

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker



**11 Seiten
Satelliten-Funk**

**Hohlleiter mit Beschichtung
für Satelliten**

**Streifzug über die
Hannover Messe 84**

**Flimmerfreie
Bewegtbild-Darstellung**

**Saticon-Videokamera mit
fortschrittlicher Technik**

**Autoradio mit interessanten
Schaltungsdetails**

7

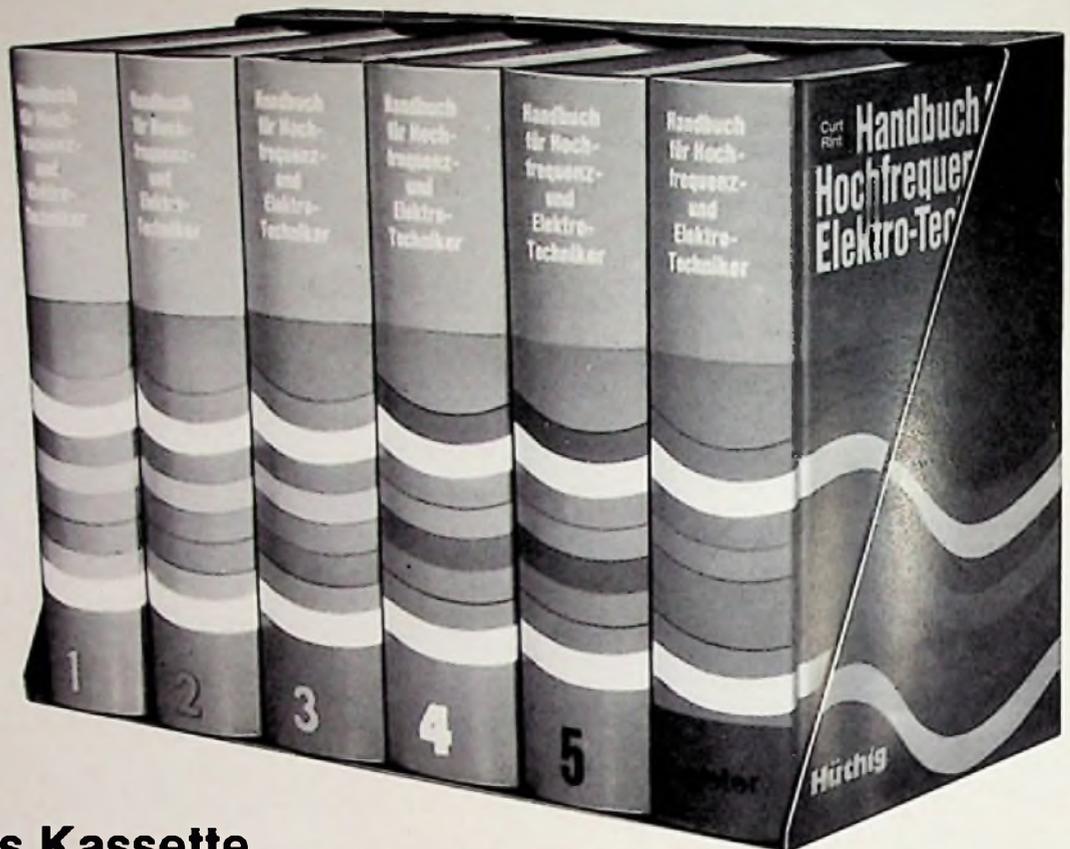
Juli 1984 39. Jahrgang

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

Das universelle
Nachschlagewerk
für Elektro-Techniker
und Elektroniker



Curt Rint (Hrsg.)



Jetzt auch als Kassette

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

Gesamtpreis für die Kassette DM 310,— (ISBN 3-7785-0704-4).

Der Registerband ist auch einzeln lieferbar. Preis DM 24,— (ISBN 3-7785-0713-3).

Band 1

13., durchges. Aufl. 1981, XVIII, 731 S., 464 Abb. und Tab., Kunststoffeinfband, Einzelpreis DM 68,— ISBN 3-7785-0698-6

Mathematische Tafeln und Tabellen, SI-Einheiten, Schaltzeichen der Elektrotechnik und Nachrichtentechnik · Einführende Grundlagen der Mathematik für Elektro-techniker und Elektroniker · Grundlagen Elektrotechnik/Elektronik, Magnetische Werkstoffe sowie elektrische Isolierstoffe und Dielektrika · Passive Bauelemente: Widerstände, Kondensatoren, Kalt- und Heißeiter, Hallgeneratoren und Feldplatten, Relais, elektrisch-mechanische Bauelemente

Band 2

13., durchges. Aufl. 1981, XXI, 747 S., 465 Abb., 3 Tab., Kunststoffeinfband, Einzelpreis DM 68,— ISBN 3-7785-0699-4

Formeln und Tabellen für den Nachrichtentechniker · Mathematik: Differentialgleichungen, Laplace-Transformatoren, Zylinderfunktionen, Formeln der Maxwell-Theorie, Numerische Mathematik · Grundlagen: Vierpol- und Mehrorttheorie, Äquivalente Schaltungen, Systemtheorie, Digitale Filter, Modulation, Übertragungstechnik, Elektromagnetische Schirmung, Physikalische Grundlagen für Halbleiterbauelemente, Hohlleiter, Passive Filter, Schichtschaltungen, Netzwerke

Band 3

12., erg. und völlig neubearb. Aufl. 1979, XVIII, 731 S., 547 Abb., Kunststoffeinfband, Einzelpreis DM 68,— ISBN 3-8101-0044-7

Symbole und Schaltzeichen · Halbleiter-Bauelemente: Dioden, Transistoren, Höchstfrequenzhalbleiter, Thyristoren, Integrierte Schaltungen, Der Mikroprozessor · Optoelektronische Halbleiterbauelemente · Fernsehen

Band 4

10., erg. und völlig neubearb. Aufl. 1980, XIX, 739 S., 509 Abb. und zahlreiche Tab., Kunststoffeinfband, Einzelpreis DM 68,— ISBN 3-7785-0620-X

Knotenanalyse zeitkontinuierlicher Schaltungen · Theorie und Eigenschaften von Fern- und Ortsleitungen · Vakuum-Bauelemente: Grundlagen der Elektronenröhren, Laufzeitröhren, Elektronenstrahlröhren · Akustik · Schallaufzeichnung Tonfilmtechnik · Sende- und Empfangsantennen · Radartechnik

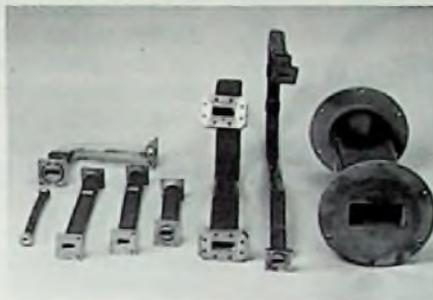
Band 5

1981, XXI, 812 S., 610 Abb., Kunststoffeinfband, Einzelpreis DM 68,— ISBN 3-7785-0682-X

Dämpfungsentzerrer · Zuverlässigkeit elektronischer Bauelemente und Schaltungen · Leistungselektronik · Mikroprozessoren · MOS-Leistungstransistoren · Mikrowellendiioden · OP-Verstärker-Schaltungen · Aktive RC-Filter · Streifenleiter · Sensoren · OFW-Filter · Laseroptik und Laserelektronik · Seitenradar · MTL-Technik

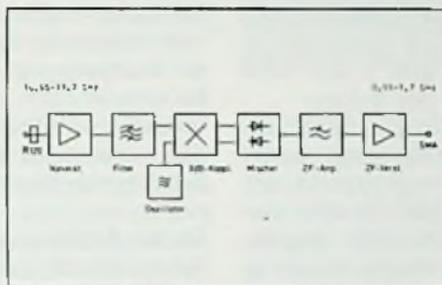
In diesem Heft:

TV-Satellitenpläne in aller Welt	Seite 276
Frequenzen des Weltraumfunks	Seite 277
Streifzug durch die Hannover Messe 84	Seite 283
Kabel-Fernseh-Pilotprojekte als Reagenzgläser für Programm und Technik	Seite 286
Kopfhörerakustik (II)	Seite 288
Abstimmssystem mit Spannungssynthese für Fernseh- und Rundfunkempfänger (II)	Seite 296
Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker (XIII)	Seite 298
Kurzbeiträge	
Computer versteht und übersetzt Sprache	Seite 282
Flimmerfreie Bewegtbild-Darstellung	Seite 287
„Single Chip“-Telefonschaltung	Seite 290
Deutsches Rundfunk-Museum mit neuen Plänen	Seite 297
Rubriken	
Persönliches und Privates	Seite 268
Lehrgänge und Seminare	Seite 268
Mitteilungen des ZVEH	Seite 268
Kurzberichte über Unternehmen	Seite 269
Meßgeräte und Meßverfahren	Seite 269
Technische Neuerungen	Seite 270
Neue Bauelemente	Seite 271
Hilfsmittel und Zubehör	Seite 271
Hinweise auf neue Produkte	Seite 302
Besprechung neuer Bücher	Seite 305
Firmen-Druckschriften	Seite 306
Impressum	Seite 306



Titelbild:

Hohlleiter für den Höchstfrequenzbereich werden bei Gabriel Microwave Ltd. auf neuartige Weise beschichtet. Damit wird ein Ausgasen der Oberfläche, wie es sonst unter schwankenden Atmosphären, im Hochvakuum und bei starken Vibrationen auftreten kann, vermieden. Die Durchgangsdämpfung ist gegenüber unbeschichteten Hohlleitern um 30% niedriger und bleibt auch unter Raumfahrtbedingungen konstant. (Nucletron-Pressbild)



Fernsehempfang über Satelliten

Auch wenn die Fernseh-Direktsatelliten TV-Sat, TDF-1 und L-Sat erst in 1-2 Jahren verfügbar sein werden, sind heute bereits Satellitenübertragungen über den OTS und den ECS 1 möglich. Dieser Beitrag von Dr. Liesenkötter zeigt auf, wie die dafür geeigneten Empfangsanlagen gestaltet sein müssen.

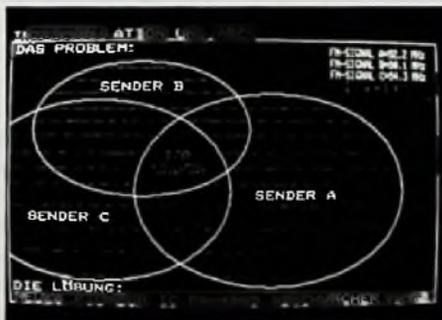
Seite 272



Saticon-Videokamera mit fortschrittlicher Technik

Die Videokamera der Zukunft wird mit einem MOS- oder CCD-Sensor ausgestattet sein und einen Recorderteil haben. Sie wird aber darüber hinaus eine Anzahl technischer Feinessen aufweisen, die heute bereits in herkömmlichen Kameras Eingang finden. Unser Autor hat sich mit diesen Besonderheiten an einer ansonsten konventionellen Kamera befaßt.

Seite 291



Autoradio mit interessanten Schaltungsdetails

Radioempfang im Auto ist stets problematisch. Fällt ein Sender zu schwach ein, so verdrängt er, wird unterdrückt oder von stärkeren Sendern in nächster Nähe störenderweise moduliert. Bei dem hier vorgestellten neuen Autoempfänger sind unter Verwendung speziell entwickelter ICs mancher Störeinfluß ausgeschaltet oder stark gemildert worden.

Seite 294

Persönliches und Privates

Maximiliansorden für Lothar Rohde

Der Mitbegründer der Münchener Elektronikfirma Rohde & Schwarz, Dr. phil.nat. Dr.-Ing. E. h. **LOTHAR ROHDE** (77) erhielt in Anerkennung seiner herausragenden wissenschaftlichen Leistungen den Bayerischen Maximiliansorden für Wissenschaft und Kunst. Ministerpräsident Franz Josef Strauß überreichte das von Max II. König von Bayern 1853 vorzugsweise für deutsche Gelehrte und Künstler bestimmte, 1980 neu gestiftete Ordenskreuz, dessen Ursprungsform auf Wilhelm v. Kaulbach zurückgeht. Zu den ersten Ordensträgern auf dem Gebiet der Wissenschaft gehörten Carl Friedrich Gauss und Georg Wilhelm Ohm.

Gerhard Merz im Ruhestand

Mit dem 31. Mai 1984 beendete **GERHARD MERZ**, 64, Geschäftsführer der Dr. Bernhard Beyschlag Apparatebau GmbH, Heide, nach Erreichen der Altersgrenze seine aktive Tätigkeit für dieses Unternehmen und tritt in den Ruhestand. Entwicklung und Ansehen dieses größten deutschen Herstellers von Schichtwiderständen hat G. MERZ seit der Übernahme der kommerziellen Geschäftsführung im Januar 1964 mehr als zwei Jahrzehnte hindurch wesentlich geprägt.

Seinen Berufsweg im Philips Firmenverband begann Gerhard Merz 1957 bei der damaligen Valvo GmbH. Als Verkaufsleiter widmete er sich vor allem der Kontaktpflege zu Kunden des professionellen Bereichs. 1962 übernahm **GERHARD MERZ** zusätzlich die kommerzielle Geschäftsfüh-

rung der Electronic GmbH in Unterhaching bei München. Mit den Problemen der Produktion und des Marketing für hochwertige Schichtwiderstände machte er sich schon mit dieser Aufgabe vertraut, bevor sie mit dem Eintritt bei Beyschlag zu seinem zentralen Thema wurden.

Heute beliefert das Unternehmen nicht nur den sehr bedeutenden deutschen Markt, sondern ebenfalls Hersteller von elektronischen Geräten in allen Erdteilen. **GERHARD MERZ** bleibt dem Unternehmen auch für die Zukunft verbunden. Er übernimmt zum 1. Juni 1984 den Vorsitz des Beirats.

Nachfolger in der Geschäftsführung der Beyschlag GmbH wurde Dipl.-Ing. **KARL MÜNDL**, bisher Filialleiter des Valvo Unternehmensbereichs Bauelemente der Philips GmbH in Stuttgart.

Martini-Plakette für H.-Ch. Höring

Die Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation (DGON) verlieh Dr.-Ing. **HANS-CHRISTOPH HÖRING** (50) für be-



sonders wertvolle Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Ortung und Navigation die nach dem Mitbegründer und ehemaligen Vorstandsmitglied der DGON benannte Wolfgang-Martini-Plakette. Dr. **HÖRING** – der zehnte Träger dieser 1966 gestifteten Auszeichnung – ist bei Rohde & Schwarz im Unternehmensbereich Funk erfassung, Funkortung als technisch-wissenschaftlicher Referent tätig und applizierte

Ende der sechziger Jahre das Summationsverfahren, das die Peilempfindlichkeit erhöht und die Peilung von Kurzzeitsignalen ermöglicht, auf den modernen Doppler-Peiler.

Lehrgänge und Seminare

Neue Seminare in Esslingen

Die Technische Akademie Esslingen, Institut des Kontaktstudiums an der Universität Stuttgart, der Universität Hohenheim und der Fachhochschule für Technik Esslingen, veranstaltet in nächster Zeit folgende Seminare:

Thema: **Antennentechnik**
Termin: 03.–05. Oktober 1984
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Hock/
Prof. Dipl.-Ing. P. Pauli

Thema: **Sprechfunkgeräte-Meßtechnik**
mit Vorführung von Messungen aus den Bereichen Entwicklung, Qualitätskontrolle, Prüffeld und Service
Termin: 17.–19. Oktober 1984
Leitung: Ing. (grad.) J. Neumann

Thema: **Hochfrequenz-Schaltungstechnik**
– mit Demonstrationen Funktion und Anwendung von Halbleitern und Leitungen in Hochfrequenzschaltungen
Termin: 24.–26. Oktober 1984
Leitung: Prof. Dr.-Ing. F. Nibler

Thema: **Nachrichtenübertragung mit Lichtwellenleitern (LWL)**
Physikalische Grundlagen, praktischer Aufbau und technischer Einsatz von Bauelementen und Bauteilen für optische Nachrichtenübertragung – Meßtechnik
Termin: 24.–26. Oktober 1984
Leitung: Prof. Dipl.-Ing. J. Wilhelm

Thema: **Digitale Meßgeräte**
Termin: 24. September 1984
Leitung: o. Professor Dr.-Ing. K. W. Bonfig

Thema: **Meßtechnik bei Elektronikgeräten**
Termin: 10.–12. Oktober 1984
Leitung: Obering. H. Sarkowski

Thema: **Digitale Filter B**
– Entwurf rekursiver Filter –
Termin: 24.–26. Oktober 1984
Leitung: Prof. Dr.-Ing. habil. A. Gottwald

Thema: **Spektrumanalyse**, Aufbau, Handhabung und Einsatzmöglichkeiten von Spektrumanalysatoren.
Termin: 10. u. 11. September 1984
Leitung: Dipl.-Ing. W. Schnorrenberg.

Mitteilungen des ZVEH

Bildschirmtext in den Elektrohandwerken

Nach einer kürzlich durchgeführten Umfrage des ZVEH wird Bildschirmtext in den Betrieben der Elektrohandwerke derzeit noch in unterschiedlichem Umfang genutzt. Von allen 5 Fachhandwerken beteiligen sich bislang vornehmlich die Bereiche Elektroinstallation und Radio- und Fernsehtechnik einschließlich Radio- und Fernseh Einzelhandel. Von den antwortenden Betrieben der Radio- und Fernsehtechnik sind knapp 20% über Btx abrufbar, von den Elektroinstallateurhandwerks-Betrieben 1,6%. Die höchste angebotene Btx-Seitenzahl liegt bei den Betrieben beider Bereiche im Schnitt bei 20. Während der Radio- und Fernsehtechniker-Betrieb durchschnittlich 4 Seiten anbietet, liegt das Seitenangebot bei der Elektroinstallation durchschnittlich bei 12.

Kurzberichte über Unternehmen

TELEFUNKEN-electronic zukunftsorientiert

Im November 1982 wurde der Geschäftsbereich „Elektronische Bauelemente“ aus dem Mutterkonzern AEG-TELEFUNKEN ausgegliedert und heißt seit dem TELEFUNKEN-electronic GmbH. Sie ist an der EUROSIL electronic GmbH beteiligt und über diese mit den Firmen United Technologies, Mostek und Diehl kooperativ verbunden. In einer ersten Bilanz konnte Dir. ROLF SCHLENKER diese Kooperation als positiven Schritt in eine gesunde Weiterentwicklung werten. Die Steigerung der Leistungsfähigkeit wirkte sich günstig auf Rendite und Beschäftigungslage sowohl des Stammhauses in Heilbronn als auch der Tochtergesellschaften in Gmünden (Österreich) als auch auf den Philippinen aus.

Digital-Sound von Dolby
Stereo-Fernsehen für terrestrisches Fernsehen ist eine der potentiellen Applikationen für ein neues Digital-Tonsystem von Dolby Laboratories. Nach einer kürzlichen Ankündigung von BBC wird wahrscheinlich ein Digitalsystem als neuer UK-Standard gewählt werden. Die Dolby-Entwicklung ist eine der Bewerberinnen für diesen Standard. Das digitale Dolby-System unterscheidet sich fundamental von den PCM (Pulse Code Modulation)-Systemen, die in anderen digitalen Medien verwendet werden, und soll im Fernsehempfänger wesentlich billiger sein. Jeder neue Fernsehempfänger, der Stereoton empfangen kann, wird die „digitale Decoder-Schaltung“ benötigen, was die Gesamtkosten dieser Schaltung entscheidend beeinflussen wird.

Der Standard Mono-Ton-Empfang bleibt unabhängig vom gewählten Digital-Stereo-System.

Satellitenfernsehen und Kabelsysteme erfordern ebenfalls die hohe Qualität und Robustheit eines Digital-Tonsystems. Eine der Charakteristiken der meisten Digitalsysteme ist jedoch, daß sie eine sehr weite Frequenz-Bandbreite benötigen. Das ist aber teuer! Je breiter die benötigte Bandbreite für jedes Programm ist, desto weniger Programme können über Satellit oder Kabel übertragen werden. Deshalb nahmen sich die Dolby Laboratories vor, ein System zu entwickeln, das hohe Tonqualität bei einer relativ schmalen Bandbreite (200 bis 350 kbit/s) bietet. Benützt wird hier deshalb die Delta-Modulation, statt der konventionellen Pulse-Code-Modulation. Diese bietet höchste Leistung bei niedrigen Datenraten, ist weniger anfällig für Fehler und verursacht sehr niedrige Kosten.

THOMSON-Zentrum in Koblenz

Am 11. Mai 1984 weihte THOMSON-CSF ELEKTRONIK (TEK) das neuerrichtete Zentrum der THOMSON-CSF ELEKTRONIK in Koblenz ein. Das neue THOMSON-Betriebsgebäude ist ein weiterer Beweis für die feste Verwurzelung der THOMSON-Gruppe in Deutschland.

Als Dienstleistungsunternehmen von THOMSON-CSF in der Bundesrepublik gegründet, hat die TEK die Aufgabe, den Vertrieb der vom Geschäftszweig Elektronische Produkte und Systeme gefertigten Erzeugnisse in der BRD zu unterstützen und umfassend für den Kundendienst der gesamten Produkte zu sorgen.

Mit dem neuen Gebäude verfügt die TEK nunmehr über ein modernes, funktionell mit aus-



Bild 1: Eines der Instandsetzungslabors in Koblenz

(Thomson-CSF-Pressbild)

getüftelten logistischen Mitteln ausgestattetes Zentrum. Per Computer werden hier u. a. etwa 15 000 Ersatzteilstellungen verwaltet, der einzelne Transistor ebenso, wie die komplette Radaranlage. Eine Besonderheit dieses Lagerverfahrens: es wird vom Bundeswehr-Beschaffungsamt BWB als BEL (Bundeseigenes Lager) benutzt, wobei die TEK

als Unterlieferant des BWB für die Lagerung dessen eigener Ersatzteile fungiert.

In den Aufgabenbereich des Koblenzer Zentrums fällt auch die Schulung der Bundeswehr-Ausbilder und anderer Anwender.

Beschäftigt werden 110 größtenteils hochqualifizierte Mitarbeiter (Bild 1).

STC plant expansiv

Die STC-Components Ltd, die Bauelemente-Gruppe der Standard Telephone and Cable Plc., verstärkt ihr Engagement auf dem Kontinent.

STC entwickelt und fertigt in England anspruchsvolle elektronische Bauelemente, Bauteile und Baugruppen sowie Instrumente für den schnellwachsenden Elektronik-Markt, besonders für den Bereich der gehobenen Technologie, der Industrie-Elektronik, der Computer- und Militärelektronik sowie der Nachrichtentechnik. STC Components beschäftigt etwa 7000 Mitarbeiter und hat eigenständige Vertriebsgesellschaften in Deutschland, Frankreich und den USA.

Der deutsche Markt wird von der im vergangenen Jahr ge-

gründeten STC Components GmbH beliefert. Ihre Anschrift ist STC COMPONENTS, ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE GmbH, Vor dem Lauch 22, 7000 Stuttgart 80, Tel. (07 11) 7 15 50 46.

Meßgeräte und Meßverfahren

Meßgerät für Farb- bild-Monitoren

Zur Qualitätsbeurteilung und für die Einstellung von Fernsehsignalen benutzt man Farbfernseh-Monitore. An sie werden höchste Anforderungen gestellt. Ähnliche Anforderungen bestehen auch für Präzisionsmonitoren, die in der Computertechnik und In-

dustrieelektronik als Farb-Datensichtgeräte verwendet werden.

Für die Grundeinstellung solcher Farbmonitoren benötigt man ein Instrument, mit dem deren Kenndaten wie Leuchtdichtewerte und Farbanteile meßtechnisch erfaßt werden können. Unter der Bezeichnung Monitor-Farbmeßgerät THOMA TMF 2 steht es nun von EMT zur Verfügung (Bild 1).

Das Gerät gestattet das gleichzeitige Messen der Normalfarbwerte auf drei getrennten Displays. Seine optischen Filterungen – entsprechend den Augenempfindlichkeitskurven nach DIN 5033 – erlauben eine nahezu phosphorunabhängige Messung der Leuchtdichte. Die Normallichtwerte D 65 und D 93 sind einprogrammiert und können per Tastendruck abgerufen werden. Bis unter 1 Candela/m²



Bild 1: Nur 710 g wiegt das handliche Monitor-Farbmeßgerät THOMA TMF 2 von EMT

lassen sich Messungen durchführen. Die Halbbildfrequenz darf wahlweise 50 Hz oder 60 Hz betragen. Damit ist das Gerät sowohl für die europäischen Normen als auch für NTSC zu verwenden. Vertrieb durch EMT-FRANZ GMBH, Postfach 1520, D-7630 Lahr, Tel. 078 25/10 11, Telex 754319

Digitales Pocket- LCR-Meter

Noch unter der Abschreibungsgrenze liegt mit 799 DM der Preis des neuen LCR-Meters Avo B 183 von Thorn EMI. Es ist außerdem das erste digitale Modell mit 3½stelliger Anzeige, das diese vielseitigen

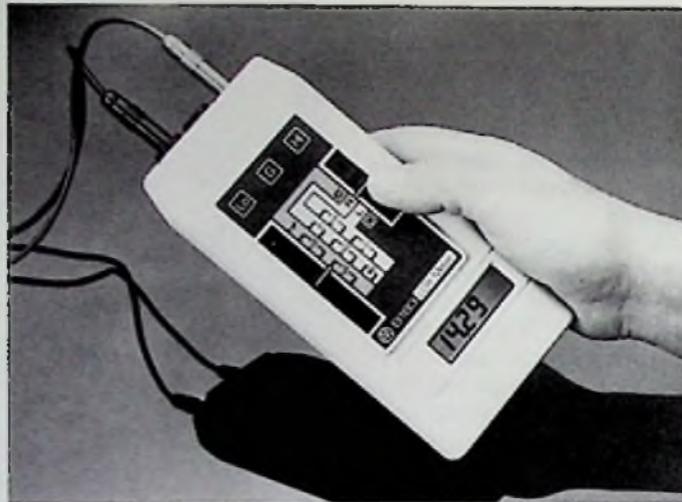


Bild 1: Digitalmeter für LCR

(Thorn-Pressbild)

Meßmöglichkeiten für diskrete Bauelemente in einem Pocket-Instrument vereint. Im Vergleich zu aufwendigen Meßbrücken läßt sich das B 183 über nur zwei Schalter sehr leicht bedienen, weil kein Brückenabgleich nötig ist. Das nur 350 g schwere Gerät ist besonders geeignet für den Service, das Labor, die Produktion und die Ausbildung (Bild 1).

Induktivitäten werden in sechs Bereichen von 2 mH bis 200 H erfaßt, sechs Bereiche überstreichen Kapazitäten von

200 pF bis 200 µF, und die Widerstände werden über sieben umschaltbare Bereiche zwischen 20 Ω und 20 MΩ erfaßt. Die Stromversorgung erfolgt aus einer 9-V-Batterie. Die maximale Betriebszeit beträgt mit alkalischen Ausführungen rund 45 Stunden. Der Meßwert wird inklusive Dezimalpunkt auf einem stromsparenden LC-Display angezeigt. Weitere Informationen durch THORN EMI Technology GmbH, Bodenseestraße 113, 8000 München 60, Tel. (0 89) 83 94 60.

Technische Neuerungen

Zwei neue Antennen für Burum

Um den ständig zunehmenden Fernmelde-, Telex- und Datenverkehr auch in Zukunft bewältigen zu können, wird die niederländische Erdfunkstelle Burum in der Provinz Friesland derzeit um zwei neue Intelsat-Antennenanlagen erweitert. Über Burum wird der Fernmeldeverkehr auch für Belgien, Dänemark, Finnland, Irland, Norwegen und Schweden abgewickelt.

Kürzlich wurde einer der 130 Tonnen schweren Antennenreflektoren mit einem Durchmesser von 32 Metern auf sei-



Bild 1: 130 Tonnen wiegt der Antennenreflektor der neuen Intelsat-Antenne in Burum

(Siemens-Pressbild)

nen Sockel gehievt (Bild 1). Wenn alle Antennenanlagen installiert sind, läuft über Burum der Satelliten-Fernmeldeverkehr mit über 40 Ländern. Wie schon bei der Anlage 1 und 2 ist die niederländische Siemens-Landesgesellschaft wieder Hauptunternehmer des Projektes.

ARI-Verkehrsmeldungen ohne Einschränkungen

Verkehrsfunk-Meldungen werden nur von ARI-Sendern ausgestrahlt. Nicht jeder Autofahrer hört immer die Sendungen dieser Programme. Deshalb hat Blaupunkt das Travel-ARI für sicherheitsbewußte Auto-



Bild 1: Travel ARI beim Hamburg SQM 24 (Blaupunkt-Pressbild)

fahrer entwickelt. Sie können ihr Wunschprogramm auf Ultrakurz- oder Mittelwelle hören und müssen trotzdem nicht auf Verkehrsfunk-Meldungen verzichten. Unabhängig vom eingestellten Sender erhält der Autofahrer die Verkehrsmeldungen (Bild 1).

Beim Hamburg SQM 24 handelt es sich um ein Stereo-Kassettengerät mit einem eingebauten unabhängigen Suchlauf-Zusatzempfänger. Mit dem Hauptempfangsteil kann jeder beliebige Sender eingestellt und gehört werden. Bei gedrückter ARI-Taste wird der Zusatzempfänger aktiviert und das UKW-Frequenzband nach ARI-Sendern abgesucht. Ist ein Verkehrsfunksender gefunden, leuchtet die ARI-An-

zeige auf. Bringt nun dieser Sender eine Verkehrsmeldung, so wird der Empfang des gerade gehörten Senders unterbrochen und der Autofahrer hört die Verkehrsmeldung.

Der Zusatzempfänger überprüft ständig, ob der Verkehrsfunksender noch hinreichend stark ist. Bei ungenügendem Empfang sucht sich das Gerät automatisch einen empfangsstarke Sender.

Neue Bauelemente

SECAM-Chroma-Prozessor

INTERMETALL liefert Muster des neuentwickelten SECAM-Chroma-Prozessors

SPU 2220 zum Einsatz im digitalen Fernsehsystem DIG-FIT 2000. Damit kann dieses System für alle auf der Welt verwendeten Fernsehnormen, nämlich NTSC, PAL und SECAM, eingesetzt werden.

Der neue digitale Echtzeit-Signalprozessor ist ein N-Kanal-MOS-IC im Kunststoffgehäuse 20 B 40 (Bild 1). Er verarbeitet die SECAM-Chrominanzsignale, während parallel dazu im Video-Prozessor VPU 220 die Luminanzinformation verarbeitet wird. Der SPU 2200 enthält auch eine automatische SECAM-Erkennung.

Die Großserienproduktion dieses neuen Signalprozessors wird im Sommer dieses Jahres beginnen. Der Preis für Großstückzahlen wird ca. DM 10,- betragen.



Bild 1: SECAM-Farbartprozessor für Digit 2000 (ITT-Intermetall-Pressbild)

Kleinste Lithium-Batterie der Welt

Die Serienfertigung der kleinsten Lithium-Batterie der Welt ist bei Panasonic in Japan angelaufen. Bei dieser Batterie handelt es sich um eine 3-V-Lithium-Carbon-Monofluorid-Batterie mit einer Minilänge von 11 mm und einem Durchmesser von nur 2,2 mm (Bild 1).

Sie zeichnet sich durch hohe Spannungsstabilität, niedrigen Innenwiderstand und extrem niedrigen Selbstentladung aus. Der Elektrolyt ist nicht toxisch, somit ist die Zelle umweltfreundlich einsetzbar.



Bild 1: Lithium-Batterie mit umweltfreundlichen Elektrolyten (Panasonic-Pressbild)

Hilfsmittel und Zubehör

Auslöten von Flat Packs und Quad Packs – Kein Problem!

Ein weiteres hilfreiches Werkzeug für die Elektronik stellt Weller (The Cooper Group) vor: Den Chip-Saugfuß CSF.

In Verbindung mit der Weller Entlötstation VP 801 EC ist es möglich, mit dem Chip-Saugfuß sämtliche Anschlüsse eines Flat Packs gleichzeitig zu entlöten und dann mit dem Vakuum der Entlötstation das Bauteil von den Leiterbahnen abzuheben und zu entfernen (Bild 1 bis 3).

Die Entlöttemperatur wird mit dem Weller „Temtronic“-System reguliert. Von der frühe-

ren Ausführung unterscheidet sich die neue Entlötstation durch die Vakuumschaltung über einen Mikro-Fingerschalter, durch die Vakuumerzeugung über eine Drehschieberpumpe mit 18 l/min Saugleistung und durch einen neuen Entlötkef mit größerem Wärmereservoir.

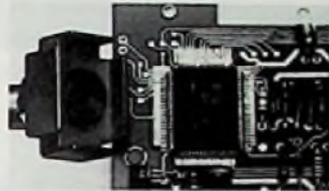


Bild 1: CSF-Saugfuß wird auf den Quad-Pack-IC aufgesetzt

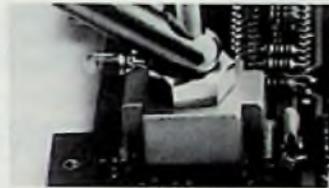


Bild 2: Kontrollierte Temperatur entlötet alle Anschlüsse gleichzeitig



Bild 3: Ansaugen des entlöteten Chips (Weller-Pressbilder)

Selbst beim Betrieb mit maximaler Entlöttemperatur erreicht der Griff des Entlötkolbens nur eine Temperatur von knapp 40°C.

3 M-Sprays

Das 3 M-Sprayprogramm bietet für Labor und Service eine breite Palette wertvoller Hilfen. Es wurde jetzt um folgende neue Produkte angereichert: Silikondichtungsmasse als Spray: Scotch 1619

PU-Rapid-Montageschaum: Zum schnellen Montieren, Kleben und Ausschäumen; Scotch 1618

Tunerspray: Sicherheitsreini-



Bild 1: Praktischer Spray zur Magnetkopfreinigung (3 M-Pressbild)

ger für Elektronikgeräte und -bauteile: Scotch 1621

Magnetkopfreiniger: Reinigt und pflegt Magnetköpfe: Scotch 1623 (Bild 1)

Kältespray: Lokalisiert thermische Fehler: Scotch 1622

Aluminiumspray: Hitzbeständiger Einschichtlack: Scotch 1616

Neuheiten beim Labormaterial

Mit der Neukonstruktion der Abgreifklemme Ak 2 S trägt Hirschmann dem besonders auch im Laborbereich erhöhten Sicherheitsbedürfnis Rechnung. Die Isolierteile der Abgreifklemme sind jetzt so ausgeführt, daß in geschlossenem Zustand eine allseitige Berührungssicherheit gegenüber dem genormten „IEC-Prüfingfer“ gegeben ist.

Im Design angepaßt präsentiert sich die seit vielen Jahren im Laborbetrieb bewährte Klemmprüfspitze Kleps 30 (Bild 1). Die technischen Eigenschaften dieses bewährten Laborhilfsmittels blieben unverändert.



Bild 1: Abgreifklemme und Klemmprüfspitze im neuen Design für erhöhte Sicherheit (Hirschmann-Pressbild)

Dr. Bernhard Liesenkötter¹⁾

Unter dem seit längerer Zeit bekannten Schlagwort „Satelliten-Fernsehen“ war zunächst der Empfang von Programmen über die zukünftigen, direkt sendenden Fernseh-Rundfunk-Satelliten (kurz: TV-Satelliten) zu verstehen. Diese Satelliten werden mit hoher Leistung und einer genau auf ihr jeweiliges Land (Versorgungsgebiet) ausgerichteten Sendeantenne ausgerüstet sein. Dadurch wird jeder Rundfunk-Teilnehmer mit einer entsprechenden Empfangsanlage TV- (und Ton-) Programme in sehr guter Qualität direkt vom Satelliten empfangen können. Wie diese Empfangsanlagen gestaltet sein müssen, behandelt der Autor in diesem Beitrag

Fernsehempfang über Satelliten

Eine Übersicht über den heutigen Stand der Technik

1. Empfang von Fernseh-Rundfunk-Satelliten

Die markanteste Neuerung bei den für Satellitenempfang notwendigen Empfangsanlagen ist die sogenannte Parabolantenne, die genau auf den zu empfangenden Satelliten ausgerichtet sein muß. Diese Parabolantenne ist an sich eine vom technischen und finanziellen Aufwand her nicht besonders bedeutende Komponente, also nicht teurer als eine sehr gute Fernsehantenne der heutigen Zeit, ganz im Gegensatz zu der an der Antenne angebrachten und der im Haus zu installierenden bzw. in zukünftigen Fernsehgeräten enthaltenen Zusatzelektronik. Hauptsächlich dieser aufwendigen, neuartigen Elektronik ist es zuzuschreiben, daß solche Satelliten-Empfangsanlagen etwa soviel kosten werden, wie ein Farbfernsehgerät.

Nach den heute bekannten, offiziellen Zeitplänen werden 1985 bis 1986 die TV-Satelliten TV-Sat, TDF-1 und der Mehrfunktionssatellit L-Sat gestartet werden, die alle aus der gleichen Orbit-Position (19° westlicher Länge) senden, so daß in Deutschland bessere Anlagen neben deutschen auch noch italienische und

französische Programme empfangen können.

Im Gegensatz zur Zukunftsmusik des Direktempfangs ist Satellitenfernsehen über Fernmeldesatelliten auch heute schon aktuell. Durch die Symbiose „Kabelnetz + Satellit“ ist es möglich, mit etwas aufwendigeren Satelliten-Empfangsstationen an den Kopfstellen der Kabelnetze Fernsehprogramme einzuspeisen, die über den kürzlich in Betrieb genommenen European Communications Satellite ECS 1 europaweit ausgestrahlt werden. Dieser ECS 1 wurde nach ausführlichen Tests dem Betreiber EUTELSAT übergeben und steht als EUTELSAT 1 seit Januar 1984 verschiedenen Fernmeldebehörden in Europa zur Verfügung.

2. Programmverteilung über EUTELSAT 1

EUTELSAT 1 wird bald mehrere Fernsehprogramme europaweit verteilen. Seit Anfang Januar werden zwei Fernsehprogramme gesendet, das französische TV 5 und das englische „sky-channel“. Über die deutschen Kanäle werden seit April zwei Programme (ZDF 2 und PKS) ausgestrahlt. Von den an Bord des Satelliten zur Verfügung stehenden 12 Umsetzern (Sendefrequenzen 10,95 bis 11,70 GHz, Röhrenausgangsleistung je 20 W) sind acht

auf die Sendeantenne des „west spot beam“ geschaltet. Diese acht Kanäle sind bereits vor dem Start einer Reihe von Ländern (Frankreich, Deutschland, Schweiz, England, Italien, Holland, Belgien) zugeteilt worden. Das bereits seit längerer Zeit (über den OTS) ausgestrahlte englische Abendprogramm kann inzwischen von über einer halben Million Fernsehschauern in Europa gesehen werden. In Deutschland kommen bisher nur die etwa 3000 Teilnehmer in Ludwigshafen und München in dessen Genuß.

Wegen der relativ geringen vom Satelliten abgestrahlten Leistung von nur etwa einem Hundertstel der Leistung von TV-Sat sind größere Empfangsantennen von 3 Metern Durchmesser und größer nötig, in die sehr empfindliche und rauscharme Vorverstärker eingebaut sein müssen. Dieser hohe technische Aufwand bedeutet natürlich auch einen wesentlich höheren Kostenumfang, den eine solche Empfangsstation darstellt, nicht zuletzt auch wegen der gleichzeitigen Aufbereitung aller vorhandenen Kanäle für die Einspeisung in das Kabelnetz.

Der Kanal ZDF 2 wird über den „east spot beam“ in Richtung Südost-Europa ausgestrahlt. In Deutschland ist für dessen einwandfreien Empfang ein noch weiter erhöhter Aufwand erforderlich.

¹⁾ Der Verfasser ist Leiter des Antennenlabors der Kathrein-Werke Rosenheim.

3. Technischer Aufwand bei der Empfangsstelle

Die vom Satelliten empfangenen Programme sollen mit einer bestimmten Signalqualität (z. B. Rauschabstand S/N) in das Kabelnetz eingespeist werden können. Der Zusammenhang zwischen der international üblichen groben Qualitätseinstufung (CCIR-Skala) und dem Rauschabstand S/N kann aus der **Tabelle 1** entnommen werden.

Dem Fernsehteilnehmer am zum Teil weitverzweigten Kabelnetz möchte man die Satellitenprogramme mit einer guten bis sehr guten Bildqualität anbieten, das heißt, ein $S/N \geq 45$ dB. Die gut empfangbaren terrestrischen Fernsehprogramme werden üblicherweise sogar mit noch besseren S/N-Werten von $S/N \geq 48$ dB angeboten. Die Qualität des in das Kabelnetz eingespeisten Signals wird durch die notwendigen Kabellängen und Verstärkerzüge bis zum Teilnehmer etwas verringert. Im Bereich der Deutschen Bundespost gilt hierbei eine sogenannte Bezugskette (151 R 8), aus der entnommen werden kann, daß für die Versorgung des Teilnehmers mit $S/N > 46$ dB an der Kopfstelle des Kabelnetzes eine Signalqualität von $S/N \geq 50$ dB eingespeist werden muß.

Im Falle des etwas aufwendigen Satellitenempfangs ist man der Auffassung, eine für den Normalbetrachter unmerkliche Absenkung des Rauschabstandes um etwa 1 dB auf S/N etwa 45 dB zulassen zu können. Durch diese geringfügige Senkung wird an der Kopfstelle ein um immerhin 2 dB niedrigeres S/N ausreichen, was den deutlichen und vor allem augenfälligen Vorteil eines um 21% kleineren Antennendurchmessers mit sich bringt. Bereits hieraus erkennt man, daß die Antennengröße stark von der gewünschten Signalqualität S/N abhängt. Für einen direkt an die Empfangsanlage angeschlossenen Teilnehmer würde eine um nochmals 30% kleinere Antenne ausreichen. Der Empfang des Satellitensignals kann trotz der großen Entfernung (etwa 38 000 km) im Prinzip recht genau vorher berechnet werden, da bis auf die letzten 20 km dieser Funkstrecke ideale Ausbreitungsbedingungen ohne jede Störung herrschen. Die Wellen im verwendeten 11 GHz-Bereich werden jedoch auf diesem letzten Abschnitt der Funkstrecke durch Regenwolken und starke Regenfälle deutlich gedämpft. Langzeitmessungen haben ergeben, daß die Dämpfungen in

Tabelle 1: Zusammenhang zwischen Bildqualität und bewertetem Rauschabstand S/N

Q	Qualität	Störungen	S/N _{bew.}
5	einwandfrei	nicht wahrnehmbar	≥ 50 dB
4	gut	wahrnehmbar, jedoch nicht störend	ca. 42 dB
3	mittelmäßig	leicht störend	ca. 36 dB
2	mangelhaft	störend	*)
1	ungenügend	sehr störend	*)

*) bei Satellitenempfang kein Bild wegen „FM-Schwelle“ des Demodulators

99,9% der Zeit unter 1 dB, in 99,96% der Zeit unter 2 dB und in 99,98% unter 3 dB liegen. Dabei sind Häufungen der Dämpfungseignisse im August (regenintensiv) zu beobachten, die zu einem Monatsergebnis von < 2 dB in etwa 99,8% des Monats führen. Ohne Berücksichtigung der atmosphärischen Dämpfung läßt sich die empfangbare Bildqualität sehr genau berechnen. Als Ausgangsdaten dienen hierzu die vom Satelliten abgestrahlte effektive Sendeleistung EIRP (Senderleistung \times Antennengewinn) sowie der Frequenzhub (FM-Modulation), der durch den Benutzer des entsprechenden Transponderkanals bestimmt werden kann. Abgesehen von Faktoren, die entweder Naturkonstanten (z. B. Boltzmannkonstante) oder für Synchron-Satelliten typisch (z. B.

Freiraumdämpfung), oder für Fernsehempfang üblich (z. B. Bewertungsfiler) sind, wird die empfangbare Bildqualität nur durch die Güte G/T der Empfangsstation bestimmt:

$$\text{Bildqualität } S/N_{(\text{bewertet})} = G/T + \text{EIRP} + \dots$$

(versch. Konstanten im log. Maß) dB.

Zur schnellen Berechnung der an verschiedenen Orten in Europa zu erwartenden Bildqualität dient eine Gleichung, in der alle für den EUTELSAT 1-F1 typischen Werte eingerechnet wurden, und in die nur die am jeweiligen Empfangsort gültige Leistungsflußdichte PFD (**Bild 1**) eingesetzt werden muß; die angegebene Formel gilt für einen Frequenzhub von 16 MHz (z. B. englisches Programm „Sky Channel“):

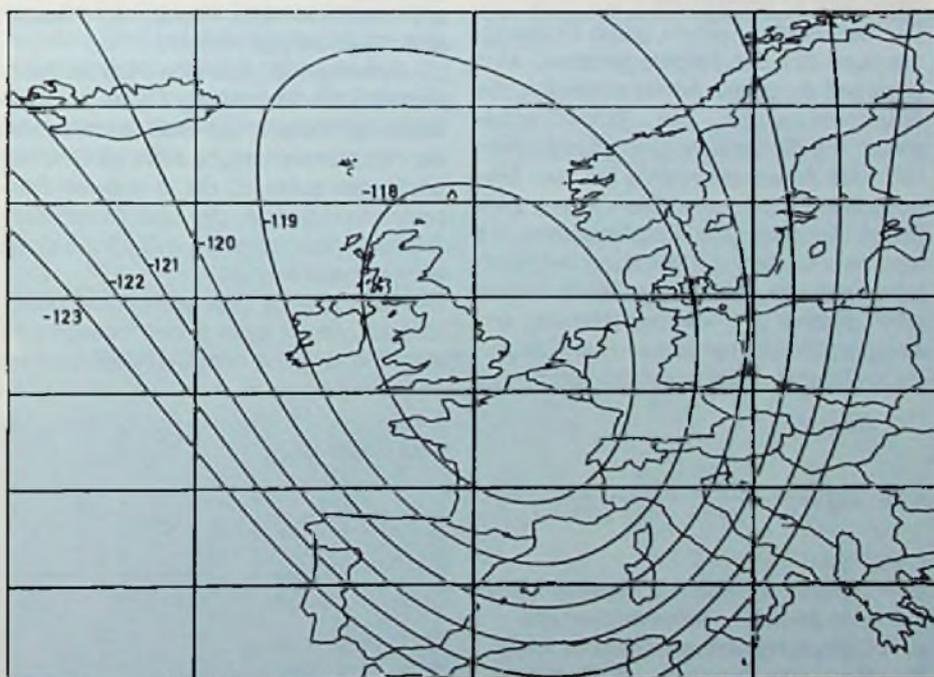


Bild 1: Leistungsflußdichte PFD des EUTELSAT 1-F1 im Bereich des „West Spot Beam“ (Werte in dB(W/m²))

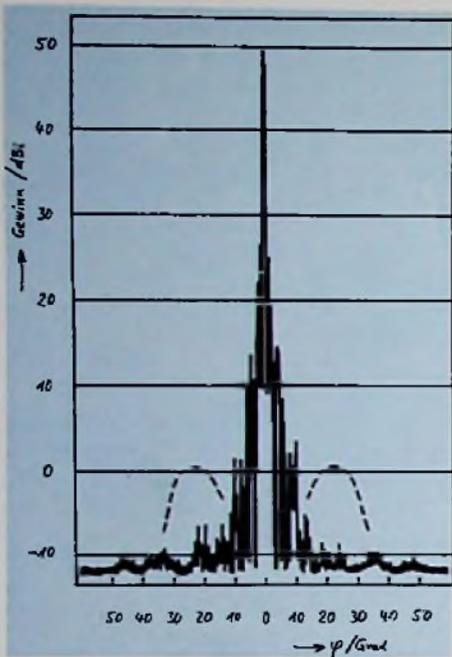


Bild 2: Gemessenes Strahlungsdiagramm einer 3 m-Antenne (gestrichelt: Cassegrain-Antenne)

$$S/N_{\text{Bew.}} = G/T + \text{PFD} + 143,3 \text{ dB.}$$

Bei Sendungen mit höherem Hub erhöht sich die empfangbare Bildqualität; Programme, die z. B. mit 25 MHz Hub gesendet werden, sind mit einem um 4 dB höheren S/N zu empfangen.

Der Schlüssel zu einem guten Empfang, die Güte G/T der Empfangsstation, wird bestimmt durch den Antennengewinn, die Rauschtemperatur des Empfängersystems und die Verluste (Dämpfung) innerhalb des Antennensystems bis zum Eingang des Empfängers. Die Verluste zwischen Antenne und Empfängereingang sind zwar oft gering (Dämpfung der Hohlleiterzüge incl. eventueller Filter), tragen aber doppelt zur Verschlechterung der Anlagengüte G/T bei, wie an Hand der genauen Formel gezeigt werden kann:

$$G/T \text{ dB} \left(\frac{1}{K} \right) = 10 \cdot \log \left(\frac{G \cdot a}{a \cdot T_a + (1 - a) \cdot 290 + T_e} \right)$$

Dabei sind:

G = Gewinn der Antenne (lineares Maß) einschließlich Reflexionsverluste

a = Dämpfungsverluste (lineares Maß)

T_a = Von der Antenne empfangenes Rauschen (K)

T_e = Empfängerrauschen (K)

Bei einer Anlagengüte von rund 25 dB(1/K) beläuft sich die Verschlechterung durch Dämpfungsverluste von z. B. 0,5 dB bereits auf fast 1 dB(1/K)!

4. Eigenschaften der SatAn-Anlagen

Beim Entwurf der SatAn-Empfangsantennen wurde darauf geachtet, daß keine unnötigen Hohlleiterzüge und überdimensionierte (oder überspezifizierte) Filter vorgesehen werden. Durch die Anordnung von Primärstrahler, Polarisationsweiche und erstem Frequenzumsetzer (Low-noise Konverter) direkt hintereinander werden unnötige Leitungsdämpfungen vermieden. Für eventuell notwendige Hohlleiterfilter wurde ausreichend Platz vorgesehen. Das gesamte Speisesystem befindet sich nach dem Einbau in den Parabolspiegel vor dem Reflektor, in der sogenannten Focus-Box. Trotz des Einbaus von insgesamt zwei Frequenzumsetzern (zwei Polarisierungen) konnten die Querabmessungen dieser Focus-Box sehr klein gehalten werden. Die geringe Abschattung der einfallenden Strahlung vor dem Parabolspiegel durch die kleinen Querabmessungen der Focus-Box verursacht nur eine geringe Erhöhung der Nebenkeulen dieser Parabolantenne. Empfangsantennen mit niedrigen Nebenkeulen sind vor allem in Ländern wichtig, in denen Störungen durch andere Funkdienste (wie z. B. Richtfunk oder Radar) nicht ausgeschlossen werden können.

Zu bemerken ist, daß eine Parabolantenne mit Hilfsreflektor (sog. Cassegrain-Antenne) im Bereich um etwa 20 Grad von der Hauptstrahlrichtung stark erhöhte Nebenkeulen aufweist, die in unseren Breitengraden gerade die aus horizontaler Richtung kommenden evtl. Störsignale verstärkt aufnehmen.

Das Bild 2 zeigt das gemessene Strahlungsdiagramm einer primärfocusgespeisten 3 m Antenne von KATHREIN; gestri-

chelt angedeutet ist der im Bereich von 15–30 Grad erhöhte Nebenkeulenpegel, der bei einer Cassegrain-Antenne auftreten kann (Vorbeistrahlung des Erregers am Rand des Hilfsreflektors).

Im Brennpunkt des Parabolreflektors empfängt der Erreger das schwache Satellitensignal und leitet es zur Polarisationsweiche. Hier werden horizontal und vertikal polarisierte Wellen voneinander getrennt und den beiden SHF-Umsetzern zugeführt (Frequenzdoppelausnutzung). Das Bild 3 zeigt die zusammengesetzten Komponenten des Speisesystems. An der sehr kurzen Baulänge erkennt man die extrem niedrigen Verluste, wodurch eine maximale Systemgüte G/T sichergestellt wird. Evtl. notwendige Bandpaßfilter (Schutz vor Funkdiensten benachbarter Frequenzen) würden praktisch vollständig die Höhe der Verluste a in der Formel für die Güte G/T bestimmen.



Bild 3: Mikrowellenbaugruppe des Speisesystems

Die SHF-Umsetzer verstärken das schwache Empfangssignal zunächst in einem mehrstufigen, rauscharmen Vorverstärker der mit GaAs-Feldeffekt-Transistoren bestückt ist. Danach wird es mit dem Signal eines hochstabilen Oszillators (stabilisiert mit keramischem Resonator) gemischt und nach entsprechender Filterung in der 1. Zwischenfrequenz erneut verstärkt. Das Bild 4 zeigt das vereinfachte Blockschaltbild des SHF-Umsetzers.

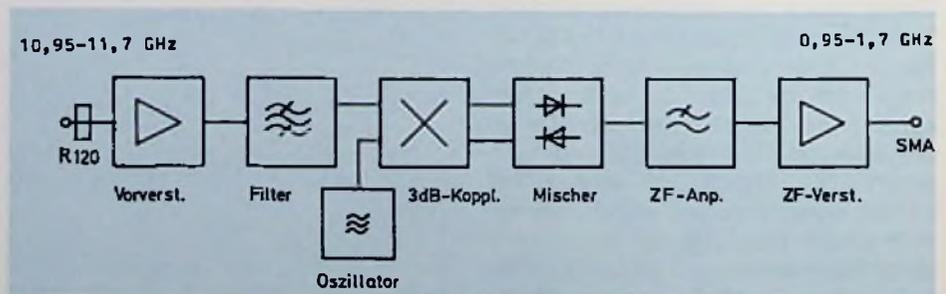


Bild 4: Blockschaubild eines SHF-Umsetzers (etwa 3 dB Rauschmaß)

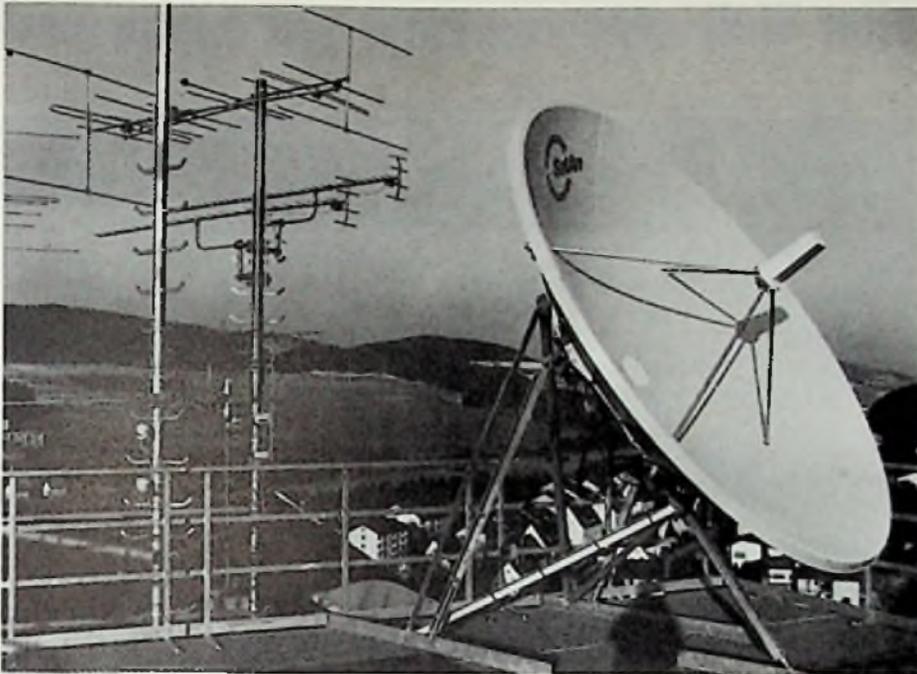


Bild 5: SatAn 240 auf dem Fernmeldeamt Meschede

Die Ausgangssignale der SHF-Umsetzer werden mit Koaxialkabeln durch die Haltestreben des Speisesystems an die Antennenrückseite geführt.

Eine der Empfangsantennen der DBP in dieser Bauweise mit einem Reflektordurchmesser von 3 m befindet sich auf dem Gebäude des Fernmeldeamtes Meschede (Bild 5). SatAn 240 erreicht Gütewerte (Meßwerte) von über 24 dB/K, die mit der vorherigen Kalkulation gut übereinstimmen.

Über zwei längere Koaxialkabel werden die empfangenen Signale in der 1. ZF-Lage zur weiteren Aufbereitung in die Kabelnetz-Kopfstelle geleitet.

Das Blockschaltbild eines kompletten Empfängerzuges für die Aufbereitung eines Kanals ist in Bild 6 dargestellt.

Am Eingang der Inneneinheit befindet sich die Einspeiseweiche, über die die Außeneinheit aus einem UFO-Netzteil ferngespeist wird (zwei getrennte Züge für die beiden Polarisationen). Anschließend gelangt das Signal über eine Verteilereinheit (nötig, wenn mehr als 1 Kanal pro Polarisation empfangen werden soll) an bis zu vier Demodulatoren. Falls erforderlich, ist durch einen weiteren Verteiler auch der Anschluß von zusätzlichen Demodulatoren möglich.

In der Demodulator-Einheit wird das Nutzsignal zunächst auf 850 MHz umgesetzt; nach entsprechender Selektion er-

folgt eine weitere Umsetzung in die 70-MHz-Lage, in der dann das Signal demoduliert wird. Dieses Konzept der Doppelumsetzung ermöglicht eine einfache Umstimmbarkeit der Empfangskanäle und stellt gleichzeitig eine gute Spiegelfrequenzunterdrückung sicher.

Das gewonnene Basisbandsignal wird über ein Deemphase-Netzwerk an den Video-Ausgang geführt. Zusätzlich kann an einem weiteren Ausgang das 70 MHz-ZF-Signal zu Meßzwecken oder zur Ansteuerung eines externen Demodulators abgenommen werden.

Im folgenden Video-Verstärker wird das Basisbandsignal geklemmt (abschaltbar) und auf $U_{ss} = 1$ V verstärkt. Eine eingebaute Rauschunterdrückung schaltet bei fehlendem Videosignal den Ausgang ab. Der modulare Aufbau der Inneneinheit ermöglicht die Weiterverarbeitung des Basisbandsignals, abhängig von seiner Zusammensetzung, auf verschiedene Art:

- Anschluß eines Decoders (z. B. SIS) oder Descramblers (z. B. OAK). Danach Modulation und Umsetzung in beliebige TV-Kanäle;
- direkte Modulation eines unverschlüsselten Signals zusammen mit analogen Tonunterträgern in einem AM-Modulator und Umsetzung als normgerechtes TV-Signal in einen beliebigen Ausgangskanal;
- Demodulation etwaiger Tonträger abweichender Frequenz, Modulation und Umsetzung in beliebige TV-Kanäle.

Diese Flexibilität im Empfängersystem ist erforderlich, weil die von EUTELSAT 1 übertragenen TV-Programme aus verschiedenen Ländern stammen und dementsprechend verschiedene Modulationsverfahren aufweisen werden. Außerdem können auch kodierte TV-Kanäle („scrambling“) aufbereitet werden, wenn die entsprechenden Decoder an der Video-Basisband-Schnittstelle eingefügt werden.

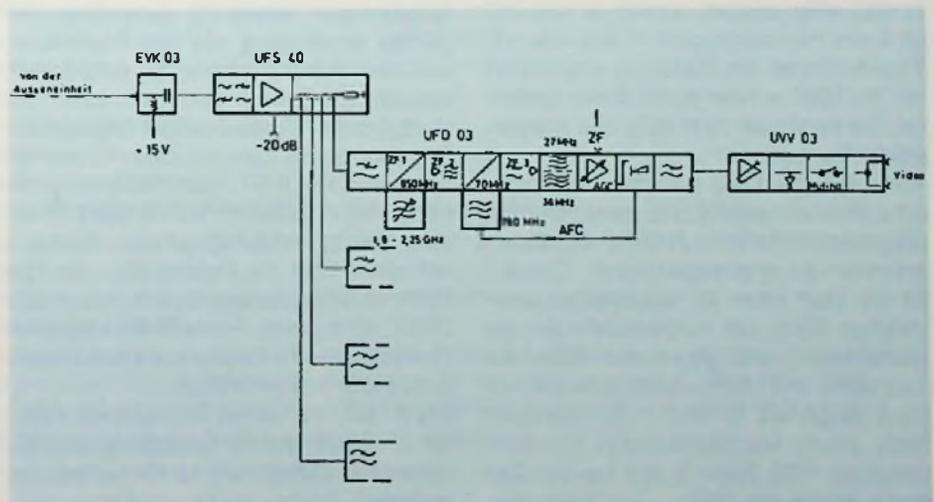


Bild 6: Blockschaltbild der Inneneinheit

TV-Satellitenpläne in aller Welt

Die direkten Fernsehsatelliten TV-Sat und Tdf-1, im wesentlichen baugleich von deutschen und französischen Ingenieuren entwickelt, sind Opfer der Raketentechnik. Beide sind für die Ausstrahlung von fünf Fernsehprogrammen eingerichtet, was eine Stromversorgung mit 4600 Watt erfordert. Der Satellit hat 2400 Kilogramm Startmasse, zuviel für die zur Zeit verfügbare Trägerrakete Ariane 2. Ihretwegen mußte die Startmasse auf 2000 Kilogramm verringert werden. Dem fielen 1500 Watt Solarzellenleistung zum Opfer. Die verbleibenden 3100 Watt genügen nur für drei Fernsehkanäle. Ihr Empfang setzt Schlüsselantennen mit 90 Zentimeter Durchmesser voraus. Erst 1986 wird die Ariane 3 einsatzbereit sein, um voll ausgebaute Modelle des deutsch-französischen Modells in ihre Positionen bei 19 Grad westlicher Länge zu befördern. TV-Sat und Tdf-1 sind nicht die ersten Fernsehsatelliten. Als erster kann der amerikanische Testsatellit ATS-6 angesehen werden, der ab 1975 Probesendungen ausstrahlte und zeitweise auch Indien zum Übertragen von Bildungsfernsehprogrammen diente. Ihr Empfang erforderte Schlüsselantennen mit drei Meter Durchmesser. Ab 1976 strahlte der kanadische CTS/Hermes vor allem für kleine Gemeinden jenseits des Polarkreises Versuchsfernsehsendungen aus. Er wurde 1978 durch den Satelliten Antik-B abgelöst. Ebenfalls 1976 nahm der erste sowjetische Ekran-Satellit den Betrieb auf. Während die meisten Direktsatelliten bei 12 000 MHz senden, strahlt er bei 700 MHz ein Fernsehprogramm aus, das mit Yagi-Antennen am Boden zu empfangen ist. Bis 1980 wurden sechs Ekran gestartet. Sie versorgen rund 40% des sowjetischen Territoriums.

Von 1978 bis 1980 sendete der japanische Versuchssatellit BSE zwei Fernsehprogramme, die mit 1,6-Meter-Schüsselantennen zu empfangen waren. Geplant ist der Start eines im wesentlichen baugleichen BS-2. Der kommerzielle Betrieb dürfte freilich erst gegen das Ende des Jahrzehnt mit dem weiterentwickelten BS-3 beginnen. Er wird möglicherweise nach einem hochauflösenden Fernsehverfahren 1125 Zeilen je Bild senden. Zugleich würde das Bild auf das Seitenverhältnis 3:5 verbreitert; heute ist es 3:4.

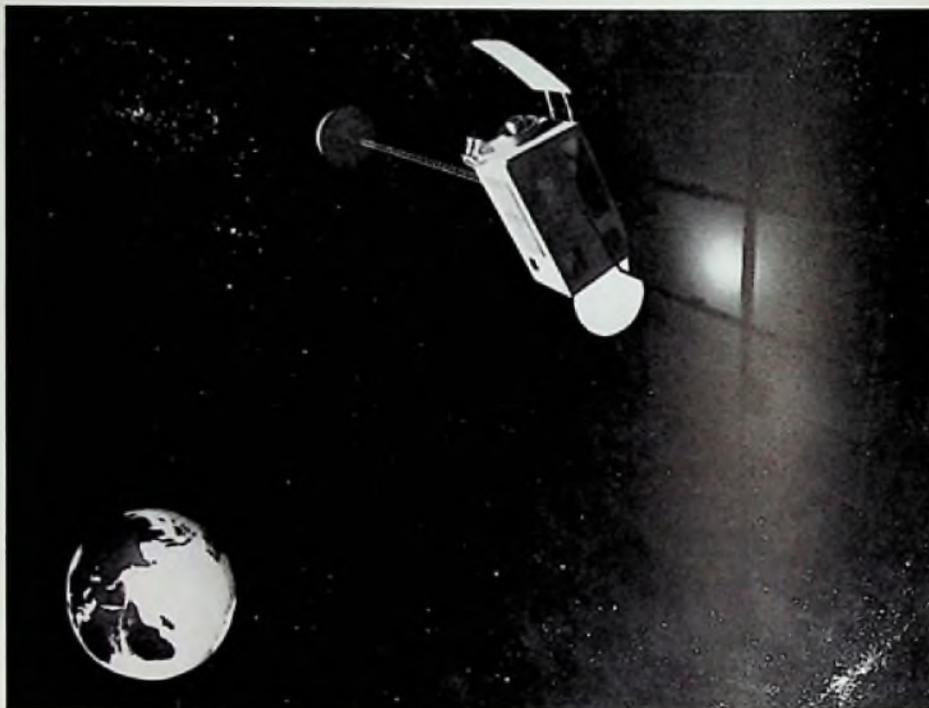


Bild 1: Kombi-Satellit der indischen Raumforschungsbehörde ISRO

Damit vervielfacht sich der Informationsgehalt eines Bildes im Vergleich mit der jetzigen amerikanischen NTSC-Norm, die auch in Japan angewendet wird. Die höhere Bildqualität mag einen Anreiz zum Kauf der nötigen Empfangseinrichtungen bilden.

Im allgemeinen sind Antennen mit 1,5 Meter Durchmesser und mehr für Einzelempfangsanlagen schon zu aufwendig. Sie dürften vorwiegend von den Kopfstationen der Kabelfernsehnetze empfangen werden. BS-3 wird deswegen auch als „halbdirekter“ Fernsehsatellit angesehen. Dasselbe gilt für den indischen Kombinationsatelliten INST, der 1983 in seine Umlaufbahn getragen wurde (Bild 1). Er stellt Wetterbeobachtungen an, dient der indischen Post als Relaisstation für ihre Fernmeldedienste und strahlt im Bereich 2600 MHz zwei Fernseh-Bildungsprogramme aus. Ihr Empfang setzt 3-Meter-Schüsselantennen voraus.

Etwa 1985 dürften ein australischer Halbdirekt-Satellit und der luxemburgische Direktsatellit Luxsat in ihre Umlaufbahnen gelangen. Beide sind für vier Kanäle ausgelegt. Luxsat soll mit 1-Meter-, der aus-

tralische Satellit mit 1,5-Meter-Schüsselantennen zu empfangen sein. Etwa zur selben Zeit wird die Einsatzbereitschaft des britischen Direktsatelliten beginnen, der unter der Bezeichnung L-Sat im Rahmen der europäischen Weltraumagentur Esa entwickelt wird. Für dieses Muster, das vier Sendekanäle bietet, interessiert sich auch Italien. Schweden plant den Kombinationsatelliten Tele-X, der ein direktes Fernsehprogramm ausstrahlen soll. Technisch lehnt er sich an den TV-Sat an, dessen Plattform er übernimmt. Gleichfalls an den TV-Sat angelehnt ist der Arabsat. Er soll für 21 arabische Staaten ein halbdirektes Fernsehprogramm ausstrahlen, das mit 3-Meter-Schüsselantennen zu empfangen ist.

In den Vereinigten Staaten sind bislang acht verschiedene Satellitensysteme mit mehreren Direkt-Fernsehkanälen vorgeschlagen worden. Offen bleibt vorderhand, welche sich durchsetzen werden. Auch in der Schweiz wird ein Direktsatellit mit 3 bis fünf Kanälen diskutiert. Erwägungen bestehen ebenso in Spanien und Saudi-Arabien, ohne daß Einzelheiten offiziell festliegen.

— web —

Frequenzen des Weltraumfunks

Die Zuweisungen der Frequenzen erfolgten durch die Genfer Funkverwaltungskonferenz (WARC) von 1979. Sie ist seit 1.1.82 für die Region 1 (Afrika, Europa, UdSSR, Mongolei, Afghanistan) in Kraft¹⁾.

Frequenzbereich MHz	Primärzuweisung Sekundärzuweisung, ggf. Senderichtung (Anmerkungen)
5,003–5,005	Raumforschung
7,000–7,100	Amateur-Satellitenfunk
14,0–14,250	Amateur-Satellitenfunk
18,052–18,068	Raumforschung
18,068–18,168	Amateur-Satellitenfunk
19,990–19,995	Raumforschung
21,000–21,450	Amateur-Satellitenfunk
24,890–24,990	Amateur-Satellitenfunk
25,005–25,010	Raumforschung
28–29,7	Amateur-Satellitenfunk
30,005–30,01	Raumforschung
136–137	(bis 01.01.1990:) Satellitenbetriebsfunk, abwärts Wettersatelliten, abwärts Raumforschung, abwärts (ab 01.01.1990:) Satellitenbetriebsfunk, abwärts Wettersatelliten, abwärts Raumforschung, abwärts
137–138	Satellitenbetriebsfunk, abwärts Wettersatelliten, abwärts Raumforschung, abwärts
143,6–143,65	Raumforschung, abwärts
144–146	Amateur-Satellitenfunk
149,9–150,05	Funknavigationssatelliten
267–272	Satellitenbetriebsfunk, abwärts
272–273	Satellitenbetriebsfunk, abwärts
399,9–400,05	Funknavigationssatelliten
400,05–400,15	Frequenzstandard- und Zeitsignalsatellit (400,1 MHz)
400,15–401	Wettersatelliten, abwärts Raumforschung, abwärts Satellitenbetriebsfunk, abwärts
401–402	Satellitenbetriebsfunk, abwärts Erderkundungssatelliten, aufwärts Wettersatelliten, aufwärts
402–403	Erderkundungssatelliten, aufwärts Wettersatelliten, aufwärts
406–406,1	bewegliche Satellitenfunkdienste, aufwärts (nur experimentelle Notfunkbaken mit Positionsangaben, Sendeleistungen bis 5 W)
435–438	(Amateur-Satellitenfunk zulässig, sofern andere Funkdienste in diesem Frequenzbereich nicht gestört werden.)
460–470	Wettersatelliten, abwärts (Erderkundungssatelliten, abwärts, sofern andere Funkdienste nicht gestört werden können.) (Nur Ostblock: Wettersatelliten, abwärts.)
1215–1240	Funknavigationssatelliten, abwärts (unter der Voraussetzung, daß andere Navigationsdienste im selben Frequenzband nicht gestört werden. Unter derselben Bedingung dürfen auch, als Sekundärzuweisung, Funkbaken zur Positionsbestimmung auf Erderkundungssatelliten und Raumforschungsgeräten im Bereich 1215–1300 MHz senden.)
1240–1260	Funknavigationssatelliten, abwärts (gleiche Voraussetzung wie vorstehend.)
1260–1270	(Amateur-Satellitenfunk, aufwärts, sofern andere Dienste nicht gestört werden.)

¹⁾ Diese übersichtliche Aufstellung entnahmen wir dem Elektronik-Lexikon von Walter Baier, 2. Auflage 1982, Francksche Verlagshandlung Stuttgart.

1370–1400	Raumforschung (passiv) Erderkundungssatelliten (passiv)
1400–1427	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv)
1427–1429	Satellitenbetriebsfunk , abwärts
1525–1530	Satellitenbetriebsfunk , abwärts Erderkundungssatelliten
1530–1535	Satellitenbetriebsfunk , abwärts Beweglicher Satelliten-Seefunk , abwärts (ab 01.01.1990) Erderkundungssatelliten
1535–1544	Beweglicher Satelliten-Seefunk , abwärts
1544–1545	Beweglicher Satellitenfunk , abwärts (nur Notfunk)
1545–1559	Beweglicher Satelliten-Flugfunk , abwärts (erlaubt sind auch Direktsendungen zwischen Bodenstationen und Flugzeugen, sowie zwischen Flugzeugen, soweit sie die Verbindungen über Satellit nur ergänzen.)
1559–1610	Funknavigationssatelliten , abwärts
1626,5–1645,5	Beweglicher Satelliten-Seefunk , aufwärts
1645,5–1646,5	Beweglicher Satellitenfunk , aufwärts (nur Notfunk)
1646,5–1660	Beweglicher Satelliten-Flugfunk , aufwärts
1660–1660,5	Beweglicher Satelliten-Flugfunk , aufwärts (sofern keine Beeinträchtigung radioastronomischer Beobachtungen zu befürchten ist.)
1660,5–1668,4	Raumforschung (passiv)
1670–1690	Wettersatelliten , abwärts (radioastronomische Beobachtungen dürfen nicht gestört werden.)
1690–1700	Wettersatelliten , abwärts
2290–2300	Planetenforschung , abwärts
2500–2655	Rundfunksatelliten , abwärts (nur nationale und regionale Systeme, nur für Gemeinschaftsempfang; in der Bundesrepublik Deutschland und Österreich abweichend davon Primärzuweisung des Bandes 2500–2690 MHz für feste Funkdienste)
2655–2690	Rundfunksatelliten Erderkennungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv)
2690–2700	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv) (In diesem Band sind Sendungen mit Rücksicht auf die Radioastronomie verboten. Eine Ausnahme bilden die Bundesrepublik Deutschland, Österreich und der Ostblock, die das Band 2690–2695 MHz, der Ostblock 2690–2700 MHz bis 01.01.1985 primär noch festen Funkdiensten zuweisen.)
3400–3600	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts
3600–4200	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts
4500–4800	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts
5650–5725	Planetenforschung (im Ostblock Primärzuweisung des Frequenzbandes 5670–5725 MHz für die Planetenforschung, Primärzuweisung des Bandes 5670–5850 MHz aber auch für feste Funkdienste.)
5725–5850	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts (sekundäre Zuweisung des Bandes 5830–5850 MHz für den Amateur-Satellitenfunk, abwärts.)
5850–5925	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts
5925–7075	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts
7145–7190	(Planetenforschung, aufwärts)
7250–7300	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts (Das Band 7250–7375 MHz darf auch im beweglichen Satellitenfunk in Abwärtsrichtung benutzt werden.)
7300–7450	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts
7450–7550	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts Wettersatelliten , abwärts
7550–7750	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts
7900–7975	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts (Das Band 7900–8025 MHz darf auch für bewegliche Satelliten-Funkdienste in Aufwärtsrichtung benutzt werden.)
7975–8025	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts
8025–8175	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts Erderkundungssatelliten, abwärts
8175–8215	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts Wettersatelliten , aufwärts Erderkundungssatelliten, abwärts

8215-8400	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts Erderkundungssatelliten, abwärts
Frequenzbereich GHz	Zuweisung
10,45-10,5	Amateur-Satellitenfunk
10,6-10,68	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv)
10,68-10,7	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv) (Im Ostblock bis 01.01.1985 feste und bewegliche Funkdienste , ausgenommen Flugfunkdienste.)
10,7-11,7	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts und aufwärts (Aufwärtsrichtung reserviert für Programm-Ausstrahlungen zu Rundfunk-Satelliten.)
11,7-12,5	Rundfunk-Satelliten
12,5-12,75	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts und aufwärts (nur zulässig, sofern Rundfunksatelliten-Ausstrahlungen nicht gestört werden. In einigen afrikanischen Staaten feste und bewegliche Funkdienste , nicht aber Flugfunkdienste, ebenso in Österreich und im Ostblock. In den letzteren sind Störungen der festen Satellitenfunkdienste unzulässig. In Westeuropa und Nordafrika sekundäre Zuweisung für feste und bewegliche Funkdienste, ausgenommen Flugfunk.)
12,75-13,25	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts Planetenforschung, abwärts
13,4-14	Frequenzstandard- und Zeitsignal-Satellit, aufwärts Raumforschung
14-14,25	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts Raumforschung (Das Band 14-14,5 GHz darf in Aufwärtsrichtung von Malta und Staaten außerhalb Europas für die Programmausstrahlung zu Rundfunksatelliten benutzt werden.)
14,25-14,3	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts Raumforschung (In Westeuropa auch erdgebundene Feste Funkdienste .)
14,3-14,4	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts
14,4-14,47	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts Raumforschung, abwärts
14,47-14,5	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts
14,5-14,8	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts (Nur Programmausstrahlung zu Rundfunksatelliten außerhalb Europas.) Raumforschung
14,8-15,35	Raumforschung
15,35-15,4	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv) (Sendungen in diesem Band sind aus Rücksicht auf die Radioastronomie unzulässig. In einigen Staaten Afrikas, des Nahen Ostens und in Jugoslawien aber Sekundärzuweisungen für feste und bewegliche Funkdienste.)
16,6-17,1	Planetenforschung, aufwärts
17,2-17,3	Erderkundungssatelliten (aktiv) Raumforschung (aktiv)
17,3-17,7	Feste Satellitenfunkdienste , aufwärts (Programmübertragungen zu Rundfunksatelliten.)
17,7-18,1	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts
18,1-18,6	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts (Das Band 18,1-18,3 GHz ist primär auch geostationären Wettersatelliten für die Abwärtsrichtung zugewiesen.)
18,6-18,8	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv)
18,8-19,7	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts
19,7-20,2	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts Bewegliche Satellitenfunkdienste, abwärts
20,2-21,2	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts Bewegliche Satelliten-Funkdienste , abwärts Frequenzstandard- und Zeitsignal-Satellit, abwärts
21,2-21,4	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv)

22,21–22,5	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv)
22,55–23	Intersatellitenfunk (Verbindungen zwischen Satelliten.)
23–23,55	Intersatellitenfunk
23,6–24	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv) (Mit Rücksicht auf die Radioastronomie sind Sendungen in diesem Band verboten.)
24–24,05	Amateur-Satellitenfunk (Das Band 24–24,25 GHz Mittenfrequenz 24,125 GHz, ist industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen Anwendungen zugewiesen und daher nicht störungsgesichert.)
24–24,05	Erderkundungssatelliten (aktiv)
25,25–27	Erderkundungssatelliten (Intersatellitenverbindungen) Frequenzstandard- und Zeitsignal-Satellit, aufwärts
27–27,5	Erderkundungssatelliten (Intersatellitenverbindungen)
27,5–29,5	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts
29,5–30	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts Bewegliche Satelliten-Funkdienste, aufwärts (Das Band 29,5–30 GHz ist sekundär auch Verbindungen zwischen Erderkundungssatelliten zur Telemetrie, Zielverfolgung und zu Steuerzwecken zugewiesen.)
30–31	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts Bewegliche Satelliten-Funkdienste , aufwärts Frequenzstandard- und Zeitsignal-Satellit, abwärts
31–31,3	Frequenzstandard- und Zeitsignal-Satellit, abwärts Raumforschung
31,3–31,5	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv) (Mit Rücksicht auf die Radioastronomie sind Sendungen in diesem Band verboten.)
31,5–31,8	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv) (Radioastronomisches Band. Im Ostblock Primärzuweisung des Bandes 31,5–31,8 GHz für feste und bewegliche, ausgenommen Flugfunkdienste.)
31,8–32	Raumforschung
32–32,3	Intersatellitenverbindungen Raumforschung
32,3–33	Intersatellitenverbindungen
36–37	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv) (Das Radioastronomieband 36,43–36,5 GHz ist zu schützen.)
37,5–39,5	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts
39,5–40	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts Bewegliche Satelliten-Funkdienste , abwärts
40–40,5	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts Bewegliche Satelliten-Funkdienste , abwärts
40,5–42,5	Rundfunk-Satelliten
42,5–43,5	Feste Satelliten-Funkdienste (Die Zuweisung in den Bändern 42,5–43,5 GHz und 47,2–50,2 GHz ist größer als im Band 37,5–39,5 GHz in Abwärtsrichtung, um Platz für Programmübertragungen in Aufwärtsrichtung zu schaffen. Das Band 47,2–49,2 GHz soll möglichst Programmübertragungen an Rundfunksatelliten vorbehalten bleiben, die im Band 40,5–42,5 GHz in Abwärtsrichtung senden.)
43,5–47	Beweglicher Satellitenfunk Funknavigationssatelliten
47–47,2	Amateur-Satellitenfunk
47,2–50,2	Feste Satelliten-Funkdienste (In den Bändern 43,5–47 GHz, 66–71 GHz, 95–100 GHz, 134–142 GHz, 190–200 GHz und 252–265 GHz sind auch Verbindungen über Satelliten zwischen Bodenstationen zulässig, sofern sie dem beweglichen Satelliten-Funkdienst oder dem Funknavigationssatellitendienst dienen.)
50,2–50,4	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv)
50,4–51,4	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts Bewegliche Satelliten-Funkdienste , aufwärts

51,4–54,25	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv) (In den Bändern 51,4–54,25 GHz, 58,2–59 GHz, 64–65 GHz, 86–92 GHz, 105–116 GHz und 217–231 GHz sind alle Sendungen verboten.)
54,25–58,2	Erderkundungssatelliten (passiv) Intersatellitenverbindungen Raumforschung (passiv) (In der Bundesrepublik Deutschland und Großbritannien Primärzuweisung für Funkortungsdienste.)
58,2–59	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv)
59–64	Intersatellitenverbindungen (Das Band 61–61,5 GHz, Mittenfrequenz 61,25 GHz, ist industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen Anwendungen zugewiesen.)
64–65	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv)
65–66	Erderkundungssatelliten Raumforschung
66–71	Bewegliche Satelliten-Funkdienste Funknavigationssatelliten
71–74	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts Bewegliche Satelliten-Funkdienste , aufwärts
74–75,5	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts
75,5–76	Amateur-Satellitenfunk
76–81	Amateur-Satellitenfunk (Im Band 78–79 GHz sind Primärzuweisung an Radarsender auf Raumstationen möglich, die für Erderkundung und Raumforschung eingesetzt werden.)
81–84	Feste und Bewegliche Satelliten-Funkdienste , abwärts (Abwärtssendungen von Rundfunksatelliten sind vor den Sendungen anderer Dienste zu schützen.)
96–92	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv)
92–95	Feste Satelliten-Funkdienste , aufwärts (Das Band 93,07–93,27 GHz ist für die Radioastronomie zu schützen.)
95–100	Bewegliche Satelliten-Funkdienste Funknavigationssatelliten
100–102	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv)
102–105	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts
105–116	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv)
116–126	Erderkundungssatelliten (passiv) Intersatellitenverbindungen Raumforschung (passiv) (Das Band 119,98–102,02 GHz ist sekundär dem Amateurfunk zugewiesen. Das Band 122–123 GHz dient zugleich für industrielle, wissenschaftliche und medizinische Zwecke.)
126–134	Intersatellitenverbindungen
134–142	Bewegliche Satelliten-Funkdienste Funknavigationssatelliten (Im radioastronomischen Band 140,69–140,98 GHz sind Sendungen von Flugzeugen und Raumstationen aus untersagt.)
142–144	Amateur-Satellitenfunk
144–149	Amateur-Satellitenfunk (Die radioastronomischen Bänder 144,68–144,98 GHz, 145,45–145,75 GHz und 146,82–147,12 GHz sind zu schützen.)
149–150	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts
150–151	Erderkundungssatelliten (passiv) Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts Raumforschung (passiv) Radioastronomie (zu schützen)
151–164	Feste Satelliten-Funkdienste , abwärts
164–168	Erderkundungssatelliten (passiv) Radioastronomie

170-174,5	Raumforschung (passiv)
174,5-176,5	Intersatellitenverbindungen Erderkundungssatelliten (passiv) Intersatellitenverbindungen Raumforschung (passiv) (Das Band 174,42-175,02 GHz ist sekundär auch der Radioastronomie zugewiesen.)
176,5-182	Intersatellitenverbindungen (Die Bänder 177-177,4 GHz, 178,2-178,6 GHz, 181-181,46 GHz und 186,2-186,6 GHz sind sekundär auch der Radioastronomie zugewiesen.)
182-185	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv) (In diesem Band sind alle Sendungen untersagt.)
185-190	Intersatellitenverbindungen
190-200	Bewegliche Satelliten-Funkdienste Funknavigationssatelliten
200-202	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv)
202-217	Feste Satelliten-Funkdienste, aufwärts
217-231	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv) Radioastronomie
231-235	Feste Satelliten-Funkdienste, abwärts
235-238	Erderkundungssatelliten (passiv) Feste Satelliten-Funkdienste, abwärts Raumforschung (passiv)
238-241	Feste Satelliten-Funkdienste, abwärts
241-248	Amateur-Satellitenfunk (Das Band 244-246 GHz, Mittenfrequenz 245 GHz, ist industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen Anwendungen zugewiesen.)
248-250	Amateur-Satellitenfunk
250-252	Erderkundungssatelliten (passiv) Raumforschung (passiv) (Die Bänder 250-251 GHz und 262,24-262,76 GHz sind primär der Radioastronomie zugewiesen.)
252-265	Bewegliche Satelliten-Funkdienste Funknavigationssatelliten (Sekundärzuweisung des Bandes 257,5-258 GHz für die Radioastronomie. In Deutschland, Frankreich, Italien, Niederlande, Schweden Primärzuweisung des Bandes 261-265 GHz an die Radioastronomie.)
265-275	Feste Satelliten-Funkdienste, aufwärts (Vorrang für die Radioastronomie in den Bändern 265,64-266,16 GHz, 267,34-267,86 GHz, 271,74-272,26 GHz.)
275-400	Keine Zuweisung Radioastronomische Bänder: 278-280 GHz, 343-348 GHz. Raumforschung (passiv) und Erderkundungssatelliten (passiv) in den Bändern 275-277 GHz, 300-302 GHz, 324-326 GHz, 345-347 GHz, 363-365 GHz, 379-381 GHz.) Aktive Versuchsdienste bis auf weiteres zulässig.

Computer versteht und übersetzt Sprache

Die Spracheingabe zur Steuerung von Maschinen und Computern hat in jüngster Zeit große Fortschritte gemacht. Voraussetzung dafür sind die immer höheren Leistungen der digitalen Rechnertechnik und die schnellen Entwicklungen der Halbleitertechnologie. Siemens zeigte jetzt Beispiele aus dem Münchner Forschungslaboratorium. Für den Einsatz im Reisebüro wird ein Computer vorgestellt, der in der Lage ist, einen definierten Wortschatz in Fremdsprachen zu übersetzen. Dieser Rechner könnte das Ausfüllen von Reise-

bestellformularen übernehmen, was sehr zeitraubend ist, besonders dann, wenn der Text der Bestellung in eine Fremdsprache übersetzt werden muß.

Bei einem vorgestellten Telefonvermittlungsplatz wird der Tastendruck durch ein gesprochenes Wort ersetzt und damit eine Vermittlungsfunktion ausgelöst. Das System kann 40 Wörter eines bestimmten Sprechers identifizieren und in zugeordnete Aktivitäten umsetzen. Bei dem sprecherabhängigen Verfahren werden charakteristische Merkmale aus dem digitali-

sierten Sprachsignal abgeleitet und mit Mustern des zuvor vom gleichen Sprecher eingegebenen Wortschatzes verglichen. Die Hardware des Spracherkennungsteiles besteht aus drei Signalprozessoren mit der hohen Verarbeitungsgeschwindigkeit von 4 Mbit/s. Als Hintergrundspeicher für die Registrierung der Sprachreferenz zur Kommando-Identifizierung dient ein nichtflüchtiger Magnetblasen (Bubble)-Speicher.

Gerd Tollmien

Die Hannover Messe 84 ist trotz vieler Spezialmessen an anderen Orten immer noch für viele Neuheiten gut. Vor allem bei kommerziellen Funk-Nachrichten- und Kommunikations-einrichtungen fand man einige interessante Entwicklungen, die wir hier unseren Lesern vorstellen wollen.

Streifzug durch die Hannover Messe

Bei AEG-TELEFUNKEN sahen wir ein neues UKW-Sprechfunkgerät, Telecar TES, ein Gerät für den Einsatz im 160-MHz-Band des nicht öffentlichen beweglichen Landfunks (nöb). Es kann sowohl im Amaturenbrett von Fahrzeugen, aber auch als ortsfeste Station betrieben werden (Bild 1). Im Gerät ist ein 5-Tonfolge-Selektivruf integriert. Sechs Funkkanäle können für Wechselsprechen oder bedingtes Gegensprechen belegt werden. Der „Multiprogrammer“ genannte Codierstecker der neuen Handsprechfunk-Gerätefamilie Teleport 9 von AEG-TELEFUNKEN soll die Flexibilität des Einsatzes erhöhen. Mit ihm werden z. B. Betriebsfrequenz, Auswerter-Codierung, Zielwahl-Adressen, Kanalsperrung und Zuordnung von Sendeleistung zum jeweiligen Kanal bestimmt. Bei Umstellungen innerhalb eines Funknetzes reicht der Austausch des Multiprogrammers (Bild 2).

Als Neuheit stellte AEG-TELEFUNKEN das Sprachverschleierungsgerät SC 789 vor. Es ist ein Zusatzgerät für Handfunk-sprechgeräte der Teleport-Familie und



Bild 2: Handfunk-Sprechgerät „Teleport 9“ mit dem Codierstecker Multiprogrammer (AEG-TELEFUNKEN-Pressbild)

verhindert das Mithören vertraulicher Funkgespräche im UHF/VHF-Bereich. Das 600 Gramm leichte Gerät mit integriertem Mikrofon, Lautsprecher und Sendetaste wird als Handapparat benutzt. Das NF-Signal wird digitalisiert, in 16 Zeit-segmente zerlegt, die vertauscht und teilweise invertiert, dann wieder umgewandelt und als Analogsignal durch den Sender abgestrahlt werden. Im Empfänger geschieht dann der umgekehrte Vorgang. Insgesamt stehen 512 verschiedene Codemöglichkeiten zur Verfügung.

Als Neuheit stellte die ANT-Nachrichtentechnik das Fernwirkwählsystem FWS 850 vor. Es ist als private Zusatzeinrichtung zum Telefon für das Übertragen von Fernwirkinformationen über öffentliche Fernsprechnetze konzipiert. Zustands-meldungen, Schaltbefehle, Meß- und Zählwerte lassen sich damit übertragen. Es besteht aus den automatisch wählenden Stationen WS 850 für die Teilnehmer und der Zentrale WZ 850. Es können bis 16 Meldungen, 4 Befehle und 4 analoge Meßwerte übertragen werden.

Um in einem in sich geschlossenen Teilnehmerbereich große Informationsmengen verschiedenster Art schnell und sicher übertragen zu können, wurde von ANT das digitale Kommunikationssystem DIKOS entwickelt. Hierbei sind die Teilnehmer an eine gemeinsame Breitband-Übertragungsleitung angeschlossen. Sie ist aus Glasfaserkabeln aufgebaut und gestattet eine Übertragungs-Bitrate von 10,24 Mbit/s. Damit können gezielt an einzelne oder auch an alle Teilnehmer Nachrichten und Daten per Telefon, Tele-



Bild 1: UKW-Sprechfunkgerät „Telecar TES“ (AEG-TELEFUNKEN-Pressbild)



Bild 3: Der Teilnehmerkonverter „TK 02“ (Blaupunkt-Pressbild)

tex, Telex, Faksimilegerät und Datenterminal übermittelt werden.

Damit die Besitzer von herkömmlichen Fernsehempfängern am Kabelfernsehen teilnehmen können, hat BLAUPUNKT den Teilnehmerkonverter TK 02 entwickelt (Bild 3). Der Konverter enthält 32 Speicherplätze, die durch Drücken einer Taste abgerufen werden können. Eine Infrarotlicht-Fernbedienung kann auch angeschlossen werden. Das Gerät ist hochfrequenzdicht und kann auch durch ein hohes Summensignal nicht so leicht übersteuert werden.

Ebenfalls für die Teilnahme am Kabelfernsehen bietet FUBA Hans Kolbe & Co den Gerätekonverter GEK 756 an. Der Eingangsfrequenzbereich liegt bei 47 bis 68 MHz und 111–300 MHz. Als Ausgangskanal ist der Konverter auf einen Standardkanal des Fernsehbandes 1 geschaltet. Der gewünschte Fernsehkanal kann entweder mit einer Taste am Gerät oder einer Infrarotlicht-Fernbedienung gewählt werden.

Das Hotel-Pay-TV-System ermöglicht dem Hotelgast zusätzlich zu den Fernsehsendungen hotelinterne Fernsehprogramme gegen Bezahlung zu empfangen. Dafür sorgen Video-Vorschaltgeräte vor oder im Fernsehempfänger, die mit einem zentralen Rechner im Hotel verbunden sind. Der Rechner schaltet die Programme, registriert die eingeschalteten Geräte mit Einschaltzeit und Zimmernummer und druckt die Rechnung für den Gast aus. In der Zentrale werden die Zusatzprogramme mit Videorecorder abgespielt. Das BLAUPUNKT-Hotel-Pay-TV-System wird ohne Neuverlegung von Kabeln unter Verwendung eines vorhandenen Antennennetzes installiert (Bild 4).

Infoprint heißt bei BOSCH ein neues druckendes Funkgerät, das eine Marktlücke schließt. Mit ihm ist es möglich, z. B. einen Mitarbeiter, der mit dem Auto unterwegs ist, auch zu erreichen, wenn er sich nicht im Wagen aufhält. Der Drucker druckt die Nachricht aus, und wenn der Mitarbeiter zurückkommt, hat er es schwarz auf weiß. Daneben ist die normale Sprechverbindung ebenfalls möglich. Das Gerät hat die Größe eines Autoradios (Bild 5).

Neu ist bei GRUNDIG ein mikroprozessorgesteuertes Video-Kreuzschienensystem für maximal 248 Eingänge auf 124 Ausgänge mit vielen Anwahlmöglichkeiten.

Neue rechnergesteuerte Schriftmodule dienen zur Einblendung von alphanumeri-

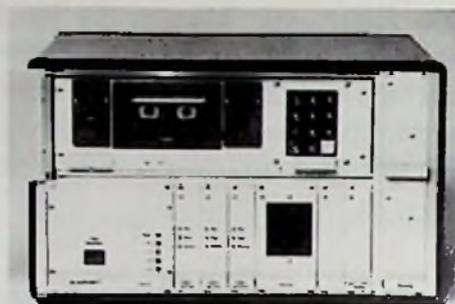


Bild 4: Pay-TV-Zentraleinheit für hotelinternes Fernsehen (Blaupunkt-Pressbild)

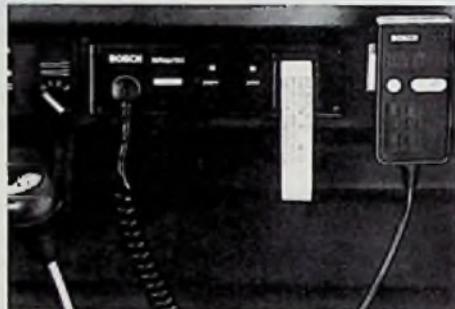


Bild 5: Das druckende Funkgerät „Infoprint“ im Kraftwagen eingebaut (Bosch-Pressbild)

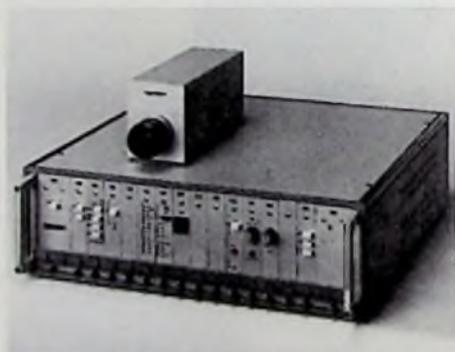


Bild 6: Neues hochzeitiges Fernsehsystem „FA 80 HD“ mit Kamera und zugehöriger Betriebszentrale (Grundig-Pressbild)



Bild 7: Btx-Fernsehempfänger jetzt flimmerfrei mit der „Flimmerfrei-Automatik“ (Loewe-Pressbild)

schen Zeichen und Texten als Kennung in den Bildinhalt.

Die neue hochzeitige Videokamera FA 80 HD arbeitet mit bis zu 1249 Zeilen, hat eine Videobandbreite von 50 MHz und liefert Bildsignale für gestochen scharfe flimmerfreie Schwarzweiß-Bilder (Bild 6). Für die Bildwiedergabe wurde der Hochzeilen-Monitor BG 437 entwickelt. Seine 15"-Bildröhre, die große Bandbreite des Videoverstärkers sowie Korrektorschaltungen erlauben die Wiedergabe des vollständigen Informationsinhaltes, den das Bildsignal in 1249-Zeilen-Technik anbietet. Daneben ist der Monitor auch für Videosysteme mit herkömmlicher Zeilenzahl einsetzbar.

Neu ist bei GRUNDIG auch ein Video-Zweidrahtübertragungssystem mit automatischer Temperaturkompensation. Die temperaturabhängige Leitungsdämpfung bei oberirdisch verlegten Kabeln werden ausgeglichen und halten auch bei extremen Temperaturschwankungen die Bildqualität stabil, wodurch sich ein manueller Nachgleich der Leitungsentzerrerverstärker im jahreszeitlichem Wechsel erübrigt. Dadurch erhält man größere Gesamtreichweiten, weniger Montageaufwand sowie geringere Material- und Wartungskosten.

LOEWE stellte als Neuheit eine sog. „Flimmerfrei-Automatik“ vor, mit der alle Btx-Fernsehempfänger ausgerüstet werden und die eine flimmerfreie und besonders scharfe Bildwiedergabe gewährleisten soll (Bild 7). Dieses wird dadurch erreicht, daß bei Beibehaltung der vollen Zeilenzahl die Bildfrequenz von 50 auf 60 Bilder/s gesteigert wird. Damit wird das Arbeiten mit Btx nicht nur leichter und angenehmer, sondern entspricht auch den ergonomischen Forderungen der Arbeitsmediziner.

PANASONIC Deutschland präsentierte das optische Speichersystem Panafile 1000. Auf einer einzigen optischen, nicht löschbaren, Platte von 20 cm Durchmesser, ähnlich der Compact DISC, können bis zu 10000 Dokumente im Format DIN A4 gespeichert werden (Bild 8). Die Zugriffszeit bei der Wiedergabe liegt bei 0,5 s; Kopien können jederzeit in 5 s ausgedruckt werden. Die Informationsaufzeichnung geschieht digital durch einen Laserstrahl. Auf der Platte befindet sich unter einer transparenten Schutzschicht ein Telluroxidfilm, dessen Struktur sich durch die Einwirkung des Laserstrahls von amorpher zu kristalliner Form verän-

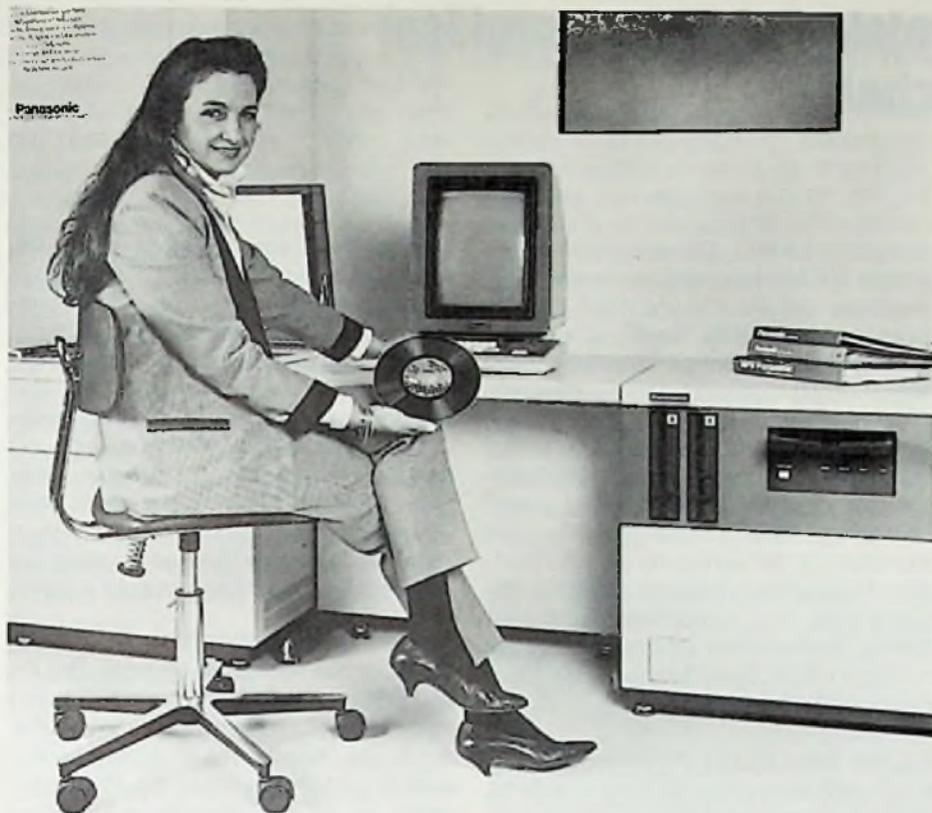


Bild 8: Das optische Speichersystem „Panafile 1000“ mit der 20 cm-Platte
(Panasonic-Pressbild)

dert. Durch diese Strukturveränderung ändert sich ebenfalls an den Stellen das Reflexionsvermögen. Dadurch ist es möglich, die digitalen Informationen (Pitches) durch einen Laserstrahl (Lesestrah) wieder abzutasten und so auszulesen. Die reflektierten Anteile des Lesestrahls werden von einem CCD-Sensor empfangen, der sie in elektrische Signale umwandelt. Der Lesestrah hat nur etwa 1/10 der Stärke des Schreibstrahles und wird durch eine Führungsspur auf der zu lesenden Spur gehalten. Die Auflösung beträgt 16 x 16 Punkte/mm. Die Platte ist 2,5 mm



Bild 9: Sicherheitssystem für Haus und Wohnung. Hier die Wohnungseinheit mit dem kleinen Bildschirm
(Panasonic-Pressbild)

dick und wiegt 90 Gramm. Man arbeitet bei PANASONIC an einer zweiten optischen Platte, die aber löschtbar und wieder verwendbar ist.

Interessant war bei PANASONIC ein neues akustisch/optisches Überwachungssystem für Haus und Wohnung. Es besteht aus einer Türeinheit, die neben dem Klingelknopf über eine eingebaute Videokamera mit Beleuchtungslampe und eine Sprechanlage verfügt. Beim Betätigen des Druckknopfes wird die Anlage eingeschaltet. In der Wohnung befindet sich die Gegensprechanlage mit einem kleinen Bildschirm (Bild 9). Die Kamera kann auch von dort eingeschaltet werden. Um den Besucher erkennen zu können, genügt eine Beleuchtungsstärke von 10 lux. Das $f = 16$ mm-Objektiv der Kamera wird durch ein Spiegel/Weitwinkelsystem in $f = 8$ mm umgewandelt. Die Entfernung zwischen Türanlage und Wohnung kann bis zu 200 m betragen.

Die PHILIPS KOMMUNIKATIONS INDUSTRIE AG stellte ein von TE KA DE entwickeltes neues schnurloses Telefon vor (Bild 10). Es arbeitet mit der Frequenz 900 MHz und entspricht der CEPT Emp-

fehlung. Das System ist für 40 Kanäle ausgelegt. Ist ein Kanal während einer Gesprächsverbindung belegt, so ist dieser für andere Teilnehmer blockiert und kann nicht abgehört werden. Mit diesem Telefon kann man sich vom fest installierten Anschlußgerät im Umkreis von bis zu 50 m frei bewegen, ohne daß ein Anruf verloren ginge.

Vorge stellt wurde auch das Video-Übertragungssystem TV 25 GF, das zur trägerfrequenten Übertragung von Fernseh- und Datensignalen über Glasfaserkabel dient. Das 5 MHz breite Videosignal wird im Sender bei einer Mittenfrequenz von 25 MHz frequenzmoduliert. Der Anwendungsbereich dieses Systems ist sehr breit gefächert, so z. B. von der Verkehrsbeobachtung bis zur Anwendung in der Medizin.



Bild 10: Schnurloses „Tefafon 900“
(TE KA DE-Pressbild)

SEL zeigte u. a. verschiedene Systeme zur Übertragung optischer Signale, so die Leitungsausrüstung LA 140 GF für 140 Mbit/s, die Leitungsausrüstung LA 34 GF für 34 Mbit/s und das Übertragungssystem für Fernseh- und Tonsignale TV 1 GF als Alternativen zur Koaxialleitertechnik.

Die Leitungsausrüstung LA 140 GF wandelt elektrische Digitalsignale mit einer Bitrate von 139,264 Mbit/s in optische Signale um, so daß sie auf Glasfaserleitungen übertragen werden können. Die Leitungsausrüstung LA 140 GF erfüllt, wie auch die LA 34 GF, die Anforderungen des Pflichtenheftes der Deutschen Bundespost, die elektrischen Schnittstellen entsprechen der CCITT-Empfehlung G.703.

Kabel-Fernseh-Pilotprojekte als Reagenzgläser für Programm und Technik

Die Deutsche Bundespost in dienender Funktion

Von den vier Kabel-Fernseh-Pilotprojekten ist das für Ludwigshafen mit der Vorderpfalz am weitesten fortgeschritten. Es wurde am 1. Januar dieses Jahres offiziell gestartet. Entsprechend den Forderungen des Landesgesetzes soll bis Mitte 1985 ein Gebiet mit 150 000 Wohneinheiten verkabelt sein. Noch im Laufe dieses Jahres erwartet man 10 000 angeschlossene Teilnehmer und bis Mitte 1985 mindestens 30 000. Für das Münchener Projekt ist ein „gleitender Start“ ab 1. April 1984 vorgesehen und dafür wird ein Versuchsgebiet mit rund 60 000 Haushalten verkabelt, von denen 10 000 bis 20 000 am Versuch teilnehmen dürften. Auch in Dortmund hat die Bundespost mit der Kabelverlegung in der Innenstadt begonnen, doch wird man sich mit der heutigen Koaxialtechnik auf das innerstädtische Versuchsgebiet mit maximal 10 000 Haushalten beschränken. Das vierte Pilotprojekt in Berlin wird im Prinzip das ganze Stadtgebiet betreffen, in dem bis Ende dieses Jahres rund 200 000 Berliner Wohneinheiten an Breitbandnetze angeschlossen sind. Hier denkt die Bundespost auch an eine Einbeziehung des Bigfon-Versuchsnetzes. So ist es durchaus verständlich, daß auf der Berliner Kongreßmesse Online '84 mit ihren mehr als 180 Vorträgen auch einige Berichte über die Kabel-Pilotprojekte zu hören waren.

Grundsatzüberlegungen der Bundespost

Aus dem Referat für Breitbandverteilnetze und -dienste im Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen schildert D. SCHULZ Entwicklung und Stand der Kabel-Fernseh-Pilotprojekte, bei deren Durchführung die Bundespost „in dienender Funktion“ tätig ist. Die Idee der Pilotprojekte geht auf eine Empfehlung der Kommission für den Ausbau des Technischen Kommunikationssystems (KtK) von 1976 zurück. Sie hielt diese Feldversuche für nötig, um zu erkennen, inwieweit ein Bedarf für ein bundesweites Breitband-

verteilnetz besteht. Der erforderliche Beschluß der Ministerpräsidenten der Bundesländer fiel am 11. Mai 1978 mit der Auswahl der Städte Berlin, Dortmund, Ludwigshafen (anfangs zusammen mit Mannheim) und München als Pilotprojekt-Orte.

Nach Jahren heftiger und nicht immer sachlicher Diskussion begann die Deutsche Bundespost im Herbst 1982 in den Versuchsgebieten Ludwigshafen und München mit der Verlegung der erforderlichen Koaxialkabel. Inzwischen wurde übrigens auch, wie SCHULZ betonte, eine im Auftrag des früheren Berliner Senats für 1 Million DM ausgearbeitete Studie über das dortige Projekt fertig.

Kupfer oder Glas?

Als Grundbaustein hat die Deutsche Bundespost durchgängig die Kupferkoaxial-Standardtechnik vorgesehen, die auch bundesweit beim Ausbau der örtlichen Breitbandnetze verwendet wird. Außerdem ist die Post nur für die Kabelverlegung im Bereich öffentlicher Wege und Flächen zuständig. Ihre Arbeit endet am „Übergabepunkt“.

Die Kabel-Fernseh-Pilotprojekte haben für die Deutsche Bundespost nichts mit der Entwicklung der Glasfaser-Technologie zu tun, wie sie in den Bigfon-Versuchen erprobt wird. Die Post ist der Überzeugung, daß die gleichzeitige Erprobung der Akzeptanz von Breitbanddiensten und einer neuen Übertragungstechnik das Gesamtprojekt überlastet hätte. Eine Koaxialverkabelung im Pilotprojekt für 40 000 bis 50 000 Haushalte, von denen mindestens 10 000 am Versuch teilnehmen, kostet mit 30 bis 40 Millionen DM derzeit etwa ebensoviel wie ein Glasfaser-Versuchsnetz für nur 30 bis 50 Bigfon-Teilnehmer.

Kabelfernsehen

Mit Rücksicht auf die Beibehaltung vorhandener und auch älterer Farbfernseh-Empfänger und bestehender Gemeinschaftsantennen-Anlagen in Baumstruktur plädiert die Post für „fernadressier- und steuerbare Teilnehmer-Konverter“,

kurz die Fast-Technologie. Mit ihrer Hilfe sollen sich die Teilnehmer aussuchen können, was sie mögen, und die Zusammenfassung der Fast-Anlagen im Sternpunkt soll zu bezahlende Programme (Pay-TV oder Pay per View) ohne Ver- und Entschlüsselung ermöglichen. Doch rechnet die Bundespost durchaus auch mit dem Betrieb von Fernsehern an den Pilotprojekt-Netzen, die entweder selbst einen „Kabeltuner“ enthalten oder mit einem „Set-Top-Konverter“ für den Empfang der Kabelkanäle brauchbar gemacht werden.

Anstalt für Kabelkommunikation

Vielleicht das wichtigste Merkmal des Pilot-Projektes Ludwigshafen mit Vorderpfalz ist die „Außenpluralität“, mit der durch die Vielzahl von Programmveranstaltern und Programmen die Meinungsvielfalt in der Bevölkerung repräsentiert werden soll. Das betonte RAINER SURA von der Ludwigshafener Anstalt für Kabelkommunikation in Berlin. Von 200 an der Programmveranstaltung Interessierten haben bis jetzt 73 die vom Land Rheinland-Pfalz vergebene Teilnahmeerlaubnis erhalten und von diesen verfügten zum Start am 1. Januar dieses Jahres 31 über eine Nutzungsgenehmigung. Sie sind an den aus der neuen Sendezentrale abgewickelten Programmen beteiligt, von denen seit Jahresanfang acht Fernseh- und vier Hörfunkkanäle belegt werden.

Zur Finanzierung dient der Ludwigshafener Anteil des „Kabelgroschens“ von 35 Millionen DM für die drei Versuchsjahre. Schon zum Starttermin hatten 2500 Haushalte den Anschluß beantragt, für den die Post eine einmalige Gebühr von 125 DM und 200 DM, falls ein Konverter notwendig ist, kassiert. Außer der monatlich weiter zu zahlenden Rundfunkgebühr in Höhe von 16,25 DM werden dann pro Monat und Haushalt für die Post 6 DM und die Anstalt für Kabelkommunikation 5 DM fällig. Der Konverter würde eine zusätzliche Monatsgebühr von 2,50 DM kosten.

Viele ungeklärte Fragen ergeben sich nach SURA im Bereich der Hausanschluß-Technik, der Hausverkabelung und auch

der Umlagefähigkeit von Hausverkabelungskosten auf die Miete. Dabei entstehen natürlich auch wieder neue und lohnende Aufträge für das Radio- und Fernseh-Techniker-Handwerk. Von SURA stammt auch die Bemerkung, die Programmveranstalter seien sich darüber im klaren, daß die Pilotprojekte sozusagen als Reagenzglas dienen, um neue Möglichkeiten zu testen.

Dazu gehört dann auch, daß die Ludwigs-hafener einen ihrer Kanäle als „Sky-Channel“ von der Londoner Satellite Television über den europäischen Kommunikations-Satelliten ECS mit Programmen in englischer Sprache bedienen lassen. Ihr Bürger-Service-Kanal hat bisher 18 Teilnehmer und im Kanal der Einzelanbieter, die täglich, wöchentlich oder monatlich sehr unterschiedliche Sendeblocke mit ihren Inhalten füllen wollen, tummeln sich vorläufig sechs.

Gewählter Kabelrat

In Berlin hoffen die Beteiligten, daß ein „Kabel-Pilot-Projekt-Gesetz“ bis zum Beginn der parlamentarischen Sommerpause verabschiedet werden kann. Es soll sowohl öffentlich-rechtliche wie auch private Veranstalter zulassen, wobei einfache Verteildienste den öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten vorbehalten bleiben sollen.

Für private Anbieter will man einen Verteildienst auf Abruf öffnen, sowohl entgeltliche wie auch unentgeltliche Programme, die der Teilnehmer bei der Zentrale vor der Übermittlung bestellt. Sie werden dem Teilnehmer dann entweder über den adressierbaren Konverter oder verschlüsselt übermittelt.

Typisch für das Berliner Pilot-Projekt ist einerseits die Größe des Versuchsgebietes; bis zum Start sollen über 200 000 Haushalte an das Koaxialkabel angeschlossen sein. Andererseits hat man einen „Kabelrat“ im Sinn, ein Gremium aus unabhängigen Persönlichkeiten, das mit Zweidrittelmehrheit vom Abgeordnetenhaus gewählt wird. Dies Modell wurde bisher nur im Ausland, z. B. in Großbritannien, praktiziert. Typisch für die Berliner Situation ist übrigens der Bericht über dies Projekt im Online-Berichtsband. Als Referent wird hier „N.N., Geschäftsführer der Projektgesellschaft Kabel-Pilot-Projekt Berlin“ genannt. Vorgetragen hat dann M.-L. GROSSE-PECLUM aus dem Referat Medien beim Berliner Senator für kulturelle Angelegenheiten. C.R.

Flimmerfreie Bewegtbild-Darstellung

Die heute mit der gültigen Norm für die Abtastung, Übertragung und Wiedergabe von Fernsehbildern erzielbare Wiedergabequalität befriedigt nur sehr unvollkommen die zunehmend höheren Forderungen an die Bilddarstellung von modernen Fernsehgeräten. Diese höheren Qualitätsforderungen hängen nicht nur mit dem Wunsch nach einer ruhigeren Darstellung eines bewegten Bildes zusammen, sondern auch mit der Tatsache, daß der Fernsehempfänger in Zukunft mehr und mehr zur Informationsübermittlung in Form von Schrift- und Grafikdarstellungen dienen wird, wie das zum Beispiel jetzt schon bei Videotext und Bildschirmtext der Fall ist.

vom Sender in der gültigen Fernsehnorm und zwar mit 50 Halbbildern sowie im Zeilensprungverfahren.

Ein Normwandler, der im wesentlichen aus einem digitalen Vollbildspeicher besteht, setzt die Fernsehbildinformation so um, daß sich ein Bildaufbau ohne Zeilensprung und mit einer Wiedergabefrequenz von 75 Vollbildern pro Sekunde ergibt. Aufgrund der Physiologie des menschlichen Sehvorganges ist bei dieser Wiedergabe ein Flächenflimmern nicht mehr feststellbar. Außerdem beseitigt der Übergang zur Vollbilddarstellung das ursprünglich vorhandene Springen von horizontalen Kanten mit 25 Hz.

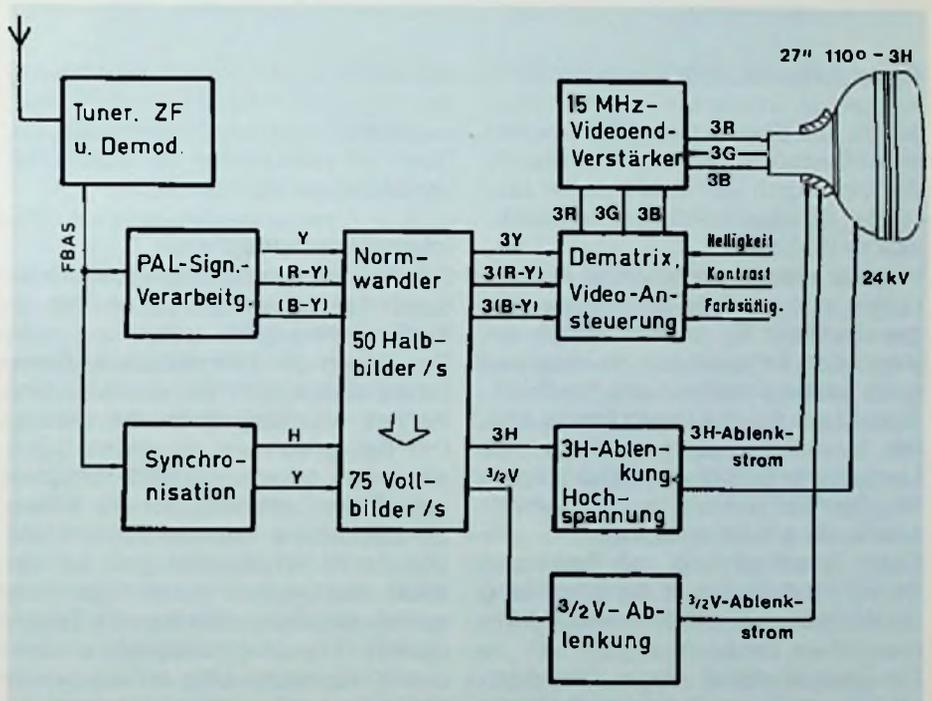


Bild 1: Blockschaltung eines Fernsehempfängers für flimmerfreie Bewegtbilder

Während' der Funkausstellung 1981 hat ITT Bauelemente, Eßlingen, bereits ein System zur Verbesserung der Darstellung von stehenden Fernsehbildern ohne störenden Flächen- und Kanten-Flimmereffekt vorgestellt. Anlässlich der electronica '82 in München wurde die Anwendung dieses Systems auf die Darstellung von bewegten Fernsehbildern ausgedehnt. Im Blockschaltbild Bild 1 ist das Systemkonzept für einen Fernsehempfänger mit flimmerfreier Bildwiedergabe dargestellt. Das Gerät empfängt die Bildinformation

Die bei der herkömmlichen Art der Fernsehbildwiedergabe gut sichtbare Zeilenstruktur auf dem Bildschirm, die ebenfalls vom Zeilensprung herrührt, ist bei dem neuen Bildwiedergabesystem nicht mehr sichtbar.

Insgesamt ergibt sich eine wesentliche ruhigere, für das menschliche Auge ermüdungsfreie Fernsehbilddarstellung, die durch die Verwendung des Vollbildspeichers zusätzlich z. B. um ein Standbild oder einen Zoom-Effekt erweitert werden kann.

Dipl.-Ing. Peter M. Pfeleiderer

Die Aufnahmetechnik stereophoner Programme befindet sich in einem Dilemma. Intensitätsstereophonie eignet sich gut für Lautsprecherwiedergabe. Laufzeitstereophonie, so wie man sie über den Kunstkopf erhält, läßt sich nur mit Kopfhörer befriedigend abhören. Ein eleganter Ausweg mit einem Echtzeitprozessor wird in diesem Beitrag aufgezeigt.

Kopfhörerakustik

Psychoakustische Erkenntnisse auf den Gebieten der Konzertsaal-, der Wohnraum- und der Kopfhörerakustik (II)

Geschichte der HiFi-Technik

Konzertsaal-, Wohnraum- und Kopfhörerakustik sind drei von Grund auf verschiedene Hörmedien. Die Konzertsaalakustik, die ursprünglich den Kern jeglicher akustischer Forschung bildet, verliert heutzutage an Wichtigkeit.

Wie sehr aber das traditionelle Akustikdenken sich auf diese beschränkte, zeigen die bisher für die HiFi-Technik geschaffenen Verfahren zur Akustikerzeugung bei Lautsprecher- und Kopfhörerwiedergabe. Bei der Quadrophonie bzw. der Kunstkopfstereophonie werden die Lautsprecher bzw. die Kopfhörer lediglich als Hilfsmittel benützt, um eine Konzertsaalakustik simulieren zu wollen.

Durch Fortentwicklung und Verbreitung der HiFi-Technik kommt der Erforschung der Wohnraum- und Kopfhörerakustik immer größere Bedeutung zu [1].

Die Eigenständigkeit dieser akustischen Medien sowie der grundlegende Unterschied zwischen dem Hörmedium Wohnraum und dem Hörmedium Kopfhörer wurde bisher allerdings wenig berücksichtigt.

Daher gibt es heute in der HiFi-Technik weder eine Unterscheidung der unterschiedlichen Hörmedien noch eine Unterscheidung hörmedienadäquater Aufnahme- und Wiedergabeverfahren. Es wurden jedoch zwei unterschiedliche Aufnahmetechniken entwickelt: die Intensitätsstereophonie und die Laufzeitstereophonie.

Diese sind vom Aufnahmeprinzip her zwar nur für das jeweilige Hörmedium geeig-

net, für das sie entwickelt wurden. Bislang wurden sie aber mangels besserer Alternativen für beide Medien verwendet, wodurch es zwangsläufig zu akustischen Verfälschungen kommen mußte.

Intensitätsstereophonie

Die Intensitätsstereophonie eignet sich lediglich für Lautsprecher-, nicht aber für Kopfhörerwiedergabe.

Das Prinzip der Intensitätsstereophonie basiert darauf, daß bei der Aufnahme mehrere Mikrofone verwendet werden, und das gewonnene akustische Signal von jedem Mikrophon lediglich in unterschiedlicher Lautstärke auf die beiden Stereokanäle hin verteilt wird. Wenn linke bzw. rechte Schallquellen ganz auf den linken bzw. rechten Kanal abgemischt werden und dazwischenliegende Schallquellen, ihrer Außermittigkeit entsprechend, intensitätsmäßig auf die beiden Kanäle verteilt abgemischt werden (Pfeidrecording) [1], kann sich der Hörer frei im Hörraum bewegen; die linken Instrumente bleiben immer links zu hören und die rechten immer rechts. Wie bei einer Liveaufführung ist im ganzen Raum, unabhängig von der Hörposition, die richtige Ortung der räumlich verteilten Schallquellen möglich.

Für Kopfhörerwiedergabe aber ist die Intensitätsstereophonie deshalb ungeeignet, weil es sich entweder bei der immer gleichbleibenden Frequenz- und Phasenlage des Musikmaterials an beiden Ohren oder aber bei der Abmischung einer Schallquelle auf nur ein Ohr immer um ein

unnatürliches Schallereignis handelt und nach den Gesetzen der Psychoakustik in der Natur nicht vorkommende Schallereignisse beim Menschen zu einer Fehllokalisierung, der sogenannten Im-Kopf-Lokalisation, führen.

Laufzeitstereophonie

Das andere Aufnahmeverfahren dagegen, die Laufzeitstereophonie, ist lediglich für die Kopfhörerwiedergabe, nicht aber für die Lautsprecherwiedergabe geeignet.

Die Laufzeitstereophonie eignet sich für die Kopfhörerwiedergabe deshalb so gut, weil aufgrund der Aufnahme durch zwei zusammengehörige Stereomikrofone die zeitlichen Unterschiede ähnlich dem Ohrenabstand bereits durch das Aufnahmeverfahren festgehalten sind. Gerade aus diesem Grunde ist aber die Laufzeitstereophonie für Lautsprecherwiedergabe ungeeignet. Hierbei wird nämlich die räumlich richtige Ortung der Schallquellen durch den Hörer dadurch zunichte gemacht, daß die beiden Mikrofone in Bezug zu den im Aufnahmebereich verteilten Schallquellen fast denselben Standort haben und die kleinen Laufzeitunterschiede zwischen den Mikrofonen durch viel größere Laufzeitunterschiede bei asymmetrischer Position des Hörers zwischen den Lautsprechern verfälscht werden.

Bei diesem Verfahren offenbart sich sehr schnell, daß der Hörer das gesamte Schallgeschehen nur noch von einem Lautsprecher hört, wenn er ihm nur unwesentlich zu nahe kommt.

Zu zusätzlichen Verfälschungen führt dar-

überhinaus, daß sich die lautstark mitaufgezeichneten Hallanteile des Aufnahme- raums zu den Hallanteilen des Wiederga- beraums hinzumischen.

Kunstkopfstereophonie

Bei der Kunstkopfstereophonie, als Spe- zialfall der Laufzeitstereophonie, treten diese Nachteile für die Lautsprecherwie- dergabe in verstärktem Maße auf. Hier sind neben den reinen Laufzeitunterschie- den bei den zwei Aufnahmemikrofonen die Frequenzgangveränderungen durch die Nachbildung der menschlichen Kopf- form und Ohrmuschel im Musiksignal be- reits enthalten und werden bei Lautspre- cherwiedergabe als zusätzliche Klangver- färbung wahrgenommen.

Obwohl die Kunstkopfaufnahmetechnik besser als die herkömmliche Laufzeitste- reophonie für Kopfhörerwiedergabe ge- eignet ist, kann man sie dennoch immer noch nicht als Ideallösung bezeichnen. Hierzu sei auf einschlägige Fachliteratur über die gravierenden Fehler in der Vorne- Hinten-Ortung der Kunstkopfaufnahmen bei der Kopfhörerwiedergabe verwiesen [6].

Das Dilemma

Tonmeister, die vor das Dilemma gestellt waren, sich bei der Aufnahmetechnik ent- weder für Intensitätsstereophonie oder für Laufzeitstereophonie entscheiden zu müssen, fanden auch bei der verzweifel- ten Suche nach Zwischenlösungen kei- nen geeigneten, eindeutigen Weg.

Sie sehen dagegen mehr und mehr ein, daß technische Detailverbesserungen hier nicht mehr weiterhelfen, hier geht es um Grundsätzliches.

Sämtliche Bemühungen, Kunstkopfauf- nahmen für Lautsprecherwiedergabe auf- zubereiten, haben sich inzwischen als Sackgasse erwiesen. Es liegt auf der Hand, daß durch die Kunstkopfaufnahme fixierte zeitliche und frequenzgangmäßige Veränderungen im nachhinein nicht mehr zu entzerren sind. Laufzeitstereophone Aufnahmen können nicht durch Herausfil- tern bestimmter Einzelreflexionen in in- tensitätsstereophone Aufnahmen zurück- verwandelt werden.

Die Lösung

Der Weg aus dem Dilemma verläuft viel- mehr umgekehrt. Nicht das durch Kunst- kopfaufnahmen beeinträchtigte Musikma- terial muß für Lautsprecherwiedergabe entzerrt werden, sondern die für Laut-



Bild 5: Der Echtzeitprozessor PP9

(Pfleiderer-Presebild)

sprecherwiedergabe optimierten Aufnah- men müssen für das Medium Kopfhörer aufbereitet werden. Dieser Weg bietet sich schon deshalb an, weil es leicht ist, dem Musikmaterial Einzelreflexionen elektronisch beizumischen.

Der Echtzeitprozessor

Der PP9 Echtzeitprozessor nach Bild 5 bietet in einem brauch- und gangbaren Verfahren die Möglichkeit, diesen Weg zu gehen. Für Kopfhörer lassen sich die Akus- tikempfindungen durch elektronisch er- zeugte Reflexionen genauso beliebig steuern, wie in allen Hörräumen die Refle- xionsstruktur durch eine bestimmte Wandgestaltung oder durch Reflektoren gestaltet werden kann.

Der Echtzeitprozessor bewirkt allein durch richtiges elektronisches Hinzufügen von drei kopfbezogen eintreffenden er- sten schallstarken Reflexionen, daß bei Kopfhörerwiedergabe von intensitätsste- reophonen Aufnahmen die Außerkopflok- alisation erreicht wird, ohne daß sich der Klang verändert. Dadurch bleibt die volle Kompatibilität des Musikmaterials intensi- tätsstereophoner Tonaufnahmen für Laut- sprecherwiedergabe erhalten. Als weite- rer Vorteil ergibt sich, daß beim Abhören laufzeitstereophoner Aufnahmen über

Kopfhörer weder der Klang noch die Or- tung verändert werden. Erreicht wird das dadurch, daß die ersten schallstarken Einzelreflexionen von links und rechts erst nach einem gewissen Zeitintervall eintref- fen und dabei noch zeitlich auseinander- fallen. Bei Monostimmanteilen wird im Gesamteindruck die gleiche Frequenz- und Phasenlage an beiden Ohren aufge- hoben und die Außerkopflokalisation er- reicht, ohne daß die links, mittig oder rechts georteten Schallquellen in ihrer richtungsmäßigen Ortung beeinflußt wer- den. Der Echtzeitprozessor macht bei Kopfhörerwiedergabe eine kopfbezogene Nachbildung des Direktschalls zum Zwecke der Ortung überflüssig. Der Di- rektschall kann deshalb genau wie bei der Lautsprecherwiedergabe sogar ganz von links und rechts kommen und ermöglicht in Verbindung mit den kopfbezogenen nachgebildeten ersten schallstarken Ein- zelreflexionen trotzdem die richtige inten- sitätsmäßige Ortung der Schallquellen in der gesamten Links-Rechts-Verteilung. Auch der Nachhall, als immer schnellere Folge von Einzelreflexionen, trifft bereits in so kurzen Zeitintervallen hintereinander an jedem Ohr ein, daß ein kopfmäßiges Nachahmen nicht notwendig ist. Durch Beifügen von nur drei kopfbezogen

H.-J. Haase

Bereits in früheren Beiträgen konnte man feststellen, daß die Entwickler von Videokameras bei Panasonic besonders aktiv sind. Die sehr fortschrittliche Serie WVP wurde jetzt um das Modell 200 erweitert. Unser Autor hat sich intensiv mit ihr beschäftigt.

Saticon-Videokamera mit fortschrittlicher Technik

Im Aufbau der Kamera hat sich gegenüber der WVP-100E nichts grundlegendes geändert (Bild 1). Unmittelbar nach der Hochleistungsoptik mit 8-fach-Motorzoom lassen sich manuell ein Diffusionsfilter (Weißbalance) und ein Farbtemperatur-Konversionsfilter (indoor/outdoor) in den Strahlengang schwenken. Letzteres ist auf 5500 K und damit auf eine mittlere Farbtemperatur der natürlichen Helligkeit (outdoor) abgestimmt. Darauf folgt ein Kristallfilter, das als optischer Tiefpaß wirkt und verhindert, daß es in Verbindung mit dem nachfolgenden Farbstreifenfilter bei feinen Bilddetails zu Interferenzen kommt. Das Farbstreifenfilter ist wie üblich mit den sich schräg kreuzenden Cyan- und Gelb-Filter versehen, wobei dem Gelbfilterstreifen jeweils parallel



Bild 1: Die neue 2/3"-Saticon-Videokamera WVP-200 mit integriertem Titel-Generator und Auto-Focus

ein transparenter Streifen folgt. Bei der zeilenweisen Abtastung dieser Farbstreifen ergeben sich dann in den einzelnen Zeilen Bildsignale mit den entsprechenden Farbkomponenten.

Eine Zeile wurde durch zwei senkrechte Schwarzflächen (Optical Black) begrenzt (Bild 2). Dieser sich bei der überlappenden Abtastung bildende optische Schwarzwert stellt dann später den Referenzwert für den Video-Schwarzpegel dar. Rein theoretisch ergibt sich aus den stirnseitigen Abmessungen der Wandlerfläche und den davor befindlichen einzelnen Streifenbreiten des in der WVP-200E verwandten 2/3"-Saticons eine obere Grenzfrequenz des Bildsignals von:

$$f = \frac{W}{p \cdot t}$$

$$= \frac{8,39 \text{ mm}}{32,29 \cdot 10^{-3} \text{ mm} \cdot 51,97 \cdot 10^{-6}}$$

$$= 5 \text{ MHz}$$

wobei $t = H - s = 64 \mu\text{s} - 12,03 \mu\text{s} = 51,97 \mu\text{s}$ ist.

Praktisch wurden etwa 4,4 MHz erreicht, was einer horizontalen Auflösung von 350 Linien in der Bildmitte entspricht (Bild 3). Das ist mehr als sie der Heimvideorecorder verarbeitet, der ja die Bildsignalübertragung durch ein steiflankiges Tiefpaßfilter im Luminanzkanal bei ca. 3 MHz begrenzt. Durch einen einfachen, aber wirkungsvollen schaltungstechnischen Trick hat man verhindert, daß es durch kapazi-

tive Einflüsse und Rauschspannungen bei hohen Bildfrequenzen zu einem frühen Pegelabfall und Rückgang des Störspannungsabstandes kommt. Durch Einfügen einer Längs-Induktivität L zwischen dem Target der Kameraröhre und dem Vorverstärker-Eingang bildet sich in Kombina-

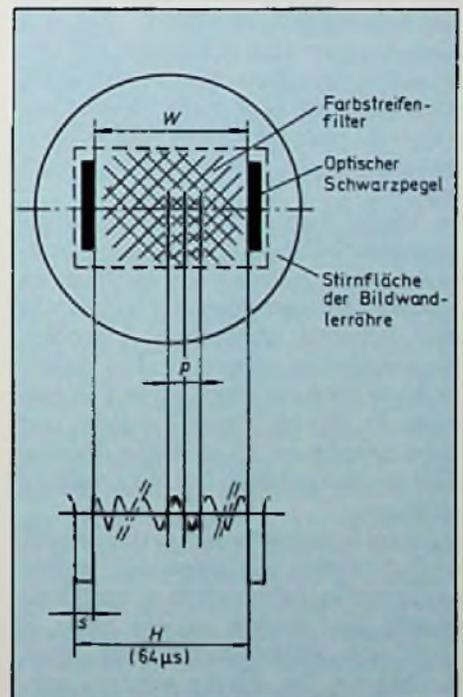


Bild 2: Zusammenhang zwischen Farbstreifenbreite und oberer Grenzfrequenz, sowie S-Signalbildung durch seitliche Schwarzblenden

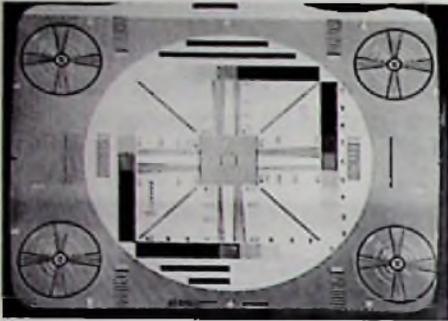


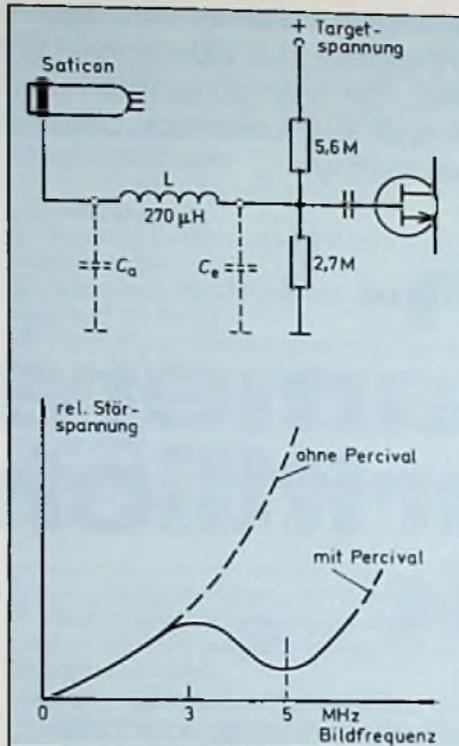
Bild 3: Videofrequenz direkt auf den FS-Schirm übertragenes Kamera-Testbild zur (subjektiven) Kennzeichnung von Geometrieverzerrungen, Auflösung und Kontrastumfang

tion mit der Ein- und Ausgangskapazitäten C_e bzw. C_a eine sogenannte „Percival Correction“¹⁾ (Bild 4a), die einerseits den schädlichen Einfluß dieser Kapazitäten reduziert und andererseits eine Rauschzunahme verhindert (Bild 4b). Für das Luminanzsignal konnte so „über Alles“ ein S/R-Abstand von 46 dB erreicht werden. Während der Vorverstärker unter Verwendung einer FET-Eingangsstufe mit vier weiteren Transistoren noch diskret aufgebaut ist, werden sowohl für die signalverarbeitenden als auch die steuernden Bereiche hochintegrierte IC verwendet, die fast ausschließlich im eigenen Haus und allem Anschein nach in kürzester Zeit entwickelt wurden. Auch bei der WVP-200E ist es mit einem Blick in die Serviceanleitung nicht mehr getan. Hier wird lediglich gesagt, was zu machen ist und nicht warum.

So kommt man auch bei dieser schaltungstechnisch sehr aufwendigen Kamera mit einem erstaunlichen Minimum an diskreten Bauelementen aus und konnte trotz höherem apparativen Angebotes das Bauvolumen gegenüber dem Vorläufer sogar noch verringern. So ist z. B. Aufwand für den separaten, aufsteck- und gut ausrichtbaren 1,5"-E-Sucher/Monitor (Bild 5) volumenmäßig fast nicht mehr zu unterbieten.

Serviceaufgaben erfordern ein hohes Maß an Fachkenntnis und lassen sich – sofern ein typisches Fehlersymptom überhaupt erkannt wird – ohne gezielte Hilfen in Form von Kontrollablaufplänen kaum durchführen. Die Service-Manuals werden daher – trotz der Konzentration auf

¹⁾ Percival Correction = hausinterne Bezeichnung einer Schaltung zur Verbesserung des S/R-Abstandes des Videosignals.



das Wesentliche – immer umfangreicher. Allein der sogenannte „Troubleshooting Guide“ umfaßt für die WVP-200E immerhin 11 DIN-A4-Seiten (!) mit 15 typischen Fehler-Suchbäumen für sich möglicherweise zeigende Fehler. Eine im Bereich der Unterhaltungselektronik ganz neue Technik, die bei einer Videokamera angewandt jedoch mehr deren Peripherie zuzuordnen ist, hat nicht nur den äußeren Aufbau der WVP-200E, sondern die titeltechnisch gestalterischen Möglichkeiten bei der Produktion eines Videofilmes entscheidend verändert. Praktisch hat man der WVP-200E – neben der eigentlichen Video/Audio-Signalverarbeitung und den verschiedenen Bedienvorgängen – zusätzlich einen alphanumerischen Zei-

Bild 4: Eingangsschaltung des Kameraverstärkers: a) Percival-Schaltungsanordnung zwischen Kameraröhre und Vorverstärker; b) Wirkung der Rauschunterdrückung Percival im Vorverstärker-Eingang der Aufnahmeöhre. C_a : Ausgangskapazität des Saticons; C_e : Eingangskapazität des Vorverstärkers

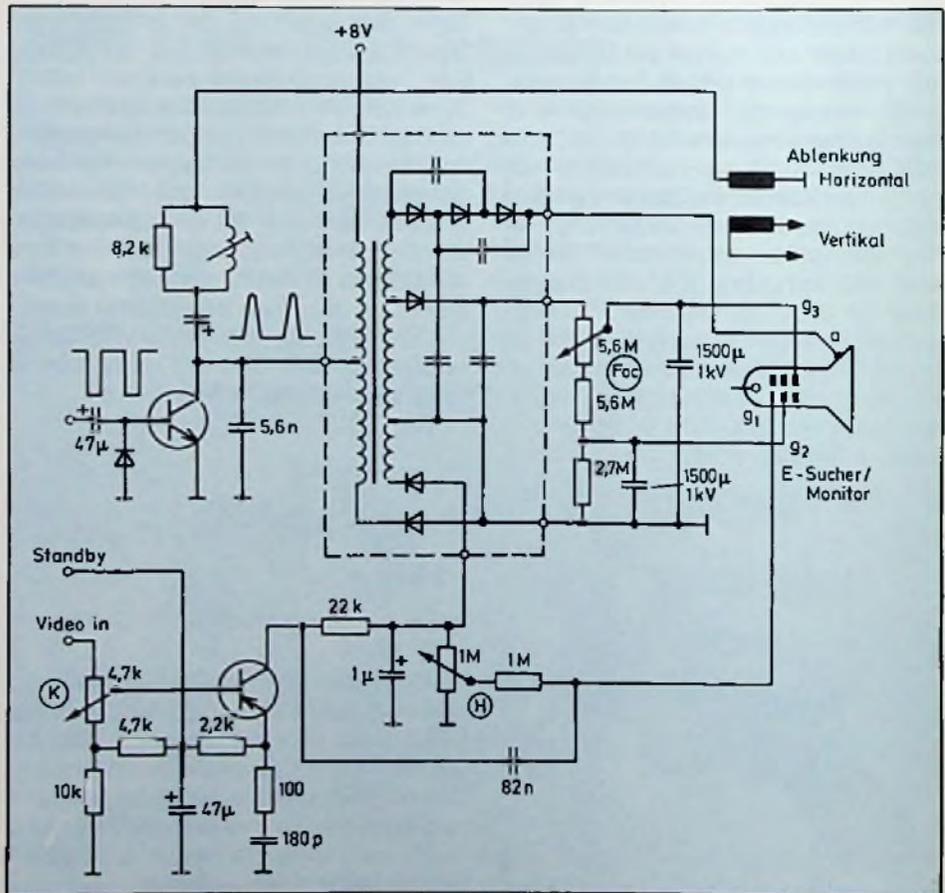


Bild 5: Stromlauf des aufsteckbaren 1,5"-Sucher/Monitors (SW); Steller H: Helligkeit; K: Kontrast; Foc.: Schärfenachse

chengenerator, eine Tastatureinheit und ein Daten-Terminal hinzugefügt. Ein immerhin 20 Tasten umfassendes, ausschließlich der manuellen Dateneingabe dienendes Keyboard befindet sich – konstruktiv geschickt angeordnet – oberhalb des eigentlichen Kamerakörpers und kann bei Bedarf ausgeklappt werden (Bild 6). Das Sichtgerät ist der 1,5"-Sucher/Monitor. Im stationären Betrieb dient dazu der direkt oder über den Videorecorder angesteuerte Fernseher. Es gibt sieben verschiedene Flächenbereiche, die zur Funktionsanzeige (z. B. Rec. für Aufnahme, 1:25:36.98 beispielsweise für die Laufzeit 1 Std. 25 Min. und 36.98 Sek.) und/oder zur Warnung (z. B. Batterie leer, Helligkeit nicht ausreichend), aber auch dem Erkennen eingegebener Titel- und Datums- und Uhrzeiten dienen.

Betriebsanzeigen und Warnsignale werden nicht mit auf Band aufgezeichnet, dagegen Datum, Uhrzeit und die Laufzeit. Auch die Ziffern des Counters lassen sich aufzeichnen, um spätere Suchvorgänge abzukürzen. Das Eintasten von Uhrzeit und Datum läuft in der Form ab, wie es bei den meisten Videorecordern im Wechsel zwischen Start-, Set- und Shift-Tasten üblich ist. Die Szenen-Laufzeit beginnt und endet mit der Betätigung der Start/Stop-Taste, bei einer Auflösung von 2/100 s (!).

Bei der Titelgestaltung über den internen Titel-Generator können drei voneinander unabhängige Titel, mit großer oder kleiner Schrift und dabei wahlweise in sieben ver-



Bild 6: Aufklappbares, extrem flaches (Folienkontakt-)Bedienfeld oberhalb des Kamerakörpers zur Titel- und Daten-Eingabe (Vergleiche mit Bild 1)

schiedenen Farben, über der Bildfläche verteilt werden. Bei der großen Schrift muß man mit 24 Zeichen (max. 8 Zeichen pro Zeile), bei der kleinen Schrift mit 48 Zeichen (max. 12 Zeichen pro Zeile) auskommen. Diese Titel können mit Datum und Uhrzeit gleichzeitig zur Darstellung kommen (Bild 7). Leider lassen sich zwar der Bildhintergrund, nicht aber die Titel ein- und ausblenden. Dieser Hintergrund kann sogar in die Titelzeichen eingestanzt oder in der Bildpolarität gewechselt werden. Alle eingegebenen Zeichen bleiben auch nach Abschalten der Kamera-Stromversorgung gespeichert, so daß z. B. Datum und Uhrzeit weiterlaufen, die Titel beliebig lange vor Aufnahmebeginn erstellt und gegebenenfalls geändert werden können. Liegt ein schwarz gestalteter, von der Kamera anvisierter Titel, der auch eine beliebige Figur sein kann, auf



Bild 7: Drei verschieden große und verschiedenfarbige Titel- und Zeit-Angaben können jedem Kamerabild überlagert und wahlweise auch mit aufgezeichnet werden

einer weißen Vorlage, läßt sich die gesamte, vom Bildausschnitt erfaßte Fläche videomäßig in eine von sieben Farben einfärben. Die Kamera ist dann praktisch ein Farbbildgenerator. In die wahlweise darübergelegten, elektronisch erzeugten Titel kann dann die externe Figur der Vorlage schwarz oder weiß eingesetzt werden.

Der zweikanalige Tonteil umfaßt zwei konventionelle Übertragungswege von der externen Mic.-Buchse bis zum Ton-Eingang des Recorders bzw. des Fernsehers (Bild 8). Eingangsseitig angekoppelt ist hier der Kopfhörerverstärker KV, von dessen Ausgang ein Teil der NF-Signale abgegriffen, gleichgerichtet und zur DC-Steuerung einer zur ALC dienenden Transistorstufe verwandt wird. Diese arbeitet in bekannter Weise [1] durch basisspannungsabhängige Variation des Widerstandes zwischen Kollektor und Emitter, der in Kombination mit dem Längswiderstand R und dem Kondensator C einen verzögert wirkenden Eingangsspannungsteiler für den Hauptverstärker bildet. Das gleichzeitig mit dem Ein- bzw. Ausblenden des Bildsignals verbundene Auf- bzw. Zuregeln des Audioverstärkers durch den Fade-Impuls erfolgt ebenfalls über diese Stufe. Der Regelvorgang hängt vom anstehenden Eingangspegel, etwa in dem Maße wie beim Bildsignal von der Szenen-Helligkeit ab. Wenn die Blende wegen großer Helligkeit schon weitgehend zu ist, bleibt für den Ausregelvorgang nur ein geringer Stellbereich übrig, dagegen verbessert sich der Einregelvorgang. Gut wäre es gewesen, hätte man diesen Fader mit einem Wahlschalter für getrennte oder gemeinsame Regelung vorgesehen.

Literatur

[1] Haase, H.-J., „Aussteuerungsautomatiken in Tonbandgeräten“, Funktechnik Heft 12, 1972, S. 437-441.

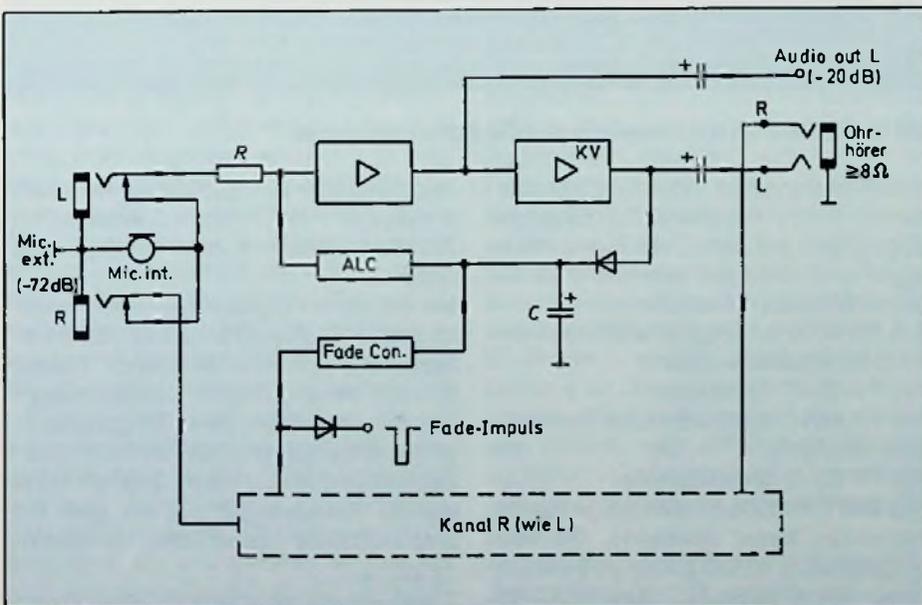


Bild 8: Blockschaltbild des Zweikanal-Tonteils der WVP-200E

Autoradio mit interessanten Schaltungsdetails

Der Rundfunkempfang im Auto ist nicht unproblematisch. Einmal ist die geringe Antennenhöhe denkbar ungeeignet. Zum anderen bewegt sich der Fahrer ständig zu einem Sender hin oder von diesem weg. Kurz, die Empfangsbedingungen ändern sich ununterbrochen. Hinzu kommen noch Multipath sowie Kreuzmodulationen, die den Genuß am UKW-Empfang recht schmälern können. Pioneer stellt jetzt ein Autoradio vor, das durch schaltungstechnische Feinheiten mit manchen Empfangerschwermissen erstaunlich besser fertig wird.

In Gebieten, in denen die Feldstärke eines empfangenen Senders schwächer wird, wirkt sich das naturgemäß zuerst dann als Anstieg des Rauschsignales aus, wenn Stereosignale empfangen bzw. diese stereophon wiedergegeben werden. In solchen Fällen schaltet man besser auf monaurale Wiedergabe um. Reicht das nicht aus, so können auch die Höhen begrenzt oder schließlich die Lautstärke reduziert werden. Natürlich sind das Maßnahmen, die den Fahrer ablenken und in der Praxis selten durchgeführt werden (Bild 3). Es liegt deshalb nahe, derartige Maßnahmen

deren Intermodulationsdetektor wird das ZF-Signal daraufhin überwacht, ob Modulationsprodukte anderer Sender auftreten. In dem Falle wird über den PIN-Diodenabschwächer die Eingangsempfindlichkeit soweit reduziert, bis diese verschwinden (Bild 5). Wie wirksam diese Maßnahme funktioniert, konnte am Fuße des Stuttgarter Fernsehturmes untersucht werden. Der 100 kW starke und ausgeprägt nach unten strahlende UKW-Sender auf dem Turm moduliert sich bei den meisten Autoradios auf weiter entfernte Sender auf. Ob man nun den Hessischen

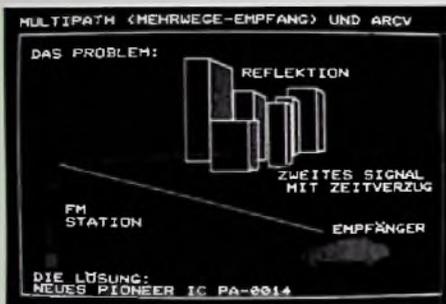


Bild 1: Entstehen von Multipath

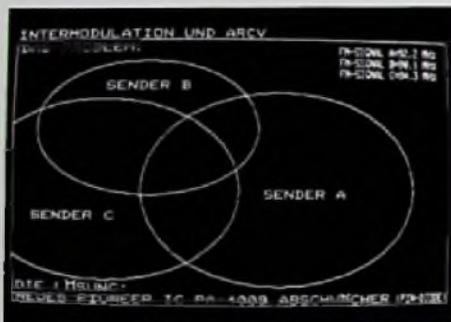


Bild 2: Intermodulation zwischen den HF-Signalen verschiedener Sender

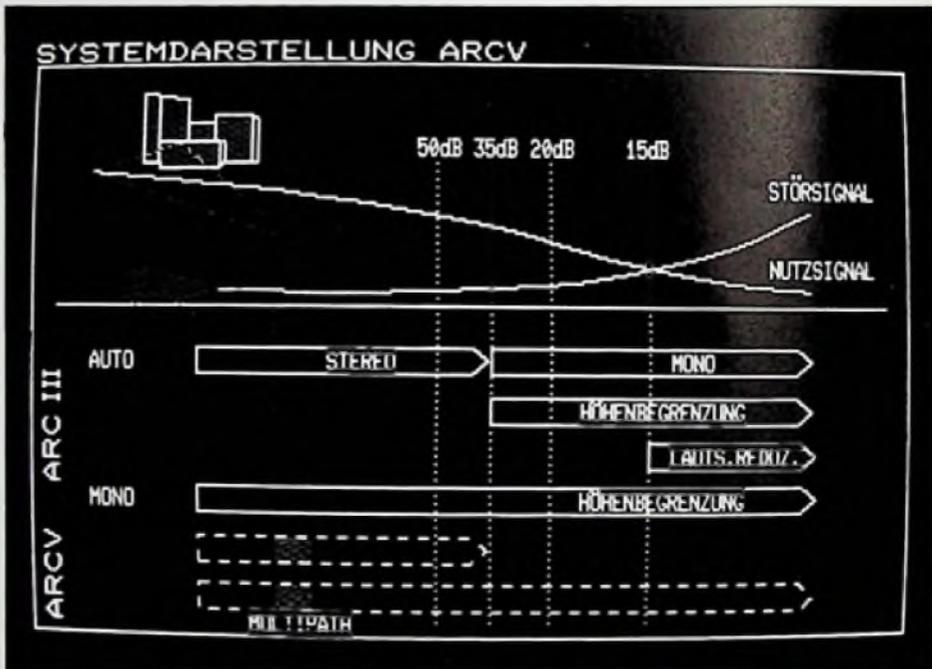


Bild 3: Maßnahmen zur Unterdrückung von Störerscheinungen

Bevor die Ingenieure von Pioneer an die Entwicklung neuer Schaltungskonzepte gehen konnten, mußten die Ursachen von Empfangsstörungen untersucht werden. Das sogenannte Multipath, das verzerrte Wiedergabe trotz ausreichender Nutzfeldstärke verursacht, entsteht durch Hindernisse, an denen die elektromagnetischen Wellen reflektiert werden, verzögert zum Empfänger gelangen und sich dort der Originalwelle überlagern (Bild 1).

In Zentraleuropa, speziell aber in Deutschland treten aufgrund der hohen Senderdichte und damit verbundener großer Feldstärken gegenseitige Inter- und Kreuzmodulationen auf (Bild 2).

einer elektronischen Schaltung zu übertragen. Um zu wirtschaftlichen Lösungen zu gelangen, wurden von Pioneer neue integrierte Schaltungen entwickelt, die folgende Aufgaben übernehmen:

- Typ PA-4009 A: Eingangsstufe mit Intermodulationsunterdrückung
- Typ PA-0013: Signalsteller
- Typ PA-0014: Geräusch- und Multipath-Unterdrückung
- Typ PA-0015: Stereodecoder

Das Bild 4 zeigt das blockmäßige Zusammenwirken dieser Bausteine. Die neue Eingangsstufe ist mit einem PIN-Diodenabschwächer sowie FET- bzw. MOS-Verstärkern ausgestattet. Mit einem beson-

deren Rundfunk oder den Bayerischen Rundfunk empfangen will, den Süddeutschen Rundfunk bekommt man zwangsweise dazu.

Mit der neuen Eingangsstufe von Pioneer ist dieses Problem aber gelöst. Auch entfernte und schwach einfallende Sender konnten ohne störende Überlagerung empfangen werden. Diese Eingangsstufe ist Teil eines Systems, das unter der Kurzbezeichnung ARC V¹⁾ läuft. Strahlen keine starken Fremdsender ein, so wird die Empfindlichkeit gegenüber herkömmlichen

¹⁾ ARC = (engl.) Automatic Reception Control = Automatische Empfangskontrolle

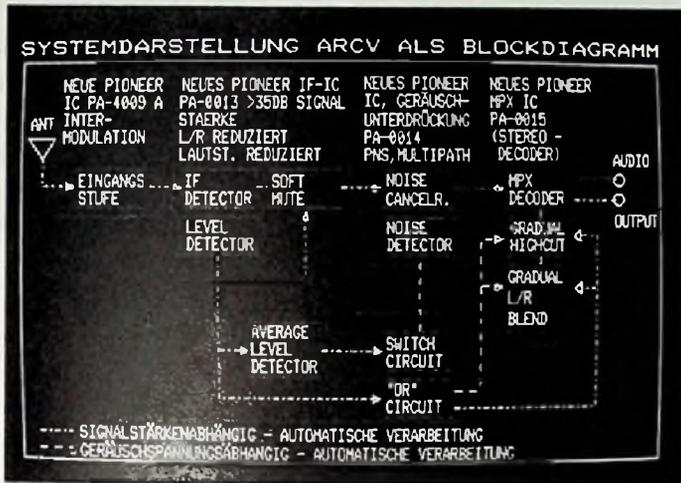


Bild 4: Blockschaltung des neuen Störunterdrückungs-Systems mit Spezial-IC

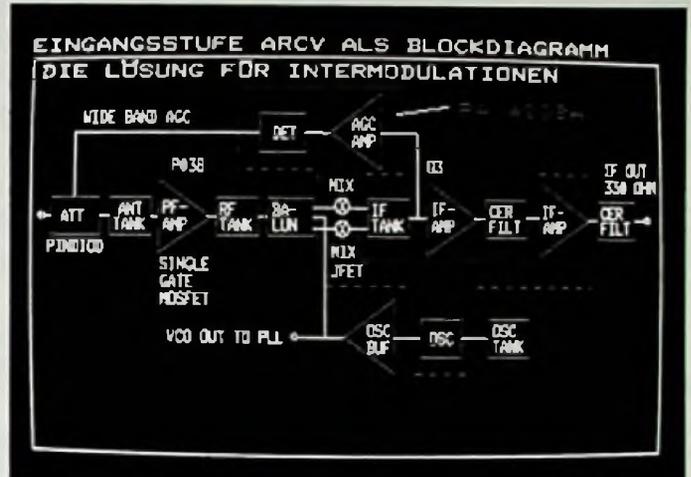


Bild 5: Blockschaltung der Eingangsstufe mit PIN-Dioden-Abschwächer zur Unterdrückung der Intermodulation



Bild 6: Auto-Cassettenradio KEH-9300 SDK mit neuartigem Schaltungskonzept (Pioneer-Pressbild)

chen Empfängern um 12 dB erhöht, so daß auch entferntere Sender rauschfrei empfangen werden.

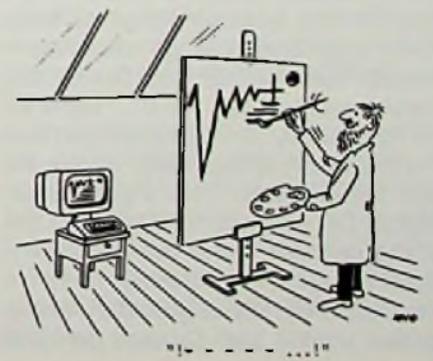
Mit dem Signalsteller in Bild 4 wird bei zu geringem Nutzsignal in Verbindung mit dem Stereodecoder die Kanaltrennung zwischen linkem und rechtem Kanal stufenlos um so stärker verringert, je kleiner das Signal wird. Im Extremfalle wird monaural wiedergegeben, wodurch das Verhältnis zwischen Nutz- und Störsignal um etwa 15 dB verbessert werden kann. Reicht das nicht aus, so werden ebenfalls stufenlos automatisch die Höhen unterdrückt. Damit wird das Nutz-/Störsignalverhältnis um weitere 20 dB verbessert. In extremen Fällen wird darüber hinaus noch die Lautstärke reduziert. In Verbindung mit der Geräuschunterdrückung, die auf kurze hohe Störimpulse anspricht, werden Störungen für den Fahrer tatsächlich von ihren unangenehmen Folgen befreit. Die vorübergehende Qualitätsminderung wird nicht als unangenehm empfunden und vom Fahrer meistens gar nicht bemerkt.

Im gleichen IC wird auch das Signal auf Reflexsignale untersucht. Treten in kurzen Abständen nahezu gleiche Signale auf, so werden die letzteren unterdrückt. Der sogenannte Multipath-Effekt konnte dadurch wirksam vermindert werden. Dieses System wurde in dem neuen Autoradio KEH 9300 SDK erstmals verwendet (Bild 6). In diesem Gerät integriert ist ein Autoreverse-Cassettenspieler mit Dolby-Rauschunterdrückung und ein Graphic-Equalizer mit fünf Frequenzbereichen enthalten. Damit kann man die Geräte- und Lautsprechereigenheiten an die Raumakustik des Fahrzeuges anpassen. Die Ausgangsleistung beträgt wahlweise 2 x 20 W oder 4 x 6,5 W. Diese relativ hohe Leistung tut den meistens viel zu kleinen Lautsprechern im Wagen gut. Sie entwickeln nämlich mehr Schalldruck, als man vermutet, vorausgesetzt, man kann ihnen genügend unverzerrte Signalleistung anbieten.

Abgestimmt wird mit einem Quarz-PPL-Synthesizertuner. Er enthält eine LCD-Vielfachanzeige und kann über die einge-

baute Taste oder die Fernbedienung wahlweise durch Erhöhen oder Verringern der Frequenz abgestimmt werden. Das Frequenzraster beträgt dann 25 kHz. Es kann aber auch auf Sendersuchlauf umgeschaltet werden, der dann im 50-kHz-Raster abstimmt und in beiden Richtungen wirkt. Die 6 Speichertasten können jeweils mit je einem UKW-, einem Mittelwellen- und einem Langwellensender belegt werden, so daß sich insgesamt 18 Sender speichern lassen. Sie werden wohl im Lokalverkehr recht angenehm sein, bei Überlandfahrten ist ihr Nutzen allerdings gering.

Die ersten Eindrücke, die dieses Gerät hinterließ, waren durchweg recht positiv. Radiohören während der Fahrt wurde in vielen Punkten problemloser, auch wenn alle Versorgungsmängel von einem einzelnen Gerät nicht ausgeglichen werden können. So müssen Abdeckungen durch Chaussee-Bäume oder Bauwerke immer noch hingenommen werden. Man könnte sie durch Doppelantennen und Diversity-Empfang mildern, ganz unterbinden lassen sie sich vermutlich auch damit nicht.



Ing. Günter Peltz

In einfachen Fernsehempfängern ist die Potentiometerabstimmung und -speicherung ein nicht zu unterschätzender Kostenfaktor. INTERMETALL hat nun als Ergänzung zu den von ihr hergestellten IC-Sätzen zur Frequenzsynthese-Abstimmung einen IC-Satz zur spannungsgesteuerten Abstimmung und Fernbedienung mit vier ICs entwickelt. Ohne Fernbedienung werden nur zwei davon benötigt. Damit entfällt die anfällige und teure Potentiometermechanik.

Abstimmssystem mit Spannungssynthese für Fernseh- und Rundfunkempfänger

Teil II

2.5 Die Analogfunktionen und ihre Speicherung

Der SAA 1290 verfügt über vier Analogausgänge Pin 10, 11, 33 und 34, die über je ein +/- Tastenpaar gesteuert werden (Kp 15 ... 22). An diesen Ausgängen steht dann eine pulswidenmodulierte Spannung zur Verfügung, die nach Integration mit einfachen RC-Gliedern z. B. Helligkeit, Kontrast, Farbsättigung und Lautstärke eines Fernsehgerätes steuern kann.

Die Verstellung erfolgt in 64 Stufen und wird mit einer Geschwindigkeit von 6 Stufen/s ausgeführt, solange die entsprechende Taste betätigt wird. Der Einstellbereich erstreckt sich von 0 ... 100% ohne Restimpulse. Sind die jeweiligen Endwerte erreicht, erfolgt keine weitere Aktion. Die Ausgänge A 1 ... 3 sind frei verfügbar. Der Ausgang A 4 ist für die Lautstärke reserviert, da er von der Stumm-schaltung auf L-Pegel gesteuert wird.

Die Digitalwerte der eingestellten Analoggrößen werden beim Drücken der Taste

„Speichern Analog“ im nichtflüchtigen Speicher MDA 2061 abgelegt und nach jedem „Reset“ gelesen. Sie initialisieren die Analogausgänge. Dieser Reset wird durch einen L-Pegel an Pin 4 des SAA 1290 ausgelöst. Er ist bei jedem Ein- und Ausschalten erforderlich, außerdem kann damit – tastengesteuert – ein sonst fernbedienter Empfänger auch am Gerät in den „standby“-Modus geschaltet werden. Eingeschaltet wird entweder der mit Fernbedienung über einen der Programmplatzbefehle, oder am Gerät durch kurzzeitig per Taste oder über einen Schleppkontakt am Netzschalter an Pin 5 gegebenen L-Pegel. Dieser Pegel ist dann im eingeschalteten Zustand immer L. Er treibt über eine hier nicht gezeichnete Transistorschaltung das Netzrelais des FS-Geräts. Bei nicht fernbedienten Geräten wird der Pin 5 dauernd auf Masse geschaltet und die ganze stand-by-Schaltung, inklusive Relais und der Tasten „ein“ und „aus“, ist nicht erforderlich.

3 Die Infrarot-Fernsteuerung

Mit nur einem zusätzlichen IC TBA 2800 auf der Empfängerseite, einem Sender-IC SAA 1250 für den Infrarot-Sender sowie sehr bescheidener Peripherie-Beschaltung ist auch eine Fernsteuerung dieses Spannungssynthese-Bedienteils möglich.

3.1 Der Infrarot-Sender

Der Sende-IC SAA 1250 erzeugt ein 10-bit-Wort, das seriell als pulswidenmoduliertes Signal abgegeben wird [2]. 4 bit sind die Adresse, 6 bit der eigentliche Befehl. Das hier beschriebene System arbeitet mit der Adresse 16, diese ist im zugehörigen IR-Sender fest verdrahtet. Die 64 möglichen Befehle nach **Tabelle 4** werden durch Verbinden jeweils eines der Anschlüsse a ... h mit einem der Anschlüsse A ... H ausgesendet. Hier werden davon jedoch nur 29 Befehle entsprechend **Tabelle 1** genutzt. Die **Bilder 3a, 3b** und **3c** zeigen die Schaltung geeigneter IR-Sender für 9 V und 6 V Betriebsspannung. Für

6 V wird der vom Hersteller für diese Spannung selektierte IC SAA 1250/1 verwendet. Soll auf der Empfängerseite am SAA 1290 ein Farbträger-Quarz mit einer Frequenz von 4,43 MHz eingesetzt werden, so ist in der Senderschaltung der Widerstand R1 von 20 kΩ in 18 kΩ zu ändern.

3.2 Infrarot-Empfänger

Die Schaltung des Infrarot-Empfängers ist ebenfalls in Bild 2 enthalten. Das von einer Fotodiode aufgenommene und gewandelte IR-Signal wird mit einem speziellen Vorverstärker-ICs TBA 2800 um maximal 80 dB verstärkt und dann vom SAA 1290 nach Prüfung auf „sinnvoll“ als Steuerbefehl entsprechend Tabelle 1 ausgeführt.

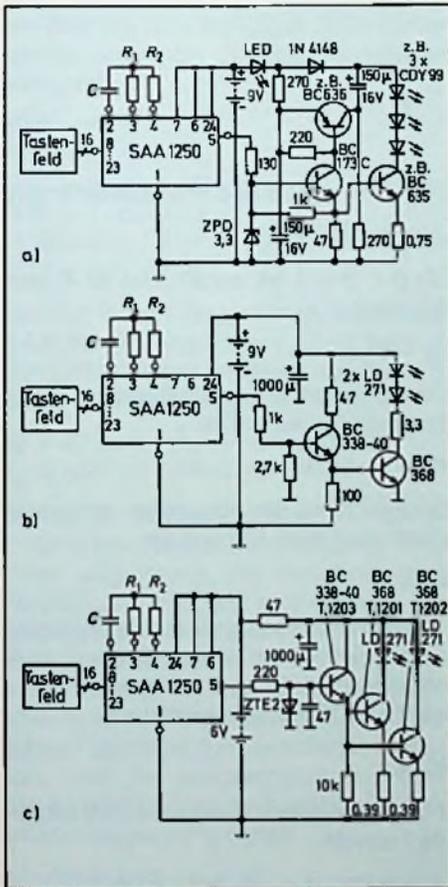


Bild 3. Drei Schaltungsvorschläge zur Gestaltung des Infrarot-Fernsteuer-Senders mit dem IC SAA 1250. Für die 6-V-Version (Bild 3c) ist der SAA 1250/1 vorzusehen

Tabelle 4: Befehlstabelle des Infrarot-Sender-ICs SAA 1250

Befehl Nr.	Eingangscodes															
	a	b	c	d	e	f	g	h	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x								x							
2	x									x						
3	x										x					
4	x											x				
5	x												x			
6	x													x		
7	x														x	
8	x															x
9		x							x							
10		x								x						
11		x									x					
12		x										x				
13		x											x			
14		x												x		
15		x													x	
16		x														x
17			x							x						
18			x								x					
19			x									x				
20			x										x			
21			x											x		
22			x												x	
23			x													x
24			x													x
25				x						x						
26				x							x					
27				x								x				
28				x									x			
29				x										x		
30				x											x	
31				x												x
32				x												x
33					x					x						
34					x						x					
35					x							x				
36					x								x			
37					x									x		
38					x										x	
39					x											x
40					x											x
41						x				x						
42						x					x					
43						x						x				
44						x							x			
45						x								x		
46						x									x	
47						x										x
48						x										x
49							x			x						
50							x				x					
51							x					x				
52							x						x			
53							x							x		
54							x								x	
55							x									x
56							x									x
57								x		x						
58								x			x					
59								x				x				
60								x					x			
61								x						x		
62								x							x	
63								x								x
64								x								x

x → x = Verbindungen für den jeweiligen Befehl

4 Schlußbetrachtung

Dieser Beitrag zeigt, daß auch altbekannte Prinzipien durch Weiterentwicklung aktuell bleiben können. Das hier vorgestellte System ist besonders für kleine, tragbare Fernsehempfänger geeignet, die in den verschiedensten Empfangszonen betrieben werden. Dabei ist auch die speicherbare Norm-Umschaltung nützlich, mit der der Empfänger auf vier verschiedene Fernsehnormen – oder drei FS-Normen und Hör-Rundfunk – umgeschaltet werden kann.

Literatur

- [1] Peltz, G., „Mikrocomputer steuert Fernbedienung und Abstimmung“. ELEKTRONIK 4/84, Seite 53.
- [2] Datenblätter SAA 1250/1251 von INTERMETALL.

Deutsches Rundfunk-Museum mit neuen Plänen

Am 10. März tagte im ICC Berlin die 24. ordentliche Mitgliederversammlung des Vereins Deutsches Rundfunk-Museum und wählte den Vorstand für die nächsten zwei Jahre: Joachim Korn (Philips), Günter Körste (SFB), Michael Maass (RIAS) Werner Goldberg (MdA a. D.) und Peter Schögel (SFB).

Dem Wunsch des Kultursenats von Berlin nach Integration des Rundfunk-Museums in das neue Museum für Verkehr und Technik folgte die Mitgliederversammlung nicht. Einstimmig wurde beschlossen, den Standort des Museums unter dem Berliner Funkturm beizubehalten.

Langfristig wird angestrebt, möglichst bis zur 750-Jahr-Feier Berlins, die Ausstellungsfläche des Museums wesentlich zu vergrößern, um stärker als bisher die Entwicklung des Fernsehens darstellen zu können.

In die Ausstellung soll ein kleines, modernes Fernsehstudio integriert werden, in dem Video-Gruppen Fernsehproduktionen herstellen können. Mit ihm hätte das Rundfunk-Museum auch die Möglichkeit, selbst zu produzieren und sich am geplanten Kabelpilotprojekt in Berlin zu beteiligen.

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

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

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

Digital- technik für Radio- und Fernseh- techniker

Teil XIII

Wir wollen uns nun die wichtigsten korrigierten Zähler (BCD-Zähler) in der parallelgetakteten Ausführung betrachten.

Soll die Korrektur beim Übergang von 9 auf 10 erfolgen, so spricht man vom 1248-Code. Es ergeben sich hier die in **Tabelle 3.7** dargestellten Schaltzustände der einzelnen Binärstufen.

Wir stellen wieder die schaltalgebraischen Formeln auf, wobei wir der Einfachheit halber wieder die Steuerung vom eigenen Ausgang der einzelnen Stufen von vorn herein weg lassen.

Für die Vorbereitungseingänge der Stufe A kann man vereinfachend sagen, daß sich hier wieder der Schaltzustand bei jedem Impuls ändern muß. Insofern genügt es, beide Eingänge mit 1 zu belegen bzw. offen zu lassen. Mit dieser Betrachtung kann man zu lange schaltalgebraische Formeln, die dann doch zusammengekürzt werden, vermeiden.

Für die Eingänge der Binärstufe B erhält man die folgenden Formeln:

$$J_B = a \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d}$$

Hier kann man a und \bar{d} herausklammern:

$$J_B = a \cdot \bar{d} (\bar{c} + c)$$

Da $\bar{c} + c = 1$ ist, erhält man für diesen Eingang:

$$J_B = a \cdot \bar{d}$$

Die Ausschaltbedingungen werden durch folgende Formel erfüllt:

$$K_B = a \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot c \cdot \bar{d}$$

Entsprechend den obigen Betrachtungen erhält man auch hier wieder

$$K_B = a \cdot \bar{d}$$

Tatsächlich kann man hier aber die Größe \bar{d} unberücksichtigt lassen, da die Stufe B nie eingeschaltet sein kann, wenn $d = 1$ ist. Es heißt hier also tatsächlich

$$K_B = a$$

Für die Binärstufe C ergeben sich folgende Formeln

$$J_C = a \cdot b \cdot \bar{d} \quad K_C = a \cdot b \cdot \bar{d}$$

Da aber die Stufe D niemals eingeschaltet sein kann, wenn die Stufe C geschaltet werden muß, kann man das \bar{d} in beiden Gleichungen weglassen und erhält folgende Formeln:

$$J_C = a \cdot b \quad K_C = a \cdot b$$

Tabelle 3.7: Wahrheitstabelle zum Entwurf der J- und K-Verknüpfungen eines BCD-Zählers im 1248-Code

Dezimalzahl	Binärstufe				zum Einschalten freigegeben (J = 1)	zum Ausschalten freigegeben (K = 1)
	D	C	B	A		
0	0	0	0	0	A	
1	0	0	0	1	B	A
2	0	0	1	0	A	
3	0	0	1	1	C	A und B
4	0	1	0	0	A	
5	0	1	0	1	B	A
6	0	1	1	0	A	
7	0	1	1	1	D	A und B und C
8	1	0	0	0	A	
9	1	0	0	1		A und D
10	0	0	0	0		

Jetzt kommen wir zur Stufe D! Bei ihr gelten folgende Gleichungen:

$$J_D = a \cdot b \cdot c \quad K_D = a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}$$

Da die Stufe D nicht eingeschaltet sein kann, wenn B und C eingeschaltet sind, kann man die Größen \bar{b} und \bar{c} aus der Formel streichen und erhält

$$K_D = a$$

Die Schaltung, die sich daraus ergibt, ist in Bild 3.4.5 dargestellt.

Besondere Vorteile bietet beim Entwurf solcher Schaltungen das Karnaugh-Diagramm, weil man die durch die Codierung übersprungenen Kombinationen der Eingangsvariablen als sogenannte *don't care*-Felder (Unbedenklichkeitsfelder) in das Diagramm einzeichnen und in die Blockbildung mit einbeziehen kann.

Die Unbedenklichkeitsfelder werden mit einem besonderen Zeichen gekennzeichnet (hier mit „X“). Im obigen BCD-Zähler werden folgende Signalkombinationen übersprungen:

- 1010 = $d \cdot \bar{c} \cdot b \cdot \bar{a}$
- 1011 = $d \cdot \bar{c} \cdot b \cdot a$
- 1100 = $d \cdot c \cdot \bar{b} \cdot \bar{a}$
- 1101 = $d \cdot c \cdot \bar{b} \cdot a$
- 1110 = $d \cdot c \cdot b \cdot \bar{a}$
- 1111 = $d \cdot c \cdot b \cdot a$

Sie sind in den Diagrammen des Bildes 3.4.6 als „X“ eingetragen. Beim Entwurf der Vorbereitungseingänge der Stufe B gelten die beiden folgenden Formeln:

$$J_B = a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d}$$

$$K_B = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot c \cdot \bar{d}$$

Die beiden Vollkonjunktionen¹⁾ für den J-Eingang werden in die beiden Felder links unten eingetragen. Sie erlauben keine Blockbildung mit *don't care*-Feldern. Die Eingangsvariable c ändert sich nach \bar{c} und kann entfallen. Die minimierte Form lautet dann $J_B = a \cdot \bar{b} \cdot \bar{d}$. Da die Stufe aber intern bereits mit \bar{b} verknüpft ist (sie läßt sich nur dann zum Einschalten freigeben, wenn sie ausgeschaltet ist), kann das \bar{b} entfallen, und die tatsächliche Verknüpfungsgleichung lautet:

$$J_B = a \cdot \bar{d}$$

Die Vollkonjunktionen für den K-Eingang können in die linken oberen Felder eingetragen werden und bilden mit den darun-

¹⁾ Vollkonjunktionen sind UND-Verknüpfungen, in denen sämtliche Eingangsgrößen enthalten sind.

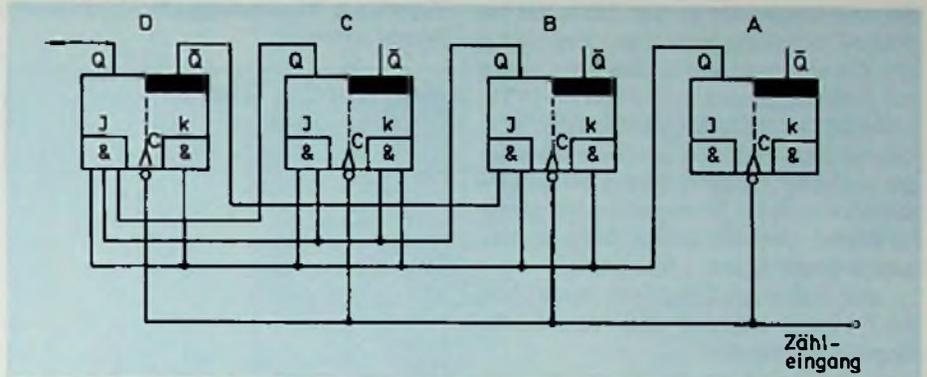


Bild 3.4.5: Parallelgetakteter BCD-Zähler mit Korrektur beim Übergang von 9 auf 10 (1248-Code)

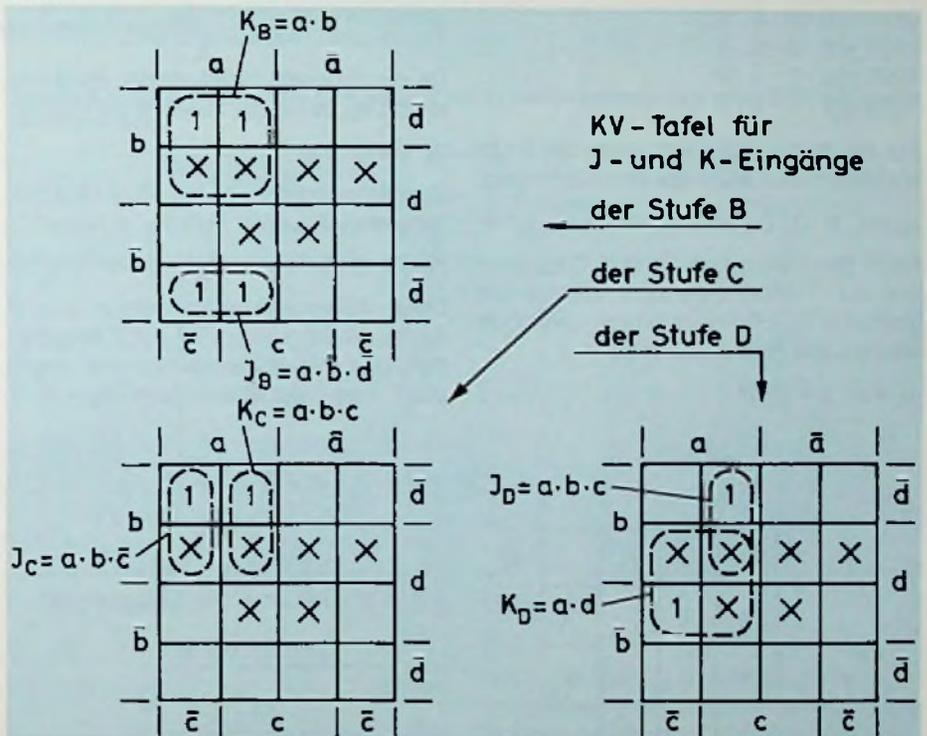


Bild 3.4.6: Karnaugh-Diagramme zur Planung parallel getakteter BCD-Zähler

ter stehenden *don't care*-Feldern einen Block mit vier Feldern. Die minimierte Gleichung lautet dann $K_B = a \cdot b$. Da aber b bereits innen verknüpft ist, kann es entfallen, und für den K-Eingang gilt folgende Gleichung:

$$K_B = a$$

Auf die gleiche Weise lassen sich die Verknüpfungsgleichungen der Stufe C vereinfachen. Aus $J_C = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d}$ wird nach Bild 3.4.6 $J_C = a \cdot b \cdot \bar{c}$. Da \bar{c} innen verknüpft ist, kann es entfallen, und es bleibt folgende gültige Gleichung übrig:

$$J_C = a \cdot b$$

Aus der Gleichung $K_C = a \cdot b \cdot c \cdot \bar{d}$ wird $K_C = a \cdot b \cdot c$, und nach Wegfall der Eingangsgröße c bleibt folgende Form übrig:

$$K_C = a \cdot b$$

Schließlich verfährt man auf gleiche Weise mit den Gleichungen für die Stufe D. Aus $J_D = a \cdot b \cdot c \cdot \bar{d}$ wird $J_D = a \cdot b \cdot c$ und aus $K_D = a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d$ wird $K_D = a \cdot d$

Da d intern verknüpft ist, kann man es weglassen, und für diesen Eingang gilt folgende Formel:

$$K_D = a$$

Als nächstes wollen wir den Zähler mit der Aiken-Codierung betrachten. Hier wird ja die Korrekturzahl beim Übergang von 4 auf 5 eingefügt, und man erhält die in Tabelle 3.8 aufgeführten Verhältnisse.

Bei der Stufe A ändert sich ebenfalls wieder bei jedem Eingangsimpuls der Schaltzustand. Ihre Vorbereitungseingänge kann man deshalb wieder offen lassen, was ja einem Signal 1 entspricht.

In das Karnaugh-Diagramm nach Bild 3.4.7 können folgende don't care-Felder eingetragen werden:

- 0101 = $\bar{d} \cdot c \cdot \bar{b} \cdot a$
- 0110 = $\bar{d} \cdot c \cdot b \cdot \bar{a}$
- 0111 = $\bar{d} \cdot c \cdot b \cdot a$
- 1000 = $d \cdot \bar{c} \cdot \bar{b} \cdot \bar{a}$
- 1001 = $d \cdot \bar{c} \cdot \bar{b} \cdot a$
- 1010 = $d \cdot \bar{c} \cdot b \cdot \bar{a}$

Für die Vorbereitungseingänge der Stufe B ergeben sich folgende Verknüpfungen:

$$J_B = a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d$$

Nach der Übernahme in das Diagramm Bild 3.4.7 erhält man zwei Blöcke, die über eine ODER-Verknüpfung verbunden werden. Die Formel lautet dann

$$J_B = a \cdot \bar{b} + c \cdot \bar{d}$$

Tabelle 3.8: Wahrheitstabelle zum Entwurf der J- und K-Verknüpfung eines BCD-Zählers in Aiken-Codierung

Dezimalzahl	Binärstufe				zum Einschalten freigegeben (J = 1)	zum Ausschalten freigegeben (K = 1)
	D	C	B	A		
0	0	0	0	0	A	
1	0	0	0	1	B	A
2	0	0	1	0	A	
3	0	0	1	1	C	A und B
4	0	1	0	0	A und B und D	C
5	1	0	1	1	C	A und B
6	1	1	0	0	A	
7	1	1	0	1	B	A
8	1	1	1	0	A	
9	1	1	1	1		
10	0	0	0	0		A und B und C und D

Da das \bar{b} bereits innerhalb der Stufe verknüpft ist, lautet die tatsächliche Formel:

$$J_B = a + c \cdot \bar{d}$$

Zum Ausschalten wird die Stufe freigegeben, wenn folgende Funktion erfüllt ist:

$$K_B = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d + a \cdot b \cdot c \cdot d$$

Diese Vollkonjunktionen werden in das Karnaugh-Diagramm Bild 3.4.7 eingetragen und bilden zusammen mit einem don't care-Feld einen Block $K_B = a \cdot b$,

und, da wir b wieder aus der Gleichung herausnehmen können, ergibt sich für diesen Eingang die folgende Belegung:

$$K_B = a$$

Auf gleiche Weise kommt man auch zu den Verknüpfungen für die Vorbereitungseingänge der Stufen C und D.

$$J_C = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d$$

$$J_C = a \cdot b \cdot \bar{c} = a \cdot b$$

$$J_D = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d}$$

$$J_D = c \cdot \bar{d} = c$$

$$K_C = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot c \cdot d$$

$$K_C = c \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot c = \bar{d} + a \cdot b$$

$$K_D = a \cdot b \cdot c \cdot d$$

$$K_D = a \cdot b \cdot c$$

Aus diesen Verknüpfungen ergibt sich eine Schaltung, wie sie das Bild 3.4.8 zeigt. Betrachten wir uns schließlich den nach Stiebitz korrigierten Synchronzähler (Dreizehfuß-Code). Bei ihm sind im Ruhezustand die beiden Stufen A und B eingeschaltet. In diese Ruhelage kehrt er zurück, wenn außer den beiden Stufen C und D auch noch die Stufe A eingeschaltet wird. Man erhält Schaltzustände nach Tabelle 3.9.

Die Binärstufe A wechselt auch hier wieder bei jedem Zählimpuls ihren Schaltzustand. Deshalb können der J- und der K-Eingang mit einer 1 belegt bzw. völlig offen gelassen werden.

In die Karnaugh-Diagramme (Bild 3.4.9) können auch wieder don't care-Felder eingetragen werden. Diese sind hier:

$$1101 = d \cdot c \cdot \bar{b} \cdot a$$

$$1110 = d \cdot c \cdot b \cdot \bar{a}$$

$$1111 = d \cdot c \cdot b \cdot a$$

$$0000 = \bar{d} \cdot \bar{c} \cdot \bar{b} \cdot \bar{a}$$

$$0001 = \bar{d} \cdot \bar{c} \cdot \bar{b} \cdot a$$

$$0010 = \bar{d} \cdot \bar{c} \cdot b \cdot \bar{a}$$

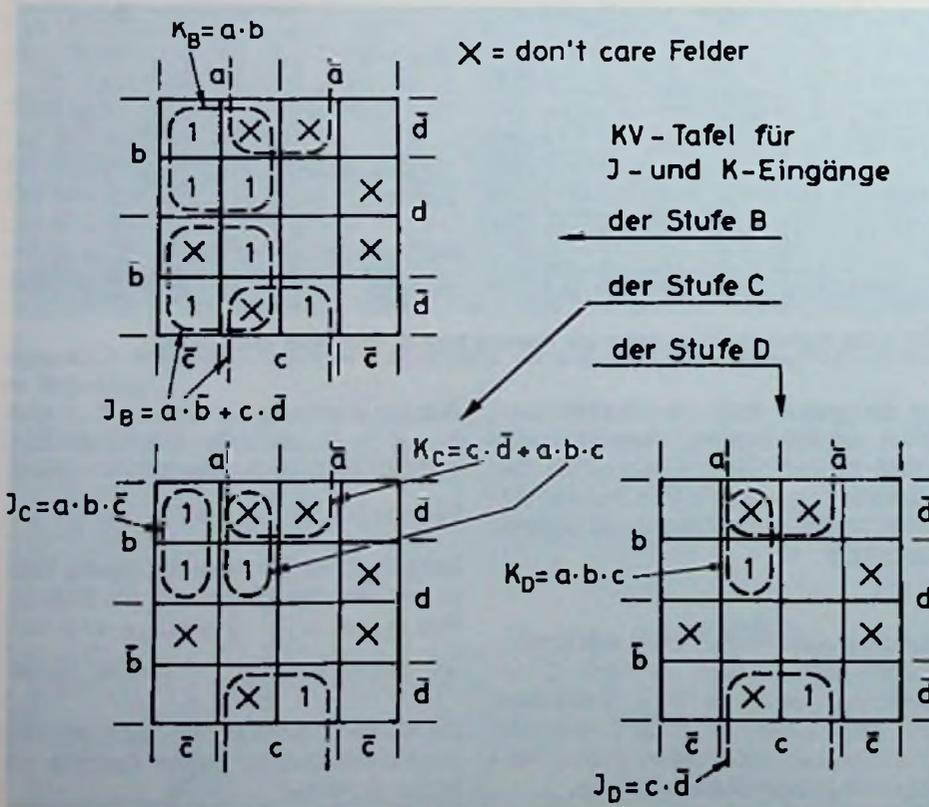


Bild 3.4.7: Karnaugh-Diagramme zur Planung parallel getakteter Zähler im Aiken-Code

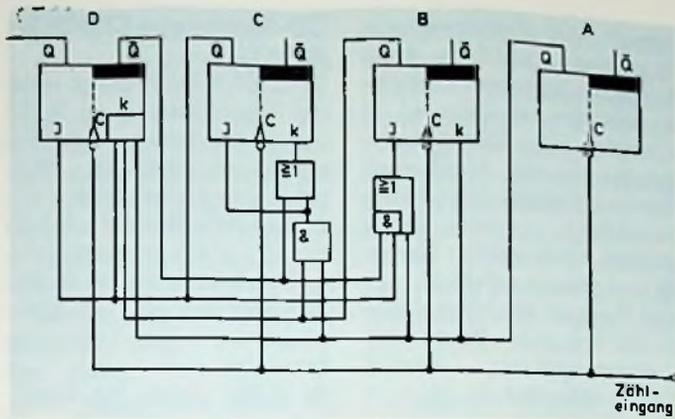


Bild 3.4.8: Synchronzähler im Aiken-Code

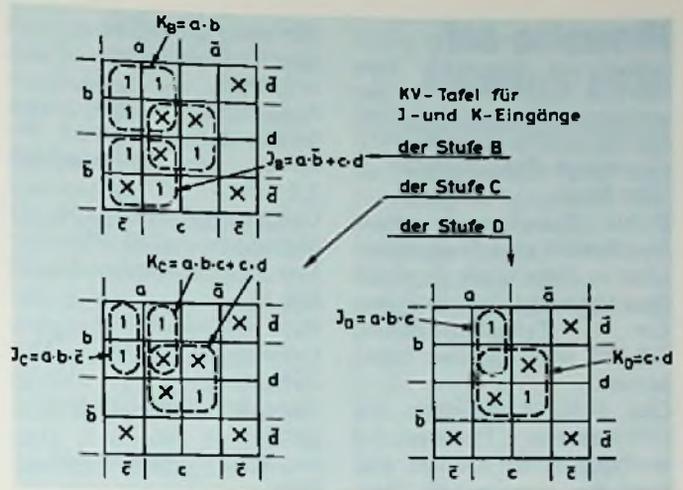


Bild 3.4.9: Karnaugh-Diagramm zur Planung parallel getakteter Zähler im Dreizeh-Code

Für den J-Eingang der Binärstufe B ergibt sich folgende Funktion:

$$J_B = a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d$$

Setzt man sie in das Karnaugh-Diagramm nach Bild 3.4.9 ein, so ergeben sich zwei Blöcke mit der Funktion

$$J_B = a \cdot \bar{b} + c \cdot d$$

Das \bar{b} können wir hier aus bekannten Gründen wieder aus unseren Betrachtungen entfernen und erhalten

$$J_B = a + c \cdot d$$

Für den K-Eingang der Stufe B benötigt man die Funktion

$$K_B = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d$$

Im Karnaugh-Diagramm ergibt das einen Block mit der Formel

$$K_B = a \cdot b$$

Tabelle 3.9: Wahrheitstabelle zum Entwurf der J- und K-Verknüpfung eines BCD-Zählers in Dreizeh-Code

Dezimalzahl	Binärstufe				zum Einschalten freigegeben (J = 1)	zum Ausschalten freigegeben (K = 1)
	D	C	B	A		
0	0	0	1	1	C	A und B
1	0	1	0	0	A	
2	0	1	0	1	B	A
3	0	1	1	0	A	
4	0	1	1	1	D	A und B und C
5	1	0	0	0	A	
6	1	0	0	1	B	A
7	1	0	1	0	A	
8	1	0	1	1	C	A und B
9	1	1	0	0	A und B	C und D
10	0	0	1	1		

Auch hier entfällt b, und man erhält

$$K_B = a$$

Für den J-Eingang der Stufe C muß die

Funktion

$$J_C = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d$$

erfüllt werden. Sie ermöglicht im Karnaugh-Diagramm die Bildung eines Blockes mit der Formel

$$J_C = a \cdot b \cdot \bar{c} = a \cdot b$$

Für den K-Eingang der Stufe C ist die Funktion

$$K_C = a \cdot b \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d$$

zu erfüllen. Im Karnaugh-Diagramm bildet diese zwei Blöcke mit der Gleichung

$$K_C = a \cdot b \cdot c + c \cdot d = a \cdot b + d$$

Die Vorbereitungseingänge der Stufe D schließlich müssen folgender Verknüpfungsgleichung gehorchen:

$$J_D = a \cdot b \cdot c \cdot d \quad K_D = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d$$

$$= a \cdot b \cdot c \quad = c \cdot d = c$$

Die entsprechende Schaltung zeigt das Bild 3.4.10. (wird fortgesetzt)

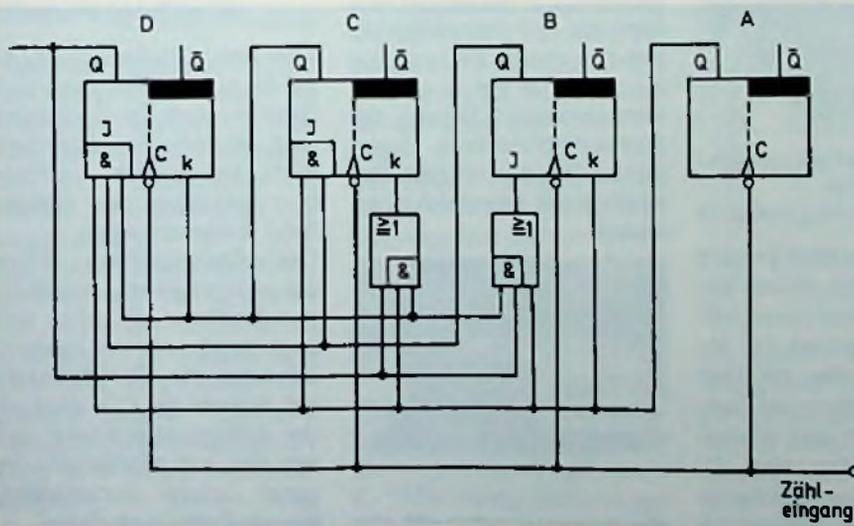


Bild 3.4.10: Synchronzähler im Dreizeh-Code

Hinweise auf neue Produkte

Compact-Disc-Spieler von Dual

Große Erwartungen setzen Fachhandel und Endverbraucher in den neuen Compact Disc Player von Dual, der unter der Typenbezeichnung CD 130 jetzt auf den Markt kommt.

Das Schubladensystem mit motorischem Platteneinzug ermöglichte ein Design, das dem der anderen HiFi-Komponenten angepaßt ist (Bild 1).

Technisch bietet das neue Gerät folgende Merkmale: Programmierung von maximal 15 Titeln, ein elektronisches Inhaltsverzeichnis mit Digitalanzeige von Gesamtspielzeit und Titelanzahl, ebenfalls digitale Anzeige von Titelnnummer und Einspielzeit, des laufenden Titels und Anzeige des abgelaufenen Titels. Diese Bedienungsvielfalt wird noch durch eine Infrarot-Fernsteuerung für die Funktionen „Play“, „Musiktitel-Suchlauf vorwärts und rückwärts“, „Cue-Funktion im automatischen 30-Sekunden-Raster“, „Pause“, „Repeat“, „Stop“ und „Clear“ komplettiert.

Technische Daten Compact Disc-Spieler Dual CD 130

Frequenzbereich 5–20 000 Hz ± 0,5 dB

Geräuschspannungsabstand > 95 dB

Dynamikbereich > 95 dB

Übersprechdämpfung > 84 dB



Bild 1: CD-Spieler aus dem Schwarzwald (Dual-Pressbild)

Klimfaktor < 0,003%
Gleichschwankungen < 0,001%

Ausgangsspannung (Hochpegelausgang zum Anschluß an TB/Tuner/AUX) 1,6 Vrms

Leistungsaufnahme 23 W
Netzspannung 220 V/50 Hz
Max. programmierbare Musiktitel 15

Max. Spielzeit 60 min
Maße (B x H x T) 435 x 110 x 264 mm

Regelbarer Kopfhörer-Ausgang

Regelbarer Verstärker-Ausgang

Ausführung satin-metallic

Kleinste Stereo-Anlage

Sie entsteht, wenn man die Stereo-Cassettenspieler Beat-Boy 100, 120 oder 150 von Grundig durch die Micro-Aktiv-Boxen AB 1 ergänzt. Die silberfarbenen Winzlinge (7,6 x 11 x 6,3 cm) haben jeweils einen Verstärker eingebaut, der ein Watt Ausgangsleistung



Bild 1: Taschen-Cassettenspieler mit Aktiv-Boxen (Grundig-Pressbild)

liefert. Zur Stromversorgung dienen vier Mignonzellen pro Box oder ein extern anschließbares 6-Volt-Netzteil. Die Micro-Boxen werden mit dem Kopfhörer-Ausgang des Beat-Boy verbunden und erhalten auf diesem Weg auch ihr „Startsignal“. Das Ausschalten erfolgt ebenfalls automatisch etwa 60 s nach Programm-

schluß. Als Betriebsanzeige dient eine Leuchtdiode, deren Farbe mit steigender Lautstärke stufenlos von grün auf rot übergeht. Ein kleiner Hohlspiegel erzeugt dabei einen stimmungsvollen Disco-Lichtorgeffekt, der den überraschend transparenten Stereo-Sound optisch untermalt. Der Preis für das Micro-Aktivboxen-Set (zwei Boxen incl. Verbindungskabel) beträgt knapp 100,- DM.

Neuer Akai-Videorecorder mit 4 Videoköpfen

Der Mitte '83 eingeführte Videorecorder VS-4 wird durch den VS-6 abgelöst. Der Videorecorder VS-6 weist statt 2 jetzt 4 Videoköpfe auf. Der Vorteil: Verbesserte Bildwiedergabe besonders bei Bildsuchlauf und Pause-/Standbild. Der Bildsuchlauf wurde auf die 5 bzw. 9fache Geschwindigkeit erhöht (Bild 1). Beim Vorgänger waren die beiden Videoköpfe auf Longplay-Betrieb optimiert. Dadurch lieferte der Bildsuchlauf bei 8-Stunden-Betrieb fast störstreifenfreie Bilder. Die Ergebnisse bei Normalbetrieb jedoch gaben oft Anlaß zu Kritik, da große Störzonen auftraten.

Ganz anders verhält sich hier der VS-6. Bei ihm ist das eine Kopfpaar für Normalbetrieb und das andere für Longplay ausgelegt. Die Folge: Auch in Normalstellung liefert der Suchlauf brauchbare Bilder und bei Pause ist ein fast störstreifenfreies Standbild zu erreichen.



Bild 1: Videorecorder mit vier Köpfen (Akai-Pressbild)

CD-Spieler von STUDER REVOX

STUDER REVOX bringt unter der Typenbezeichnung B 225 einen CD-Spieler auf den Markt, der selbst den Wünschen anspruchsvollster HiFi-Enthusiasten gerecht wird. Er besticht durch ausgezeichnete Daten, einen hohen Bedienungskomfort und ein überzeugendes Preis/Leistungsverhältnis.

Im B 225 wurde die Bedienung so ausgelegt, daß ein hoher Benutzerkomfort erreicht wird.

Als Beispiele dafür sind anzuführen:

- extrem kurze Zugriffszeit zu jedem einzelnen Titel (Lesegeschwindigkeit 12 000 Spuren pro Sekunde)
- volle Programmierbarkeit nach eigenen Wünschen
- jederzeit direkter Zugriff zu jedem einzelnen Programmschritt



Bild 1: CD-Spieler mit hohem Bedienungskomfort (Studer-Revox-Pressbild)

Über eine LCD-Anzeige ist dabei ein echter Dialog mit dem Gerät möglich. Die Bedienung wird dadurch für jedermann leicht verständlich, Fehlprogrammierungen sind weitgehend ausgeschlossen.

Das übergeordnete Fernsteuerungssystem unterstützt den Bedienungskomfort und zeigt gleichzeitig den Systemcharakter der REVOX-Geräte auf. Sowohl der CD- als auch der Analogplattenspieler lassen sich mit demselben, die ganze Anlage umfassenden Infrarot-Fernsteuerungssystem bedienen.

FATs von Kathrein

Unter der Bezeichnung KAPS 2000 zeigt Kathrein ein zukunftssicheres System zur Verteilung von Kabelprogrammen. Es handelt sich dabei um ein fernsteuerbares, adressierbares Teilnehmerkonverter-System (FATS) mit neuen, zusätzlichen Möglichkeiten, das im Kabelpilotprojekt München eingesetzt wird.

Der KAPS 2000-Teilnehmer kann neben den bisher zu empfangenden Standard-TV-Programmen auch kostenpflichtige Sonderprogramme auswählen, („Pay-TV“). Das System ermöglicht eine exakte Gebührenabrechnung, denn es werden nur tatsächlich gesehene Sonderprogramm-Beiträge nach Betrachtungsdauer erfaßt. Gleichzeitig können die Programm-Anbieter die effektive Sehbeteiligung pro Sendung ermitteln. Sogar eine qualitative Bewertung durch den Zuschauer mittels „Fernbeifall“ ist möglich.

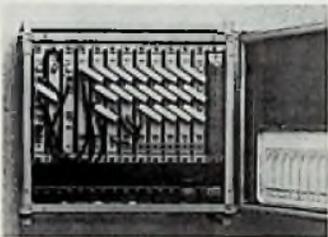


Bild 1: FATs im Gehäuse
(Kathrein-Pressbild)

Quantitativ gesehen, schafft das System KAPS 2000 die Möglichkeit, auf bis zu 50 Kanäle bei zwei parallel laufenden Kabelverteilanlagen gut 500 000 Kabelkunden zu versorgen (Bild 1).

Beim Anschluß an das BK-System Kathrein KAPS 2000 erhält der Fernsehteilnehmer ein fernsteuerbares Bedienungsgeschäft und kann seine Programme bequem über eine Fernbedingung anwählen. Auch eine problemlose Aufzeichnung mit Videorecorder ohne Sonderkanal-Tuner ist möglich.

Darüberhinaus können jederzeit der Gebührenstand abgerufen und gebührenpflichtige Sonderprogramme für Unbefugte gesperrt werden.

Das System ist ausbaufähig für Sonderdienste, wie beispielsweise Feueralarm, Notruf usw. Durch eine spezielle Technik ist gewährleistet, daß der Datenschutz des Teilnehmers gewahrt bleibt.

Technik, die dahinter steht

Zu den in einer Rundfunkempfangsstelle aufbereiteten Fernseh- und Hörfunkprogrammen werden in der Sendestelle die speziellen Kabelprogramme zugeschaltet und in das BK-Netz eingespeist. Die Funktion des gesamten Systems steuert ein zentraler Rechnerverbund. Dieses Rechnersystem korrespondiert mit den FAT-Zentralsteuerungen, die in den FAT-Gehäusen untergebracht und über das gesamte Versorgungsgebiet verteilt sind. Diese Gehäuse sind nahe dem Hausübergabepunkt installiert. Der Datendialog erfordert Daten-Vorwärtskanäle mit ca. 71 MHz und Daten-Rückwärtskanäle mit ca. 8 MHz.

Mit der der FAT-Zentralsteuerung werden alle Teilnehmermodule und -Bediengeräte aktiviert, so daß jedem KAPS 2000-Teilnehmer das gewählte Programm zugeschaltet und auf Kanal 2 über die Wohnungsanschlußleitung zugeführt wird. Es ist also kein Sonderkanal-Tuner erforderlich.

Bei Bedarf kann der KAPS 2000-Teilnehmer auch zwei Bediengeräte betreiben, womit auf zwei Kanälen (K 2 + K 4) gleichzeitig Programme gewählt werden können.

Die Befehle und Anzeigeeinformationen der Teilnehmer-Bediengeräte werden über Datenträger von 4,5 bis 5,5 MHz übertragen. Daher müssen die für FATS-Hausanschlüsse verwendeten Bauteile rückwärtig sein. Dafür gibt es im

Kathrein-Programm geeignete Steckdosen, Verteiler, Wohnungsverstärker und Anschlußkabel.

HE-Protector, der lückenlose Überspannungsschutz

Die Schadensstatistiken der Sachversicherer weisen in den letzten Jahren eine besorgniserregende Steigerung der Überspannungsschäden an Geräten der Unterhaltungselektronik auf, die überwiegend durch den Einfluß von Gewittern entstanden sind.

Um diese Schäden in Zukunft wirkungsvoll zu vermeiden, stellte Hirschmann zur Hannover-Messe 1984 unter der Bezeichnung HE Protector Typ TV/FM-C ein neues Überspannungsschutzgerät vor (Bild 1). Dieses Gerät wird direkt in eine Schutzkontakt-Steckdose eingesteckt und über ein kurzes Koaxialkabel mit der Antennensteckdose verbunden. Antennen- und Netzanschluß des Fernsehgerätes oder der Videorecorder oder der Hi-Fi-Anlage werden dann in die entsprechenden Anschlußbuchsen des Schutzgerätes gesteckt.



Bild 1: Schutz gegenüber Überspannungen durch HE-Protector
(Hirschmann-Pressbild)

Mit diesem Gerät werden Überspannungen, die im Energieversorgungsnetz entstehen, vor allem aber Überspannungen, die bei nahen oder direkten Blitzschlägen in den Antennen- und Netzleitungen induziert werden, für das

nachgeschaltete Rundfunk- oder Videogerät unschädlich gemacht. Dies geschieht auf der Netzseite mit Hilfe von leistungsfähigen Varistoren, auf der Antennenseite über eine Kopplungsfunkenstrecke zwischen Antennenerde und Netzterde sowie über ein Hochpaßfilter. Solche induzierten Überspannungen können

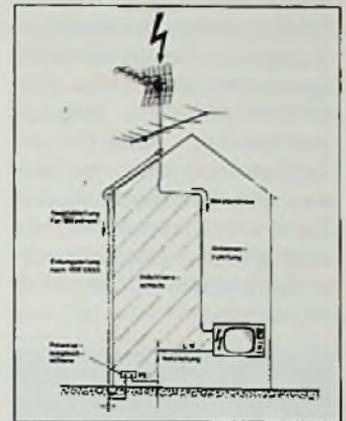


Bild 2: Schleifenbildung aus Antennen-Erdung- und Starkstromleitung

nen auch in ordnungsgemäß nach VDE 0855 geerdeten Antennenanlagen entstehen, in denen der eigentliche Blitzstrom über eine Kupferleitung von mindestens 10 mm² (künftig 16 mm²) Querschnitt gefahrlos zur Erde abgeleitet wird. In diesem Fall bilden aber Antennenleitung, Antennenerdungsleitung und Netzleitung über die Verbindung an der Potential-Ausgleichschiene eine offene Schleife, in die Spannungen von mehreren 10 bis 100 kV induziert werden können (Bild 2).

Diese führen dann am geschützten Endgerät zwischen Netzeingang und Antenneneingang zum Durchschlag und meist zur Zerstörung des Netzteils. Der gleiche Effekt kann auch dann noch eintreten, wenn der Blitz nicht direkt in die Antennenanlage oder den Blitzableiter eines Gebäudes einschlägt, sondern in der näheren Umgebung niedergeht.

Weitere Informationen erhalten Interessenten bei Hirschmann, Radiotechnisches Werk, Postfach 110, 7300 Esslingen

Polarisationsweiche für Satellitenantennen

Ein wichtiges Teil der Antennensystem für den 12/14 GHz-Frequenzbereich in den 32 Erdefunkstellen des künftigen deutschen Fernmeldesatellitensystems sind solche phasensymmetrische Polarisationsweichen (Bild 1) zur Zweifachausnutzung der Send- und Empfangsfrequenz. Damit können gleichzeitig vier breitbandige Nachrichtensignale über eine Antenne geleitet werden.



Bild 1: Polarisationsweiche für Erdefunkstellen
(Siemens-Pressbild)

Fernseh-Überwachungs-System (CCTV) mit Chip-Kameras

In Ergänzung seines Sicherungsprogramms hat ZETTLER jetzt die Alleinvertretung des US-amerikanischen Herstellers Javelin für die Bundesrepublik und Österreich übernommen und sich weiteren Ländern Vertriebsrechte gesichert. Javelin gehört zu den führenden Weltlieferanten von Fernseh-Überwachungs-Systemen und besitzt besonde-



Bild 1: Fernseh-Überwachungs-System mit Chip-Kamera
(Zettler-Pressbild)

res Know-how auf dem Gebiet der Restlichtkameras.

Anstelle der Aufnahmeöhren hat Javelin Chips für Farbe und Schwarz-weiß verwendet und dadurch die Bauform seiner Kameras bedeutend verkleinert (Bild 1). Alle Kameras sind hochauflösend und lichtempfindlich. Das reichhaltige Zubehör gestattet eine genaue Projektierung entsprechend den örtlichen Verhältnissen. Für die Bildwiedergabe stehen je nach Betrachtungsabstand verschiedene Monitore zur Wahl.

Weitere Informationen durch Zettler, Postfach 202626 D-8000 München 2, Telefon (089) 84 90 56

Antennenrotor-System mit manueller und programmierbarer Richtungsauwahl

Zur Hannover-Messe 1984 stellte Hirschmann zwei neu entwickelte Antennenrotor-Systeme vor, die dem ferngesteuerten Ausrichten von UKW- und Fernseh-Antennen dienen. Beim System Ro 280 erfolgt die Richtungsauwahl über einen Drehknopf am Steuergerät und eine aufgedruckte Windrosenskala. Das System Ro 600 besitzt zusätzlich zu dieser manuellen Einstellweise die Möglichkeit,

sechs Senderrichtungen vorzuprogrammieren, die dann über einen einfachen Tastendruck automatisch eingestellt werden. Als Antriebsselement kommt ein schnellaufender Gleichstrommotor zum Einsatz, der zusammen mit dem stark übersetzenden Getriebe in einem witterungsbeständigen Aluminium-Druckgußgehäuse (Schutzart IP 53) untergebracht ist. Um den gesamten Drehwinkel von 360° zu überstreichen, benötigt der Rotor bei Nennlast (25 kg Drehmoment) eine Zeit von ~ 70 s.

Für die Steuergeräte konnten, u. a. wegen des geringen Leistungsverbrauchs der Rotor-systeme, kompakte Kunststoffgehäuse (ca. 200 x 135 x 65 mm) in einem ansprechenden Design geschaffen werden (Bild 1).



Bild 1: Antennenrotorsystem Ro 280
(Hirschmann-Pressbild)

Weitere technische Daten erhält man bei Hirschmann, Postfach 110, 7300 Esslingen.

Breitband-Rundstrahlantenne für 100 bis 1300 MHz

Der neue VHF-UHF-Koaxialdipol HK 014 von Rohde & Schwarz ist ein Breitband-Rundstrahler (100 bis 1300 MHz) mit vertikaler Polarisation für Empfangs- und Sendebetrieb. Als Sendeantenne eignet er sich für Dauerstrich-



Bild 1: Breitbandrundstrahler für 100-1300 MHz
(Rohde & Schwarz-Pressbild)

leistungen bis zu 400 MHz und für 200 W über den gesamten Bereich.

Die Welligkeit dieses Koaxialdipols ist über den gesamten Frequenzbereich besser als 2; die typischen Maximalwerte liegen bei 1,8. Bei tiefen Frequenzen arbeitet die Antenne als elektrisch verkürzter, unsymmetrisch gespeister Dipol, bei hohen als Doppelkonusantenne. Die gewählte Strahlerstruktur bewirkt einen kontinuierlichen Übergang zwischen den Strahlungsmoden; dies führt zu Vertikaldiagrammen mit relativ geringer Frequenzabhängigkeit. Über den hochohmigen, käfigförmigen Sperrtopf wird Symmetrierung und starke Mantelwellenunterdrückung erreicht (Bild 1). Die bei herkömmlichen schlanken Koaxialdipolen stark ausgeprägten Änderungen der Welligkeit (VSWR) und der Strahlungsdiagramme durch Tragrohr und Anschlußkabel werden entscheidend reduziert. Der VHF-UHF-Koaxialdipol ist voll schiffstauglich.

Besprechung neuer Bücher

Lexikon der Telekommunikation von Klaus Fellbaum/Rainer Hartlep, 1983, 120 Seiten, zahlr. Abb., Taschenbuchformat, kartoniert, DM 19,80, VDE Verlag Berlin-Offenbach ISBN 3-8007-1315-2

Das Lexikon ist – das sei vorweg festgestellt – ein wohlgelegener Beitrag, die manchmal recht verwirrenden Begriffe der Telekommunikation auf einen einheitlichen Nenner zu bringen.

Die Autoren haben sich bei einer Reihe von Begriffsbezeichnungen streng an die bereits vorhandenen Definitionen angelehnt, wobei sie allerdings die in Normen festgelegten Empfehlungen durch entsprechende Erläuterungen und Beispiele ergänzten, und sie so auch für Nichttechniker verständlich gemacht.

Sehr begrüßenswert ist, daß zu den meisten Begriffen auch die englische Bezeichnung angegeben ist. Diese sind am Ende des Büchleins in alphabetischer Form zusammengestellt.

Der Rezensent ist überzeugt, daß diesem Büchlein der gleiche Erfolg beschieden ist wie es dem Ende 1981 erschienenen Bändchen „Telekommunikation von A bis Z“ beschieden war.

DIN-Taschenbuch 107, Schaltungsunterlagen für die Elektroniktechnik, Normen, Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 2. Aufl., 184 Seiten, DIN A 5, broschiert, DM 58,- Beuth Verlag GmbH, Berlin-Köln 1983, ISBN 3-410-11320-7

Zusammengestellt sind in dieser Ausgabe die neuen Normen, die einen Teil der Reihe der Normen DIN 40719 Blatt 1 „Starkstrom und Fernmeldetechnik, Schaltpläne für

Fernmeldegeräte und -anlagen“ ersetzen. In der 2. Auflage wurden alle bis zum 30. April 1983 erschienenen Normen berücksichtigt.

Die DIN-Taschenbücher haben den großen Vorteil, daß in jeder Ausgabe in übersichtlicher Weise jeweils die wichtigsten zu den Themen gehörenden Normen enthalten sind, so daß sich viele Sucharbeit ersparen läßt.

Synthesizer von Kurt Diedrich; 95 Seiten mit 76 Abbildungen; erschienen im Frech-Verlag Stuttgart; Bestell-Nr. 424; ISBN 3-7724-5424-0; Preis DM 14,80.

„Ein Leitfaden für Hobbyelektroniker und Amateurmusiker“ nennt der Autor sein Buch, das aber auch für den Profi eine gute Hilfe ist, diese Geräte der modernen Klangerzeugung kennenzulernen. Von den Physikalischen Grundlagen zur Wahrnehmung eines Klangeindrucks bis hin zum polyphonen Synthesizer und der Stromversorgung werden alle Stufen, ihre Funktion und das Zusammenspiel eingehend erläutert. Der Autor versteht es gut, die zum Teil komplizierten Vorgänge klar verständlich zu erklären, wobei er natürlich gewisse Grundkenntnisse der Elektronik voraussetzen muß. Wer dieses Buch durchgearbeitet hat, kennt sich nicht nur mit den Synthesizern gut aus, sondern ist in der Lage, alle Klangmöglichkeiten dieses Instrumentes auszuschöpfen.

Soundgenerator SN 76477 von Lothar Schüssler; 96 Seiten mit 63 Abbildungen; erschienen im Frech-Verlag Stuttgart; Bestell Nr. 419; ISBN 3-7724-5419-4; Preis DM 14,80.

Der Soundgenerator SN 76477 wird zur Erzeugung mannigfacher Geräusche verwendet, wie man sie z. B. bei Videospiele oder Flipperau-

tomaten hören kann. Vom Sirenenton über Explosionen bis zum Vogelgezwitscher schafft er die unmöglichsten Klänge. Der SN 76477 ist ein IC von Texas Instruments. – Im ersten Kapitel werden die einzelnen Blöcke des IC's, ihre Funktion und das Zusammenspiel eingehend beschrieben. Dann folgen Zusatz- und Hilfschaltungen sowie die praktische Anwendung. Wenn auch die Fotos etwas dürrig sind, so werden doch alle Schaltungen und Vorgänge durch eine klare Ausdrucksweise und viele Zeichnungen gut verständlich erklärt, so daß der Leser in der Lage ist, nicht nur den Soundgenerator zu verstehen, sondern mit ihm auch individuelle Geräusche zu erfinden.

Presserecht von Dr. Rolf Groß, Ltd. Ministerialrat in der Hessischen Staatskanzlei, Wiesbaden, 220 Seiten, Kunststoff-Einband, DIN A 5, Deutscher Fachschriften-Verlag, Wiesbaden, DM 49,-, ISBN 3-8078-8073-9.

Der Zugang zum Presserecht ebnet den Weg in das übrige Medienrecht, das gerade heute, durch die Übernahme presserechtlicher Regelungen für die neuen Kommunikationstechniken, erneut zur Debatte steht.

Der Verfasser, an anerkannter Fachmann auf dem Gebiet des Medien- und Presserechts, informiert schwerpunktmäßig über juristisch und politisch brisante Fragen, die öffentlichen Aufgaben der Presse, die Pressekonzentration einschließlich Fusionskontrolle und das Verhältnis zum Rundfunk. Presseordnungsrecht, Auskunftsanspruch, Gegendarstellung, Beschlagnahme, Pressestrafrecht und Zeugnisverweigerungsrecht sind weitere Schwerpunkte. Gesetze, die, ohne Presserecht im Kompetenzsinne zu sein pressenspezi-

fische Regelungen enthalten, sind ebenfalls angesprochen. Der klare Aufbau und die Konzentration auf das Wesentliche erleichtern die Benutzung des Buches. Ein Werk für den Studierenden sowie für den Kenner, der sich über die Anwendung des geltenden Rechts oder pressepolitische Fragen orientieren will.

Geigerzähler, von Klaus Wilk. 84 Seiten mit 35 Abbildungen. Lwstr-kart. Franzis-Verlag, München, DM 14,80, ISBN 3-7723-7211-2.

Wie man sich einen Geigerzähler selbständig aufbauen kann, wird in diesem Buch eingehend dargestellt. Die ausführlichen Selbstbauanleitungen und verschiedene Schaltungsvorschläge machen das auf preiswerte Art und den persönlichen Wünschen entsprechend möglich.

Zur Veranschaulichung dienen Kenn- und Betriebsdaten mit Abbildungen und Diagrammen industriemäßig gefertigter Zählrohre. Erläuterungen zum Anzeigerteil (Einzelpulsanzeiger mit Lautsprecher oder Leuchtdioden, analoge und digitale Anzeigung) sowie Erleuterungen zur Spannungsversorgung und einem Experimentier-Netzteil leiten zum Hauptteil des Bandes über.

Schwerpunkte sind hier die Aufbauhinweise für batteriebetriebene Taschengeräte, die man bequem stets bei sich führen kann. Erste Überlegungen gelten der Gehäusebauart und der Anordnung des Zählrohres. Die entsprechenden Bauelemente werden ausführlich beschrieben. Es folgen dann mit Stücklisten und Schaltplänen ausführliche Beschreibungen für unterschiedliche Geräteaufbauten. Abgeschlossen wird der Band mit Hinweisen zu Industriegegeräten und -Bausätzen sowie Tips zur Inbetriebnahme selbstgebaute oder fertig gekaufte Geräte.

Firmen-Druckschriften

VIDEO-Mikrofon-Anschlußfibel

Der Benutzer von VIDEO-Kameras steht immer wieder vor dem Problem, daß er ein bestimmtes Mikrofon an seine VIDEO-Kamera anschließen will und über die Anschlußtechnik stolpert. In der dritten Auflage der bekannten VIDEO-Mikrofon-Anschlußfibel von Sennheiser in der auch die 1983 neu auf den Markt gekommenen VIDEO-Kameras enthalten sind, ist der richtige Anschluß oder das eventuell notwendige Adapterkabel benannt. Zu erhalten ist die Fibel gegen Übersendung von DM 1,40 in Briefmarken als Rückporto von Sennheiser electronic KG, 3002 Wedemark.

ZVEI-Kurzzeichen-Verzeichnis neu aufgelegt

Das Verzeichnis der Kurzzeichen von Institutionen, Gremien und Vereinigungen in Technik, Wirtschaft, Normung, Information und Dokumenta-

tion gehört schon seit Jahren zum festen Bestandteil der Arbeitsunterlagen zahlreicher Fachleute in Wirtschaft und Technik. In heutiger Zeit werden Abkürzungen mit großer Selbstverständlichkeit benutzt und in den allgemeinen Sprachgebrauch aufgenommen, ohne daß ihre eigentliche Bedeutung immer gegenwärtig ist.

Hier erweist sich dieses Buch als hilfreiches Nachschlagewerk. Mit dieser siebten Auflage stellt der Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) jetzt eine überarbeitete und ergänzte Fassung vor.

Das handliche, etwa 300 Seiten umfassende Buch im A5-Format ist zum Einzelpreis von DM 28,- zuzüglich Versandkosten und Mehrwertsteuer erhältlich beim ZVEI, Normendokumentation, Postfach 70 09 69, 6000 Frankfurt 70.

Meßgerätecatalog von Brüel & Kjaer

Der Katalog 84 mit dem Untertitel „Meßgeräte für Schall-, Schwingungs-, Beleuchtungs-, Wärmekomfortmessungen und -analysen sowie

für medizinische Ultraschall-diagnostik“ enthält auf 64 Seiten das gesamte Meßgeräteprogramm der Firma Brüel & Kjaer mit den wichtigsten Kenndaten über Schallpegelmesser, Meß- und Studiomikrofone, Beschleunigungsaufnehmer, Schwingungsmesser, Filter, Frequenz- und Signalanalysatoren, Schalleistungrechner, Schallintensitätsanalysatoren, Signalgeneratoren, Schreiber, Drucker, Schwingprüfanlagen, Wärmekomfort-, Leuchtdichte-/Kontrastmesser und vieles andere mehr. Damit ist dieser Katalog eine fast unentbehrliche Orientierungshilfe für jeden, der auf diesen Gebieten Meßaufgaben zu lösen hat und wird auf Anforderung kostenlos abgegeben bei REINHARD KÜHL KG, Postfach 1160, 2085 Quickborn.

Katalog '84 VDE-Vorschriftenwerk

Soeben erschien im VDE-Verlag GmbH, Berlin-Offenbach der neue „Katalog '84 VDE-Vorschriftenwerk“. Der Benutzer hat mit diesem Katalog auf 144 Seiten wieder eine neue Übersicht über die

derzeit gültigen VDE-Bestimmungen. Dank der übersichtlichen Einteilung ist sofort zu ersehen, wenn es zu der VDE-Bestimmung einen gültigen Entwurf gibt.

Die exportorientierte Industrie wird für die Hinweise auf lieferbare englische, spanische und französische Übersetzungen dankbar sein.

Für die Anwender der VDE-Bestimmungen ebenfalls von Vorteil:

- die Hinweise auf die jeweiligen Ausgaben der VDE-Schriftenreihe, hier werden die VDE-Bestimmungen ausführlich erläutert und kommentiert
- die gesonderte Aufstellung der neuen VDE-Bestimmungen, die im Katalog '83 nicht enthalten waren, ermöglicht eine schnelle Überprüfung
- Nennung aller deutschen IEC-Publikationen, der CEE-Publikationen und der lieferbaren CB-Bulletins.

Interessenten erhalten ein Exemplar kostenlos bei VDE-Verlag GmbH, Bismarckstr. 33, D-1000 Berlin 12. Für weitere Kataloge wird eine Schutzgebühr von je DM 7,50 erhoben.

Funk-TECHNIK

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

Verlag und Herausgeber

Dr. Alfred Hühlig Verlag GmbH
Im Weiner 10, Postf. 102869
6900 Heidelberg 1
Telefon (06221) 4 89-1
Telex 04-61727 hueh d

Verleger: Dipl.-Kaufm. Holger Hühlig

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

Verlagskonten:
PSchK Karlsruhe 485 45-753
Deutsche Bank Heidelberg
0265 041, BLZ 672 70003

Redaktion

Landsberger Straße 439
8000 München 60
Telefon (089) 83 80 36
Telex 05-21 54 98 hueh d

Außenredaktion:

Dipl.-Ing. Lothar Starke
Lindensteige 61
7992 Tettwang
Telefon: (075 42) 88 79

Chefredakteur:

Dipl.-Ing. Lothar Starke

Ressort-Redakteur:

Curt Rint

Ständige freie Mitarbeiter:

Reinhard Frank, Embühren (Hi-Fi)
H.-J. Haase
Gerd Tollmien

Wissenschaftlicher Berater:

Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber, Berlin

Redaktionssekretariat München:

Jutta Illner, Louise Zafouk

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

Vertrieb und Anzeigen

Dr. Alfred Hühlig Verlag GmbH
Im Weiner 10, Postf. 102869
6900 Heidelberg 1
Telefon (06221) 4 89-280
Telex 04-61727 hueh d

Anzeigenleiter:

Walter A. Holzapfel

Gültige

Anzeigenpreisliste
Nr. 15 vom 1. 1. 1984

Erscheinungsweise: monatlich

Bezugspreis:

Jahresabonnement: Inland DM 98,- einschließlich MWS, zuzüglich Versandkosten; Ausland: DM 98,- zuzüglich Versandkosten.

Einzelheft: DM 9,- einschließlich MWS, zuzüglich Versandkosten.

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

Druck

Schwetzingen Verlagsdruckerei GmbH



Einfache Modelle kontinuierlicher Prozesse

von Georg Brack
1982, 76 S., 57 Abb., 5 Tab., DM 16,80
ISBN 3-7785-0775-3

Um Automatisierungssysteme entwerfen zu können, benötigt man mathematische Modelle, die sowohl das statische wie auch das dynamische Verhalten der zu automatisierenden Anlagen bzw. Geräte beschreiben. Einfache Modelle, wie sie der Autor beschreibt, können schon in einem Zeitpunkt, in dem nur die prinzipiellen Projektkennnisse vorhanden sind, erarbeitet werden. In vielen Fällen reichen diese Modelle bereits aus, um zu funktionsfähigen, wenn auch nicht optimal eingestellten Automatisierungslösungen zu gelangen.

In den einzelnen Modellen werden die Kausalzusammenhänge im Prozeß in der Form von Wirkungsschematas (Signallaßgraphen) dargestellt, wobei sowohl einfache Prozeßeinheiten im Detail als auch größere Geräte und Teilanlagen global beschrieben werden können. Dieses Buch spricht Ingenieure, die Automatisierungsprojekte bearbeiten, und Verfahrenstechniker in der Elektroindustrie, Klimatechnik, Kraftwerkstechnik usw. an. Es eignet sich aber auch als Einführung für Studenten automatisierungstechnischer und verfahrenstechnischer Fachrichtungen.

Bestellcoupon

Brack, Einfache Modelle, DM 16,80
ISBN 3-7785-0775-3

Name _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift _____

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
6900 Heidelberg 1 Im Weiher 10
Postfach 102869 · Tel. (06221) 489-278

Hüthig

Attraktive Läden für Rundfunk und Fernsehen

In dem von uns betreuten Einkaufszentrum in
Hannover, Vahrenwalder Markt/Ecke Melanchthonstraße
haben wir sehr attraktive Läden zu vermieten.

Im Schnitt zweier sehr großer Wohngebiete im Norden von Hannover haben wir auf zwei Ebenen ca. 1670 qm Ladenfläche zu vermieten. Der Standort ist von ca. 100.000 Einwohnern auch fußläufig in wenigen Minuten bequem zu erreichen. Er liegt unmittelbar an der Vahrenwalder Straße, der Haupt-Ein- und Ausfallstraße in nördlicher Richtung.
Nähere Informationen erhalten Sie durch

center-management Müller G.M.B.H.

Gr. Bleichen 30/Hanse-Viertel 2000 Hamburg 36 Tel. 040/34 18 61

Leiterplatten reparieren



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

Unser Lieferprogramm: Lötbadern, LötKolben, Dosiergeräte mit Zubehör, Micro-Shear-Schneider, Entlötergeräte und Leiterplatten-Reparatur-Material, Ultraschall-LötKolben.

GLT

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



Erhältlich bei den Einrichtungen der Diakonie und Ihrem Evang. Pfarramt.

LESER WERBEN LESER

Es lohnt sich einen neuen Funk-Technik-Leser zu werben!

Prämie 1

U. F. Herrmann
Handbuch
der Elektroakustik



Prämie 2

G. K. Boggel
Antennentechnik



Prämie 3

H. Carter
Kleine Oszilloskoplehre



Prämie 4

H. Mennenga
Operationsverstärker

Ich habe für Sie einen neuen Leser erworben (siehe Auftrag). Der neue Bezieher war die letzten 6 Monate nicht Abonnent der Funk-Technik

- Prämie 1 Prämie 2
- Prämie 3 Prämie 4

Bitte liefern Sie mir zum Preis von DM 98,- + Versandkosten Funk-Technik ab sofort für mindestens 1 Jahr im Abonnement. Ich war die letzten 6 Monate nicht Bezieher. Das Abonnement verlängert sich jeweils um 1 Jahr, wenn nicht 8 Wochen vor Ablauf der vereinbarten Mindestbezugszeit gekündigt wird.

Name, Vorname _____

Beruf _____

Straße/Postfach _____

PLZ/Ort _____

Name, Vorname _____

Beruf _____

Straße/Postfach _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift/Datum _____

FUNK-TECHNIK

Verlagshinweis: Von dem Auftrag können Sie innerhalb von 7 Tagen - vom Tage der Auftragserteilung an gerechnet - zurücktreten, wenn Sie Ihre Bestellung schriftlich beim Verlag widerrufen.



Wertgutschein und Auftrag ausgefüllt und unterschrieben im Briefumschlag senden an:

Funk-Technik
Vertriebsservice
Im Weiher 10
6900 Heidelberg