mit einem umfassenden Registerband als Kassette ausgeliefert.

Subskriptionspreis für die Kassette bis 31. 7. 1981 260, – DM, danach 290, – DM.

Der Registerband ist auch einzeln lieferbar. Preis ca. 20, – DM

Band 1

13., durchges. Aufl. 1981,
ca. 750 S. mit 464 Abb. und Tab., Kunst-
stoffeinband, DM 64,50
ISBN 3-7785-0698-6

Mathematische Tafeln und Tabellen, SI-
Einheiten, Schaltzeichen der Elektrotechnik
und Nachrichtentechnik. Einföhrende Grund-
lagen der Mathematik für Elektrotechniker
und Elektroniker. Grundlagen Elektrotechnik/
Elektronik, Magnetische Werkstoffe sowie
elektrische Isolierstoffe und Dielektrika. Pas-
sive Bauelemente: Widerstände, Kondensato-
ren, Kalt- und Heißeiter, Hallgeneratoren und
Feldplatten, Relais, elektrisch-mechanische
Bauelemente.

Band 2

13., durchges. Aufl. 1981,
ca. 780 S., 465 Abb., 3 Tab., Kunststoff-
einband, DM 64,50
ISBN 3-7785-0699-4

Formeln und Tabellen für den Nachrichten-
techniker. Mathematik: Differentialgleichun-
gen, Laplace-Transformation, Zylinderfunctio-
nen, Formeln der Maxwell-Theorie, Numeri-
sche Mathematik. Grundlagen: Vierpol- und
Mehrpoletheorie, Äquivalente Schaltungen, Sys-
temtheorie, Digitale Filter, Modulation, Über-
tragungstechnik, Elektromagnetische Schir-
mung, Physikalische Grundlagen für Halblei-
terbauelemente, Hohlleiter, Passive Filter,
Schichtschaltungen, Netzwerke.

Band 3

12., erg. und völlig neubearb. Aufl. 1979,
XVIII, 731 S., 547 Abb., Kunststoffeinband,
DM 64,50
ISBN 3-8101-0044-7

Symbole und Schaltzeichen • Halbleiter-
Bauelemente: Dioden, Transistoren, Höchst-
frequenzhalbleiter, Thyristoren, Integrierte
Schaltungen, Der Mikroprozessor • Optoelek-
tronische Halbleiterbauelemente • Fernsehen

Band 4

10., erg. und völlig neubearb. Aufl. 1980,
XIX, 739 S., 509 Abb. und zahlreiche Tab.,
Kunststoffeinband, DM 64,50
ISBN 3-7785-0620-X

Knotenanalyse zeitkontinuierlicher Schaltun-
gen • Theorie und Eigenschaften von Fern- und
Ortsleitungen • Vakuum-Bauelemente: Grund-
lagen der Elektronenröhren, Laufzeitröhren,
Elektronenstrahlröhren • Akustik • Schallauf-
zeichnung Tonfilmtechnik • Sende- und Emp-
fangsantennen • Radartechnik

Band 5

1981, ca. 750 S., ca. 500 Abb., Kunststoff-
einband, in Vorbereitung, DM 64,50
ISBN 3-7785-0682-X

Ionosphäre • Leistungselektronik • Aktive Fil-
ter • Hochfrequenzdioden • Feldeffekt-
Leistungshalbleiter • 16- und 32-Bit-Prozesso-
ren • Seitenradar • Zuverlässigkeit elektroni-
scher Bauelemente und Schaltungen • Syn-
these von Zweipolfunktionen.

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH • Postfach 10 28 69 • 6900 Heidelberg 1

Hüthig

Theorie und Praxis der Lichttechnik

Hans-Jürgen Hentschel

Licht und Beleuchtung



Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Hentschel

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

2., vollk. überarb. Auflage 1981, ca. 300 S., ca. 175 Abb., geb.,
in Vorbereitung
ISBN 3-7785-0734-6

Die Lichttechnik hat sich durch neue Lichtquellen sowie neue Erkenntnisse und Verfahren der Lichtenwendung weiterentwickelt. Fördernd waren vor allem die zunehmenden Ansprüche an die verschiedenen Arten der Beleuchtung und, durch die Energieprobleme bedingt, an die Wirtschaftlichkeit. Sehr ausführlich werden dem Leser die Zusammenhänge zwischen den physikalischen, physiologischen und psychologischen Grundlagen des Lichtes dargestellt. Damit ist dieses Buch nicht nur ein Lehrbuch, sondern vornehmlich auch ein Nachschlagewerk für den praktischen Lichtingenieur, der sich über die Theorie und Praxis, über die Normen und Vorschriften der Lichttechnik und ihre Randgebiete unterrichten muß.

1255 Woltersdorf
125 Goethestr. 11

Z L 15933

Mickan, G.

98329