

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker



9

September 1984 39. Jahrgang

**Intelligente Meßgeräte
für den Service**

**Wer kennt das
Königlich-Bayerische Amtsgericht?**

**C-MAC oder D 2-MAC oder E-MAC
beim Satelliten-Fernsehen?**

**Eine Rundfunkwelle von
Flensburg bis Freiburg**

**Test eines Videorecorders mit
HiFi-Stereo-Ton**

**Kabel- oder Lichtwellen-
leiter-Netz?**

Hüthig

Das Handbuch für Planer und Praktiker

U. F. Herrmann

Handbuch der Elektroakustik

Technik und praktische Anwendung

2., aktualisierte Aufl. 1983, 241 S., 260 Abb., 23 Tab., kart.,
DM 36,—
ISBN 3-7785-0814-8
(Philips Taschenbücher)

Das bereits in 2. Auflage vorliegende Werk gibt einen umfassenden Überblick über den Gesamtbereich der Elektroakustik.

Aber auch dem Praktiker, der täglich sowohl mit den akustischen als auch den elektrischen Problemen befaßt ist, werden die für dieses weitverzweigte Fachgebiet erforderlichen Grundlagen und Hinweise vermittelt.

Alle Themen werden „aus der Praxis für die Praxis“ behandelt; zahlreiche Tabellen, Diagramme, Skizzen und Fotos vertiefen den gebotenen Stoff.

Pressestimme:

In diesem Handbuch findet der Planer elektroakustischer Anlagen die für ihn wichtigen physikalischen und technischen Angaben, die bei der raschen und zweckmäßigen Erfüllung der vom Benutzer aufgegebenen Forderungen helfen. Auch dem Praktiker, der die elektroakustischen Anlagen installiert und wartet, werden die erforderlichen Grundlagen und Hinweise vermittelt. Sehr detailliert werden auch spezielle elektroakustische Anlagen, wie z. B. induktive Übertragung für Schwerhörige, Anlagen in Kirchen und Theatern, Diskussionsanlagen, Anlagen mit künstlicher Laufzeitverzögerung sowie Wechsel- und Gegensprechanlagen behandelt. Den Schluß bilden Hinweise für die Einpegelung und Übergabe elektroakustischer Anlagen sowie Angaben zur Fehlersuche.“

de / der elektromeister + deutsches elektrohandwerk

Philips
Taschenbücher

Dr. Alfred Hüthig
Verlag GmbH
Postfach 102869
6900 Heidelberg 1

In diesem Heft:

Wer kennt das Königlich-Bayerische Amtsgericht? Seite 361

C-Mac oder D2-Mac oder E-Mac beim Satelliten-Fernsehen? Seite 362

Intelligente Meßgeräte für den Service Seite 365

Eine Rundfunkwelle von Flensburg bis Freiburg Seite 374

Besonderheiten in der Fertigung von DIGIVISION-Fernseheräten Seite 379

Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker (XV) Seite 384

Kurzbeiträge

VHF-UHF-Doppler-Peiler löst alle Funkerfassungsaufgaben Deutsch-französische Seite 361

Zusammenarbeit beim Mobiltelefon Seite 364

Digitales Audio-Cassetten-Deck Seite 373

Studie über Kopfabrieb bei Videorecordern Seite 375

ARI auch in Jugoslawien Seite 375

Fernsehaufzeichnungen in Krankenhäusern verboten Seite 378

565 Mbit/s Lichtleiter-Übertragungsstrecke Seite 380

Vollelektronischer Stromstoßschalter Seite 383

Ein-Chip-Farbfemseher rückt näher Seite 387

Rubriken

Kurzberichte über Unternehmen Seite 356

Lehrgänge und Seminare Seite 357

Messen und Ausstellungen Seite 357

Am Rande notiert Seite 358

Technische Neuerungen Seite 359

Hinweise auf neue Produkte Seite 388

Besprechung neuer Bücher Seite 393

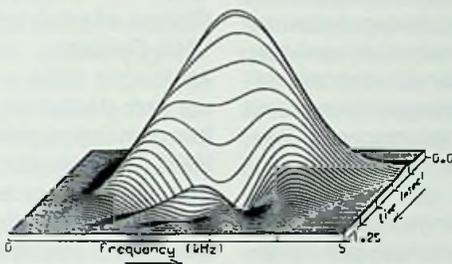
Firmen-Druckschriften Seite 394

Impressum Seite 394



Titelbild:

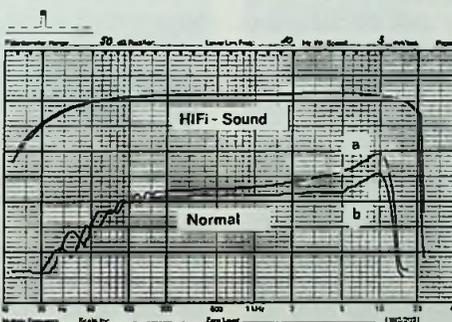
Signalgeneratoren spielen beim Service eine ebenso große Rolle, wie in der Entwicklung oder im Prüffeld. Moderne Versionen dieser Geräte sind mit Mikrocomputern gesteuert und besitzen Speicher, in denen komplexe Prüfprogramme gespeichert werden können. Die Signale werden, wie bei diesem Typ 4002 von Etertec-Schlumberger nach Frequenz und Amplitude digital angezeigt. Der Frequenzbereich geht von 100 kHz bis 2 GHz und umfaßt damit alle Bereiche der herkömmlichen Fdrahtlosen Nachrichtenübermittlung.



Wigner-Verteilung

Das akustische Verhalten von Lautsprechern läßt sich nur mit raffinierten mathematischen Analyseverfahren erfassen. In der Vergangenheit war das recht mühselig und zeitraubend. Analysiert man aber die Impulsantwort des Lautsprechers mit einem von dem Nobelpreisträger Wigner vorgeschlagenem Programm, so gelangt man zu grafischen Darstellungen der tatsächlichen Lautsprechereigenschaften.

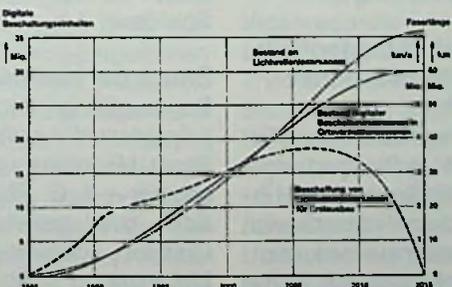
Seite 371



Test eines VHS-Videorecorders mit HiFi-Stereo-Ton

Der größte Nachteil des VHS-Videosystems war der Monoton mit seiner relativ niederen Qualität. Seitdem man aber gelernt hat, die Tonspuren frequenzmoduliert in die Bildspuren hinein zu schreiben, wurde das anders. Derartige Recorder liefern eine Qualität, die selbst Studiorecorder in den Schatten stellen. Hans-JOACHIM HAASE hat einen näher untersucht und berichtet hier darüber.

Seite 376



Kabel- oder Lichtwellenleiter-Netze?

Die einen sehen mit dem Lichtwellenleiterkabel eine grandiose Kostenlawine auf die Gesellschaft zukommen, die anderen in ihm den einzigen zukunftssicheren Informationsübermittler. Wie wird die Zukunft des Lichtwellenleiters tatsächlich aussehen? Dieser Beitrag geht dieser Frage auf den Grund.

Seite 381

Kurzberichte über Unternehmen

65 Jahre Kathrein

Einer der führenden Antennenhersteller Deutschlands, nämlich die Kathrein-Werke in Rosenheim, können in diesen Tagen auf ihr 65jähriges Bestehen zurückblicken.

Angefangen hat es 1919, als der Gründer der Kathrein-Werke, ANTON KATHREIN, mit der Herstellung von Blitzschutzapparaten für Niederspannungs-Freileitungen begann. Als der Rundfunk eingeführt wurde, kamen dazu Erdungsschalter und Blitzschutzautomaten für Hochantennen. 1931 präsentierte das Werk die erste Rundfunk-Stubantenne auf der Leipziger Messe – eine Sensation für die damalige Zeit. 1933 wurden die ersten abgeschirmten Antennenanlagen vorgestellt und 1938 kam die erste Teleskop-Autoantenne auf den Markt. Der Wandel der Zeit und die Verwirklichung neuer Medien, tangiert das dynamische Unternehmen Kathrein natürlich in besonderem Maße.

Heute sind in den drei Rosenheimer Werken 1100 Mitarbeiter beschäftigt.

50 Mitarbeiter findet man in den Produktionsunternehmen Kathrein-Austria in Kufstein und 80 Beschäftigte sind im Werk Grassau tätig, das sich in den Räumen der ehemaligen Körting-Gorenje-Radio-Werke befindet. Dabei handelt es sich um eine Neugründung, nämlich der Katek GmbH (Abkürzung von Kabel-Tele-Kommunikation). Übernommen wurde hier auch die einst sehr renommierte und mit Körting in Schwierigkeiten geratene Meßgerätefirma Schomandl GmbH.

Die Produktpalette der Kathrein-Werke umfaßt derzeit



Bild 1: Anton Kathrein, der heutige Chef der Kathrein-Werke in Rosenheim

Rundfunk- und Fernsehantennen für Einzelanlagen ebenso, wie Gemeinschaftsanlagen, Zubehör, Sendeantennen, Satellitenempfangsantennen und Aufbereitungsanlagen, Pay-TV-Systeme und Antennenmeßgeräte. Auf dem Gebiet der Empfangsantennen und Fernseh-Verteilanlagen arbeitet Kathrein weltweit mit Siemens zusammen.

Das Unternehmen wird heute von ANTON KATHREIN jr. (33), dem Sohn des Firmengründers, geleitet (Bild 1). Er wurde neulich in das neue Präsidium des Landesverbandes der Bayerischen Industrie (LBI) gewählt und fühlt sich der Devise seines Vaters verpflichtet: „Nicht nur mitmachen, sondern mitbestimmen und im internationalen Konkurrenzkampf immer wieder eine Nasenlänge voraus sein.“ Die Expansionen der letzten Zeit lassen keinen Zweifel daran, wie ernst es ANTON KATHREIN mit dieser Verpflichtung ist.

Kommunikationstechnik – Neuer Schwerpunkt bei Bosch

Anläßlich der Fachmesse „Tematica 84“ in Stuttgart, stellte die Robert Bosch GmbH ihren Unternehmensbereich Kommunikationstechnik vor. Durch die Fortschritte in der Mikroelektronik wurden und werden zahlreiche neue Kommunikationsformen möglich.

Bosch und seine Partner, die Beteiligungsgesellschaften Telefonbau und Normalzeit (TN) und Nachrichtentechnik (ANT) sowie die Tochtergesellschaften Blaupunkt und Teldix, versuchen mit ihren Aktivitäten die wesentlichen Bereiche des Marktes abzudecken. Dabei legt das Unternehmen Wert auf eine gute technische Leistungsfähigkeit in den Arbeitsgebieten Aufnahme-, Übertragungs- und Wiedergabetechnik für Sprach-Text-Bild-Kommunikation.

Ulrike Starke

Philips startet mit VHS-System

Ab Herbst 1984 wird Philips auf dem deutschen Markt neben dem umfangreichen Video 2000-Geräteangebot auch drei Video-Recorder für das VHS-Format anbieten. Alle drei Geräte stammen aus europäischer Entwicklung und Fertigung (Bild 1).



Bild 1: VHS-Recorder im 2000-Look (Philips-Pressebild)

Im einzelnen handelt es sich um die Typen VR 6460, VR 6560 und VR 6580. Sie sind mit S-Kanal-Tunern zum Empfang der Programme aus Kabelfernsehtzen ausgestattet. Mit einer VHS-Cassette E240 beträgt ihre längste Spieldauer 4 h.

Shure bei Harman

Der langjährige deutsche Repräsentant der weltbekannten Shure Mikrofone und Tonabnehmer – H. G. Pfeiffer – sah sich aus gesundheitlichen Gründen gezwungen, sein Lieblingskind Shure „zur Adoption“ freizugeben. Die hochwertigen Produkte aus dem Hause Shure ergän-

zen nun das Vertriebsprogramm von Harman Deutschland. Dort findet man im Hifi- und Professional Bereich ein attraktives und komplettes Angebot aus einer Hand.

PIONEER eröffnet neue Zentrale

Am 28. Juni 1984 eröffnete PIONEER unter Beisein des Düsseldorfer Oberbürgermeisters J. Kürten, des Präsidenten von PIONEER Electronic Corporation Tokio und Sohn des Firmengründers Herrn S. Matsumoto, übrigens, sowie des Direktors von PIONEER Europa, Herrn S. Onami, die neue Deutschland-Zentrale in Düsseldorf.

Wie Herr K. Yamamoto, Geschäftsführer von PIONEER-Melchers ausführte, hat PIONEER zielstrebig darauf hingearbeitet, endlich alle Abteilungen des Hauses unter einem Dach zu vereinigen.

Auf über 2000 qm Bürofläche und 5200 qm für den Lagerbereich arbeiten 120 Mitarbeiter, wovon 100 neu eingestellt werden konnten.

In der Lagerfläche ist auch das zentrale Ersatzteillager enthalten, in dem über 15 000 Einzelpositionen untergebracht sind. Für prompten Nachschub sorgt die in Antwerpen gelegene Europa-Zentrale.

Richard Hirschmann 60 Jahre im Dienst der Kommunikation

Das nachrichtentechnische Unternehmen Richard Hirschmann, das heute mit 3000 Mitarbeitern einen Jahresumsatz von 340 Mio. DM erzielt, kann in diesen Tagen sein 60jähriges Bestehen feiern. Aus diesem Anlaß erklärte Richard G. Hirschmann, der das Familienunternehmen in der zweiten Generation führt, daß sich sein Unternehmen beständig um die Verbesserung der Kommunikation bemühe, und daher sei es nur folgerichtig, die Herausforderung durch die neuen

Kommunikationstechniken engagiert aufzugreifen.

Auch in Zukunft sollen die angestammten Produktbereiche keinesfalls vernachlässigt werden: 1939 wurde die erste Hirschmann-Autoantenne angeboten und heute ist Hirschmann Marktführer in der Bundesrepublik. Eine breite Palette von Steckverbindern hat sich aus dem „Eins-Zwei-Stecker“ entwickelt. Von der Zimmerfernsehantenne bis zur Großgemeinschaftsantennenanlage mit allen Komponenten reicht das Hirschmann-Angebot bei den Empfangsanlagen. Ergänzt werden sie durch Richtfunkstrecken, Fernsehumschalter und Satelliten-Empfangsanlagen.

Seit 1976 beschäftigt sich Hirschmann auch mit der Herstellung und Installation von Alarm- und Meldesystemen.

Sony setzt nach wie vor auf Betasystem

„Museen sind nicht nur Hüter des Alten und Wahren, sondern oft auch Vorreiter für neue Technologien“. Das meinte Sony vom neuen „Deutschen Filmmuseum“ in Frankfurt, in dessen Räumen es einen Ausblick auf die hifi-video gab.

Hier wurde auch deutlich, daß sich Film und Video bei moderner Filmproduktion gegenseitig ergänzen. Werden alle auf 35-mm-Film gedrehten Szenen parallel mit Video aufgenommen, so läßt sich sofort kontrollieren, und der Regisseur sieht direkt, was er „im Kasten“ hat und was er nachdrehen muß. Jüngst hat aber auch schon Regisseur Niklaus Schilling einen Film ausschließlich auf 1-Zoll-Video band produziert und dann auf 35-mm-Film umkopiert. Dem ist High-Definition-Video, ein 1125-Zeilen-Videosystem, voll ebenbürtig.

Recht erfolgreich sind in Deutschland aus dem Sony-Programm die Farbfernsehge-

räte der „Frog Line“, mit denen man im 68- und 56-cm-Segment Marktanteile von 5 bis 10% gewonnen habe. Übrigens sind sie seit Januar 1984 mit dem Scart-Stecker für Peripheriegeräte ausgestattet. Für die digitale Signalverarbeitung im Fernseh-Chassis laufen laut Geschäftsführer JACK J. SCHMUCKLI Vorbereitungsarbeiten, und zwar sowohl in Zusammenarbeit mit Intermetall wie auch aufgrund eigener Ideen. Eine Einführung derartiger Chassis scheint allerdings noch nicht bevorzuzustehen.

Das Betasystem macht Sony derzeit kaum Sorgen, vor allen Dingen nach dem Erfolg der HiFi-Video recorder und durch die Kamerarecorder mit Betamovie. HiFi-Video scheint sich auch als HiFi-Audiorecorder einzuführen, und dazu gibt es neue Cassetten mit verbessertem Bandmaterial. Betamovie macht einen frühzeitigen Einstieg ins 8-mm-Video-System überflüssig. Die Fotoleute seien zwar klug gewesen, sich für das System der Zukunft zu entscheiden und damit anzufangen. Sie können dabei nichts verlieren, aber alles gewinnen, Kodak selber fertigt vorläufig noch keine 8-mm-Video bänder. Diese stammen von japanischen Herstellern, unter anderem auch von Sony. SCHMUCKLI denkt an einen 8-mm-Start für 1985 und erwartet, daß das Halb Zoll-Band wohl noch fünf Jahre parallel mit 8-mm-Video seine Bedeutung behält.

Voll eingestiegen ist Sony bei der Compact Disc, von deren Entwicklungsmühen SCHMUCKLI vor der Presse etwa 25% für Sony reklamierte und die übrigen 75% durchaus Philips überließ. Hier erwartet er eine Marktbelegung durch neue Modelle von der Hifivideo und den dann zweifellos folgenden Aufbau des Schallplattenangebotes. Tausend Nummern seien zwar ein guter Einstieg, aber für die Zu-

kunft ebenso wenig befriedigend wie die noch zu hohen Plattenpreise. Bei neuen Gerätemodellen denkt er zweifellos auch an Miniaturausführungen für Betrieb im Auto und Portables.

Die in diesem Zusammenhang oft gestellte Frage nach der Entwicklung digitaler Audio-Cassettenrecorder könnte durch den Erfolg der Hifi-Video recorder als HiFi-Audiosysteme für die Zukunft an Bedeutung verlieren. Die Sony-Techniker würden bei Digital-Audio für den Konsummarkt einen Standard mit rotierendem Kopf bevorzugen, während sie für professionelle Technik sich für starre Kopfeinheiten entschieden haben. SCHMUCKLI verwies anschließend auf die Zusammenarbeit mit Apple auf dem Gebiet der Homecomputer, die zunehmend interessanter wird. C. R.

Lehrgänge und Seminare

Neue Lehrgänge in Oldenburg

Die Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg, bfe führt im 2. Halbjahr 1984 folgende Seminare durch. Sie sind zum Teil als Bildungsurlaubsveranstaltungen anerkannt und besonders auf die Zielgruppe „Meister in Elektroberufen“ zugeschnitten.

Videorecorder in Theorie und Technik 17.-21. 09. 84

Theoretische Grundlagen
Bandaufzeichnung, Systeme, Spurlage, Loading
Signalumsetzung
Luminanz-Signal, Chrominanz-Signal
Übersprechkompensation,
Drop-Out-Kompensation
Rauschunterdrückung, Tonaufzeichnung
Servotechnik

Kopfservo, Capstanservo, Tracking, DTF-Technik
Sonderfunktionen
Standbild, Zeitlupe/Zeitraffer
Suchlauf, Schnitt
Anschluß, Hf-Anschluß,
FBAS-Anschluß
Fehlerdiagnose, Service mit Laborübungen

Antennentechnik

30. 10.-01. 11. 84

Hf-Leitungen,
UKW- u. Fernsehantennen,
Windlastberechnung, Einzelanlagen, GA-Anlagen,
Planungen und Berechnungen,
Antennenmeßtechnik, Antennenmeßgeräte

Messen und Ausstellungen

Französisches Informations-Zentrum gegründet

Jean Louis Dietrich (45) übernahm mit sofortiger Wirkung die Leitung des neugegründeten Französischen Informations-Zentrums für Industrie und Technik (FIZ) in Frankfurt, das die deutsche Tages- und Fachpresse mit Informationen über französische Produkte und Techniken unterstützen wird.

Mit ihrer Initiative wollen die Gründungsfirmen des FTZ, das allen französischen Unternehmungen offen steht, den Informationsaustausch zwischen den Handelspartnern Frankreich und Bundesrepublik Deutschland verbessern und die bestehenden Kontakte verstärken.

Interradio 84 in Hannover

Die internationale Ausstellung für Amateurfunk, Computertechnik und Hobbyelektronik „Interradio '84“ wird vom 26. 10. bis 28. 10. 84 auf dem Messegelände Hannover stattfinden.

photokina köln
84. 10.-16. Oktober

Die 18. Photokina, die Weltmesse für Bildmedien, Foto, Film, Audiovision und Video, findet vom 10.-16. Oktober 1984 in Köln statt.

Sie steht dieses Jahr, wie zu erwarten, ganz im Zeichen der Videotechnik. Das umfassende Angebot an professionellen Videoanlagen, sowie Videozubehör z. B. Stative, Wechselobjektive, Filter- und Beleuchtung, bietet die Möglichkeit, sich genau zu informieren. Dabei ist das Wachstum im Video-Bereich besonders hervorzuheben, was die zunehmende Bedeutung dieses neuen Fachbereichs bestätigt. Interessant sind vor allem die neuesten Geräte in „8 mm Video“. Die Bezeichnung bezieht sich auf das nur 8 mm breite Magnetband in der bisher kleinsten Videokassette. Dieses neue Video-System wird durch seine Kompaktheit besonders für Amateure interessant werden.

Die Photokina bietet demnach eine gute Gelegenheit, sich mit den Eigenschaften und Merkmalen verschiedener Geräte und Zubehör im Videobereich auseinanderzusetzen.

Ulrike Starke

Messe-Veranstaltungsgesellschaft Unterhaltungs- und Kommunikations-elektronik (MVU) gegründet

Ihr Messemarketing, z. B. auf so bedeutenden Veranstaltungen wie die „Internationale Funkausstellung Berlin“ und die „hifivideo – Internationale Messe Düsseldorf“, wollen Hersteller und Importeure, Groß- und Einzelhandel sowie das Handwerk im Bereich der Unterhaltungselektronik zukünftig gemeinsam gestalten. In der *Messe-Veranstaltungsgesellschaft*

Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik (MVU) mbH, die am 28. Juni 1984 in Frankfurt gegründet wurde, ist die Anbieterseite durch die dem Fachverband Unterhaltungselektronik im ZVEI nahestehende Gesellschaft zur Förderung der Unterhaltungselektronik (GFU) sowie durch die Gesellschaft zur Förderung der High Fidelity (GFH), eine Gründung des Deutschen High Fidelity Instituts (DHF), vertreten. Beide zusammen halten 50 Prozent des Stammkapitals. Die restlichen 50 Prozent teilen sich auf die Förderungsgesellschaften des Radio- und Fernseh-Einzelhandels und der Rundfunk- und Fernsehfachgroßhändler sowie den Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke auf.

Geschäftsführer der MVU sind Dr. PETER BERGMANN und Dr. HANS WOLF VON WERTHERN. Vorsitzender des Aufsichtsrates, der sich aus Vertretern aller Gesellschafter zusammensetzt, ist HELMUT RICKE, Vorsitzender der Geschäftsführer der Loewe Opta GmbH in Kronach. Sitz der Gesellschaft ist Frankfurt/Main.

EUROCAST '84 – 1. Fachmesse für Kabel- und Satelliten-Fernsehen

Im Rahmen der Schweizer Mustermesse '84 fand in Basel die EUROCAST '84 als erste separate Fachmesse mit Kongreß für Kabel- und Satellitenfernsehen statt. Während die Ausstellung alle erforderlichen Geräte, Systeme und Möglichkeiten dieses neuen Kommunikations-Mediums präsentierte, beschäftigten sich auf dem Kongreß Experten mit den Chancen auf den europäischen Märkten sowie dem Kabel und seiner Zukunft. Interessanterweise konnte man zwar über die jeweiligen Kosten recht konkrete Angaben machen, doch war man sich über den Nutzen keines-

wegs einig. Einigkeit herrschte jedoch darüber, daß, je früher man auf dem Markt ist, man um so größere Chancen habe. Wichtigste Komponente des Kabelfernsehens ist ohne Zweifel das Kabel selbst, wobei festzustellen war, daß, wie sich auch am zweiten Kongreßtag deutlich herauskristallisierte, alle auf das Glasfaserkabel warten.

Dargelegt wurde, daß z. B. in der Schweiz die Kabelnetze nur dank privater Initiative Wirklichkeit geworden sind, weshalb sich die Regierung (entgegen bestehender Absichten) in Sachen Verkabelung auf ihre Ordnungsfunktion (jedes Kabelnetz ist konzessionspflichtig) beschränken soll, denn nur so sei der Aufbruch ins Satellitenzeitalter auf eine liberale Weise zu lösen. In den Raum gestellt wurde dabei die Frage: Will man eigentlich nur mehr Unterhaltung oder braucht man neue Dienstleistungen?

Nach H. R. FISCHER von der Interdisziplinären Forscher- und Beratergruppe Basel sind vor allem die gezielten Dienstleistungen gefragt, auf die man unabhängig von Zeit und Terminen zurückgreifen könne und die erst noch interaktives Fernsehen gestatten. Eine Meinung, die auch B. DEUTSCH aus London (Westminster Cable Company) vertrat, allerdings darauf hinweisend, daß z. B. in den USA weniger die interaktive Dienstleistung als vielmehr Unterhaltung (Film, Musik, Sport) gefragt sei.

A. HOFER von der Bavaria-Film (München) berichtete über das bislang enttäuschende Ergebnis der bundesdeutschen Pilotprojekte Ludwigshafen und München. HOFER hält vor allem das sogenannte „Pay-TV“ für fragwürdig und meinte in Bezug aufs Kabel, daß man dadurch länger, nicht aber besser informiert würde, zumal sehr viel mit Wiederholungen gearbeitet werden müsse.

Während nun P. LANGENEGGER von der Schweizer Telesystem die Ansicht vertrat, daß eine totale Verkabelung mit Glasfaser wohl erst im nächsten Jahrhundert durchführbar sein dürfte, wurde im Zusammenhang mit dem Europäischen Fernmelde-Satelliten ECS (9 Kanäle) gemunkelt, die USA würden an einem Projekt arbeiten, dessen Satellit 16 Kanäle besitzen, mit einer 90-cm-Parabolantenne zu empfangen sein und schon Ende 1985 mit einem attraktiven Programm gestartet werden soll.

Sicher ohne Zweifel interessante Aussichten. Aussichten, deren Auswirkungen schließlich im Rahmen der Sitzung „die soziale Verpflichtung großer Systeme, ihre Kabelkommunikationsdienste auf kleinere Ortschaften auszudehnen“ diskutiert wurden. Endergebnis: die total informierte, vollkommen verkabelte Gesellschaft?

Werner A. Kral, Ing. (UIPRE)

Am Rande notiert

DVI bringt Video-Paß heraus

Elektronikprodukte sind fast wartungsfrei. Daß jedoch der „hochelektronisierte“ Videorecorder zusätzlich durch viele mechanische Elemente seine Funktionsfähigkeit erhält, bedenken viele Videonutzer nicht. Daher müssen die Fachleute im Radio- und Fernseh-Fachgeschäft sowie im Fachhandwerksbetrieb von Zeit zu Zeit eine Inspektion vornehmen.

Kritischer Punkt sind dabei die Videoköpfe, die bei längerer Benutzung Verschmutzungen aufweisen können. Verschmutzte Videoköpfe haben nicht nur den Nachteil, daß sie dem Betrachter ein schlechtes Bild auf die Mattscheibe liefern, sondern sie können auch

die Videobänder beim Abspielvorgang empfindlich beschädigen.

Eine Reinigung der Videoköpfe ist durch den Fachmann einfach und schnell zu erledigen. Läßt man diese empfindlichen Bild- und Tonabnehmer zu lange „in ihrem Dreck“, so ist ein Austausch geboten und der wird teuer. Mindestens DM 400,- kostet dies.

Um hier Verbraucherenttäuschungen zu vermeiden, bringt das Deutsche Video Institut, Berlin, einen Videobrief/Wartungs-Paß heraus, den der Käufer beim Erwerb eines Gerätes im Fachhandel ausgehändigt bekommen kann.

Er enthält neben den wichtigen Daten zur Identifikation des Gerätes (Schutz vor Diebstahl) Informationen über Videorecorder und Bandmaterial sowie einzelne Wartungsdienst-Schecks, auf denen durch den Fachhandel-Service die jeweilige Wartung bestätigt wird und der Termin für die nächste Wartung festgelegt werden kann. Dadurch läßt sich für die Anwender von Video- und Kamerarecordern eine optimale Betreuung gewährleisten. Kontakt: Deutsches Video Institut, Budapester Str. 44, 1000 Berlin 30, Tel.: 030/2 61 1670, Telex 184 502 dvi.

30 Jahre Nachrichtentechnische Gesellschaft

Gegründet wurde die Nachrichtentechnische Gesellschaft im VDE am 6. April 1954 in Darmstadt als erste Fachgesellschaft mit persönlicher Mitgliedschaft. Wesentlich geprägt wurde die NTG von namhaften Persönlichkeiten aus Wissenschaft und Wirtschaft. In der Gründungsversammlung 1954 unter Leitung von Professor Karl Küpfmüller (Darmstadt) wurde Professor Hans Busch, TH Darmstadt, zum ersten Vorsitzenden gewählt, sein Stellvertreter wur-

de Professor Hans Piloty, TH München. Dem Gründungsvorstand gehörten ferner R. Feldkeller, Stuttgart; G. Hässler, Stuttgart; O. Kirchner, Frankfurt; H. F. Mayer, München; R. Möller, Darmstadt; W. Nestel, Hamburg; W. Runge, Berlin, an. Den Vorsitz führt heute Professor Dr.-Ing. Wolfgang Kaiser von der Universität Stuttgart.

Seit ihrer Gründung entwickelte sich die NTG von einer kleinen Gemeinschaft engagierter Nachrichtentechniker zu einer bedeutenden Wissenschaftsorganisation und hat heute über 10 000 Mitglieder.

Bei der Gründung wurden 19 Fachausschüsse geschaffen, die im Laufe der Zeit auf 24 erweitert wurden. Angesichts der neuesten Entwicklungen auf den Gebieten der Kommunikationstechnik, der Informatik und der Mikroelektronik ist nunmehr die Gründung weiterer Fachausschüsse bei Ausweitung der entsprechenden technisch-wissenschaftlichen Aktivitäten vorgesehen.

Seit 1956 vergab die NTG an 211 Preisträger den NTG-Preis, eine Auszeichnung für hervorragende Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik. Der neu geschaffene Karl-Küpfmüller-Preis der NTG wird 1984 erstmals für besonders herausragende technische-wissenschaftliche Leistungen auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik vergeben.

Hörfunk weiterhin ohne High Com

Die Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten in der Bundesrepublik Deutschland (ARD) wird in ihren Hörfunkprogrammen das von Telefunken entwickelte und zur Einführung vorgeschlagene High Com FM-Rauschunterdrückungsverfahren nicht einführen. Einen entsprechenden Beschluß der Technischen Kommission

ARD/ZDF nahmen die Intendanten der ARD in ihrer Arbeitssitzung am 3./4. Juli 1984 zur Kenntnis.

Die ursprüngliche Hoffnung, mit dem System High Com Qualitätsverbesserungen im UKW-Hörfunk sowie eine Vergrößerung der Versorgungsgebiete erreichen zu können, wich sehr bald zum Teil kontrovers geführten Diskussionen der Sachverständigen über das System.

Da auch die Reaktionen der Hörer auf den kürzlich durchgeführten Feldversuch relativ gering und nicht von eindeutiger Aussagekraft waren, konnte hierdurch allein keine klare Entscheidung ermöglicht werden.

Grabsteinaktion A. Fritz

Als Dank für seine jahrelange selbstlose Tätigkeit im Landesinnungsverband der elektrotechnischen Handwerke Baden-Württemberg und in Würdigung seiner Verdienste, möchten die Kollegen des kürzlich verstorbenen Bundes-Fachgruppenleiters Alfred Fritz den Grabstein finanzieren. Das jedenfalls beschloß man auf der letzten Beiratssitzung in Stuttgart. Wer sich beteiligen will, möge seinen Beitrag als Verrechnungsscheck an den Landesinnungsverband der elektrotechnischen Handwerke Baden-Württemberg, Stuttgart, mit dem Vermerk „Grabsteinaktion A. Fritz“ senden.

Technische Neuerungen

Übertragung von Zusatzinformationen im UKW-Hörrundfunk vorerst beendet

In den letzten Jahren wurde ein neues Verfahren zur Übertragung von Zusatzinformationen im UKW-Hörrundfunk entwickelt. Dem Hauptkanal wird ein Hilfsträger hinzugefügt, über den mit geringem Hub Daten- und Steuersignale übertragen werden sollen. Das Verfahren wurde durch Vorversuche soweit erprobt, daß jetzt ein größerer Feldversuch folgen konnte.

Mit dem Feldversuch sollte eine Antwort auf zwei wichtige Fragen gefunden werden. Einmal sollte die Übertragungssicherheit möglichst umfassend unter Einbeziehung aller kritischen Empfangssituationen festgestellt werden. Diese Untersuchungen führten die Industrie und die Rundfunkanstalten gemeinsam durch. Ein neues Verfahren muß aber auch zum bisherigen Sendesystem kompatibel sein. Das heißt, es sollten keine Störungen im Hauptkanal feststellbar sein und die Kennungen für das bekannte Ver-

kehrsinformationssystem (ARI) sollten nicht gestört werden. Dieser Versuch sollte ursprünglich bis Ende August gehen, wurde aber aufgrund einer Entscheidung der Technischen Kommission ARD/ZDF einen Monat früher als geplant beendet. Die Ausstrahlung der Daten hatte bei einigen Autoradiotypen zur Störung des ARI-Verkehrsinformationssystem geführt.

Die zusätzlich zum Programm ausgestrahlten digitalen Informationen, die weder im Radio daheim, noch im Autoradio zu hören sind, sollten u. a. eine vom Radiogerät automatisch auszuführende Sendereinstellung ermöglichen.

Da jedoch die deutschen Rundfunkanstalten prinzipiell technische Neuerungen vor ihrer endgültigen Einführung zusätzlich zu den Laborversuchen in bundesweiten Tests Alltagsbedingungen unterwerfen, begann am 1. Juni der Großversuch der Rundfunkanstalten in Zusammenarbeit mit

dem Institut für Rundfunktechnik (IRT) in München.

Die Richtigkeit dieses der Ansicht dienenden bundesweiten Ausstrahlungstests demonstriert nun eindringlich die plötzlich aufgetretenen, von den Experten nicht erwarteten technischen Schwierigkeiten: Das ARI-System, das selbsttätig Verkehrsfunksender sucht sowie die zugehörigen Leuchtanzeigen arbeiteten bei einigen Autoradio-Fabrikaten nicht mehr einwandfrei.

Sollte sich nach Auswertung der jetzt gewonnenen praktischen Erfahrungen herausstellen, daß das Rundfunk-Daten-System in geänderter Form störungsfrei betrieben werden kann, wird der Versuch zu einem späteren Zeitpunkt fortgesetzt.

Aussendung von Zusatzsignalen zur Steuerung von Videorecordern

Mit den heute im Handel angebotenen Videorecordersystemen ist die Aufnahme von Fernsehsendungen nur mit vorprogrammierbarer Schaltuhr möglich. Dies hat bei Verschiebung des in den Programmzeitschriften und Tageszeitungen ausgedruckten Programmbeginns den Nachteil, daß die Aufnahme nicht „sendungssynchron“ erfolgt. Gleiches gilt für Programmänderungen.

Die Übertragung von Zusatzinformationen im Fernsehen zur Videorecordersteuerung, z. B. in der Datenzeile parallel (unsichtbar) zum ausgestrahlten Fernsehbild, würde diese sendungssynchrone Videorecordersteuerung erlauben.

Voraussetzung für ein derartiges System sind jedoch Kompatibilität (Verträglichkeit) mit den heute vorhandenen Fernsehgeräten bzw. Videorecordern sowie eine leichte Handhabung (z. B. Abtasten eines Strichcodes in der Programmzeitschrift mittels Lichtgriffel,

einfache Zifferneingabe bzw. Markieren einer auf dem Fernsehschirm mittels Videotext dargestellten Programminformation mit einem Abtastgriffel).

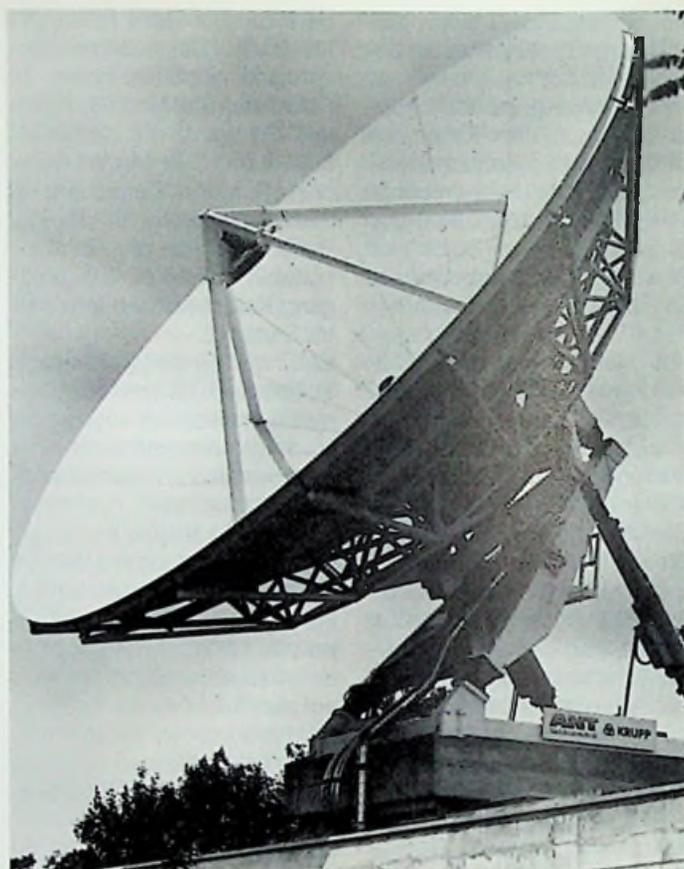
Die Technische Kommission ARD/ZDF beschäftigt sich seit 1980 mit den Fragen eines Systems für die Ausstrahlung von Zusatzsignalen zur Videorecordersteuerung. Die damit zusammenhängenden technischen Systemfragen wurden auch ausgiebig mit dem Fachverband 14 im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) besprochen. In einer gemeinsamen Sitzung wurde im Mai 1983 die technische Spezifikation verabschiedet (Video-Programm-System - VPS). In der zweiten Jahreshälfte 1983 führten ARD und ZDF einen technischen Feldversuch über die Senderketten des ZDF und der ARD durch. Außerdem strahlte der Sender Freies Berlin während der Internationalen Funkausstellung 1983 probeweise programmbezogene Zusatzsignale aus. Den jetzt den Intendanten der ARD anlässlich ihrer Arbeitssitzung am 4. 7. 1984 vorgeschlagenen Lösungen wurde zugestimmt.

Ende 1985 werden alle Landesrundfunkanstalten entsprechend der vorhandenen Möglichkeiten die Übertragung der Zusatzsignale einführen.

Die Technische Kommission ARD/ZDF geht davon aus, daß das ZDF etwa zur gleichen Zeit mit der Aussendung von Zusatzsignalen zur Videorecordersteuerung beginnen wird.

In Orbit-Test-Station für die Deutsche Bundespost

Am 8. Juni hat die DBP auf dem Gelände des Fernmelde-technischen Zentralamtes (FTZ) in Darmstadt ihre erste IOT (In-Orbit-Test)-Satelliten-Bodenstation in Betrieb genommen. Vergleichbare Anla-



gen besitzen in Europa bisher die ESA (European Space Agency) und die französische Fernmeldeverwaltung (Bild 1). Die neue Spezialanlage wird hauptsächlich für Meßprogramme an den Satellitensystemen ECS, TELECOM 1, INTELSAT und dem ersten nationalen Satellitensystem der DBP, dem DFS (Deutscher Fernmeldesatellit) Kopernikus, eingesetzt werden. Die IOT-Tests an ECS und TELECOM 1 führt die DBP im Auftrag der EUTELSAT-Organisation durch. Daneben dient die Anlage als Experimentierstation für neue Übertragungstechniken und zur Untersuchung von Integrationsproblemen des Satellitenfunks in nationale Fernmeldenetze. Die Schulung an TDMA (Time Division Multiple Access d.h. Zugriff im Zeitmultiplex) ist ein weiteres Einsatzfeld.

Mit der Lieferung der nachrichtentechnischen Einrichtun-

gen war die ANT Nachrichtentechnik GmbH in Backnang als Generalunternehmer beauftragt worden. Beteiligt waren ferner die Firmen Dornier System und Krupp. Ihre technischen Daten sind:

- Durchmesser = 11m
- Genauigkeit der Spiegeloberfläche $\leq 0,5$ mm rms
- Antennengewinn
 - bei 11 GHz $\geq 59,6$ dB
 - bei 12 GHz $\geq 60,6$ dB
 - bei 14 GHz $\geq 61,7$ dB
- Polarisationsentkopplung ≥ 40 dB

Sendeeinrichtungen

Frequenzbereich
14-14,5 GHz

Empfangseinrichtungen

Frequenzbereich
10,95-11,7 GHz
12,5 -12,75 GHz

Systemdaten

Gütefaktor bei 11 GHz
 $G/T \geq 32,5$ dB/K
 $EIRP_{\text{Max}} \geq 88,5$ dBW

Wer kennt das Königlich-Bayerische Amtsgericht?

Diese Serie über bornierte Ankläger, bauernschlaue Verteidiger und salomonische Urteile erfreute sich vor einiger Zeit großer Beliebtheit bei den Fernsehzuschauern. Daß sich solche derb-komischen Possen nicht nur in Bayern abspielen, sondern sogar in dem als bieder verschrienen Niedersachsen, mußte ein Handwerksmeister bei einer Gerichtsverhandlung am 11. April vor dem Schöffengericht Herzberg am eigenen Leibe erfahren. Und noch eine Erfahrung sollte dieser Tag lehren: Postler sind allgegenwärtig! Ihre Drohung, nun nicht mehr nachts und am Wochenende die Briefkästen zu leeren, erscheint angesichts ihres massierten Auftretens in dem Herzberger Gerichtssaal (wo überhaupt liegt Herzberg?) recht fragwürdig. Doch zuerst zur Vorgeschichte. Vor rund zwei Jahren schloß ein Techniker eines Radio- und Fernsehtechnik-Handwerkbetriebes eine private Breitbandkabelanlage zur Verteilung von Fernsehprogrammen an den berüchtigten Übergabepunkt (ÜP) 40 in dem kleinen Südhartzort Wieda in der Nähe von Herzberg an. Empfangen und aufbereitet werden hier die TV-Signale von technischen Einrichtungen der Bundespost. Das Handwerk darf ab einer niedrigeren Netzebene, eben dem ÜP 40, an das Netz anschließen. Eine vorläufige mündliche Zusage seitens des Fernmeldeamtes Göttingen lag vor. Besagter Tag war ein Freitag, und die Menschen in Wieda freuten sich verständlicherweise auf ein Wochenende mit Hörfunk und Fernsehen. Also wurden die Drähte angeklemt. Zur letzten legalen Absicherung fehlte lediglich der formgebundenen Antrag – im Antennenbau nichts ungewöhnliches.

Ungewöhnlich war allerdings die Reaktion der Oberpostdirektion Hannover. Sie stellte umgehend Strafantrag. Eine schüchterne Anfrage der Staatsanwaltschaft Göttingen und dem Gericht in Herzberg, ob denn nicht das Verfahren eingestellt werden könne, wurde abgeschmettert. Nein, der Handwerksmeister sei ein Wiederholungstäter, und im übrigen müsse endlich einmal ein Exempel statuiert werden, polterte man in Hannover.

Die Post hatte an jenem 11. April acht (!) Zeugen aufgeboten. Nach dem Formalia bot sich dem Angeklagten die Gelegenheit, die beiden Schöffen nach Beruf und

Wohnsitz zu befragen. Und siehe da: Einer von ihnen war ebenfalls Postbeamter. Nach kurzer Beratungszeit stellte man Antrag auf Befangenheit dieses Schöffen. Der aber winkte selbstherrlich ab, und wollte glaubhaft machen, daß er als Briefträger bei der „gelben Post“ Objektivität wahren könne. Doch nun überschlugen sich die Ereignisse. Ob sich denn ein Prozeßbeobachter seiner landeshöchsten Dienststelle im Gerichtssaal aufhalte und alles mitschreibe, wollte der Beklagte wissen. Der Richter fragte die Zuhörer. In der Tat ging zögernd ein Finger in die Höhe. Er mußte seinen Dienstgrad und seine Personalien angeben.

Bei der Befragung des anderen Schöffen stellte sich heraus, daß er seinen Wohnsitz in dem Ort hat, in dem Konkurrenz zwischen der Post- und der privaten Breitbandkabel-Anlage besteht. Ja, sagte er, er sei auch an die BK-Anlage der Post angeschlossen. Auf weitere drängende Fragen des Richters erklärte schließlich der Schöffe – und wirkte dabei sehr verunsichert –, daß er die Hausinstallation selbst vorgenommen habe. Das sei doch völlig legal, oder?

Damit fiel auch dieser Schöffe für die Verhandlung aus. Ja, der Beklagte überlegte sich sogar, ihn als Zeugen zu benennen, nämlich als Zeugen dafür, wie schlecht es um das Handwerk bestellt wäre, würde es sich allein auf die Ebene der Hausinstallation zurückdrängen lassen.

Das Gericht zog sich zur Beratung zurück. Als es nach einer knappen Stunde wieder den Gerichtssaal betrat, erhoben sich der Beklagte, sein Verteidiger und der Staatsanwalt von ihren Plätzen. Die Zuschauer nicht. Das veranlaßte den Richter, erst einmal ein wenig Nachhilfe in Staatsbürgerkunde zu geben. An die Zuschauer – in ihrer Mehrzahl Postbeamte – gewandt, sagte er: „Sie haben dem Gericht die notwendige Würde versagt, da sie sich nicht erhoben haben. Ich könnte sie jetzt zu einer Geldstrafe zu je DM 500,- verurteilen, und wenn ich Vorsätzlichkeit annehmen muß, sogar zu je DM 1000,-. Sie sehen also, wie leicht es ist, eine Ordnungswidrigkeit zu begehen.“

Ohne die Sitzung zu eröffnen, gab er bekannt, daß der Postbeamte als Schöffe befangen sei. Im übrigen sei wohl in allen Schöffensetzungen in Herzberg ein Postmann dabei, so daß unter Umstän-

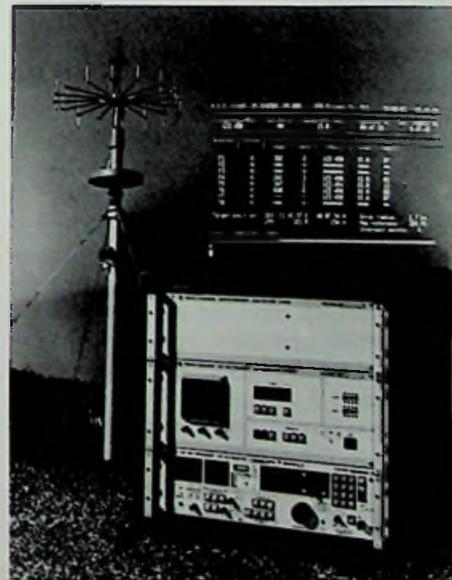
den mit dem Prozeß bis zur nächsten Schöffenswahl gewartet werden müsse. Er wolle aber prüfen, wie weiter verfahren werden könne.

Die weise Feststellung des Richters in der zweiten Verhandlungsrunde lautete dann, der angeklagte Radio- und Fernsehtechnikermeister habe offensichtlich eine korrekte Anlage zu früh gebaut. Das müsse wie eine Ordnungswidrigkeit im Baurecht behandelt werden. Gegen Zahlung einer Buße von DM 1500,- wurde das Verfahren eingestellt.

(Gerhard Bielstein)

VHF-UHF-Doppler-Peiler löst alle Funkerfassungsaufgaben

Der neue, voll systemfähige VHF-UHF-Peiler PA 055 von Rhode & Schwarz arbeitet nach dem Doppler-Prinzip und peilt automatisch beliebige modulierte Signale (einschließlich SBB und Pulsmodulation) im Frequenzbereich 20 bis 1000 MHz. Er ist als selbständige Anlage ebenso einsetzbar wie im Verband eines Peilnetzes oder eines komplexen, rechnergesteuerten Funkerfassungssystems. Über die eingebaute Schnittstelle ist er in allen Funktionen über beliebige Entfernungen sowohl manuell von einem Bedienpult aus, wie auch automatisch, z. B. über eine Rechnersteuerung, fernbedienbar.



IN FT 6/84 berichteten wir, daß sich die CCIR auf das C-MAC-Paketübermittlungsverfahren für die Satellitenübertragung von Fernsehsignalen geeinigt hat, daß sich Deutschland und Frankreich aber noch abwartend verhalten, weil PAL- und SECAM-Geräte bei diesem Verfahren nicht die gleiche Satellitensendung empfangen können. Inzwischen erreichte uns ein Vorschlag aus dem Hause Philips, der zusammen mit Thomson erarbeitet und D2-MAC genannt wurde. Mit ihm sollen die systemspezifischen Nachteile des C-MAC-Verfahrens vermieden werden.

C-MAC oder D2-MAC oder E-MAC beim Satellitenfernsehen?

Die beiden europäischen Hersteller griffen dabei einen Vorschlag des CCETT (CENTRE COMMUN D'ETUDES DE TELEDIFFUSION ET TELECOMMUNICATIONS) auf. In der Tabelle 1 sind die wichtigsten Eigenschaften des bisher vorgeschlagenen C-MAC/Package-Systems im Vergleich zum D2-MAC-System aufgeführt.

Kurz zusammengefaßt kann man sagen: Um in einem 7-MHz-Fernsehsender die Übertragung zu ermöglichen, wird die Informationsmenge des Tons und des Datenburstes etwa halbiert und in einer duobinären Codierung als FSK über die Satellitenstrecke übertragen. Die Bildmodulation bleibt praktisch, wie im C-MAC-Verfahren (SPB 284) beschrieben, codiert. Die Bandbreite des duobinär-codierten Tonburstes beträgt bei einer Übertragung als AM-Restseitenbandmodulation 5,05 MHz und kann mit einem normalen Kanalwähler und dem bestehenden ZF-Teil empfangen und demoduliert werden. Bild 1 und 2 zeigen die Prinzip-Schaltbilder von Empfängern, die für den Empfang eines D2-MAC-Signals ausgerüstet sind.

Das D2-MAC-Verfahren ähnelt dem B-MAC-Verfahren. Letzteres unterscheidet sich vom C-MAC-Verfahren dadurch, daß

Tabelle 1: Vergleich von DBS-Systemen

	C-MAC (FM Video/2-4 PSK-Burst)	D2-MAC (FM Video/FSK-Burst)
VIDEO	Video entspricht EBU-Spec. SPB 284	Video entspricht „C“ die Übergangsbits des „C“-Signales nicht nötig
BURST	Ton und Daten: 20,25 Mbit/s 195 aktive bit/Zeile: 162 Pakete/Bild	Ton und Daten: 10,125 Mbit/s 98 aktive bit/Zelle: 81 Pakete/Bild
CODE	Binär	Duobinär
TON-KAPAZITÄT	8 NICAM-Kanäle mit Paritycheck o. 4 LINEAR Hamming	4 NICAM-Kanäle mit Paritycheck o. 2 LINEAR Hamming
BIT-FEHLER RATE	B.F.R. = 10^{-3} bei C/N = 7,7 dB	B.F.R. = 10^{-3} bei C/N = 8,0 dB
EMPFÄNGER	2 Demodulatoren (FM + 2 - 4 PSK) Einfache Filter nach der Gleichrichtung „Threshold extension“ des FM-Demodulators verbessert nur Video	1 Demodulator (FM) Filteraufwand für eine B.F.R. wie „C“ aufwendiger „Threshold extension“ des FM-Demodulators verbessert Video + Daten
VIDEO-PROZESSING	20,25 MHz	20,25 MHz
DATA-PROZESSING	Schnellste Daten werden bei 20,25 MHz verarbeitet	Schnellste Daten werden bei 10,125 MHz verarbeitet

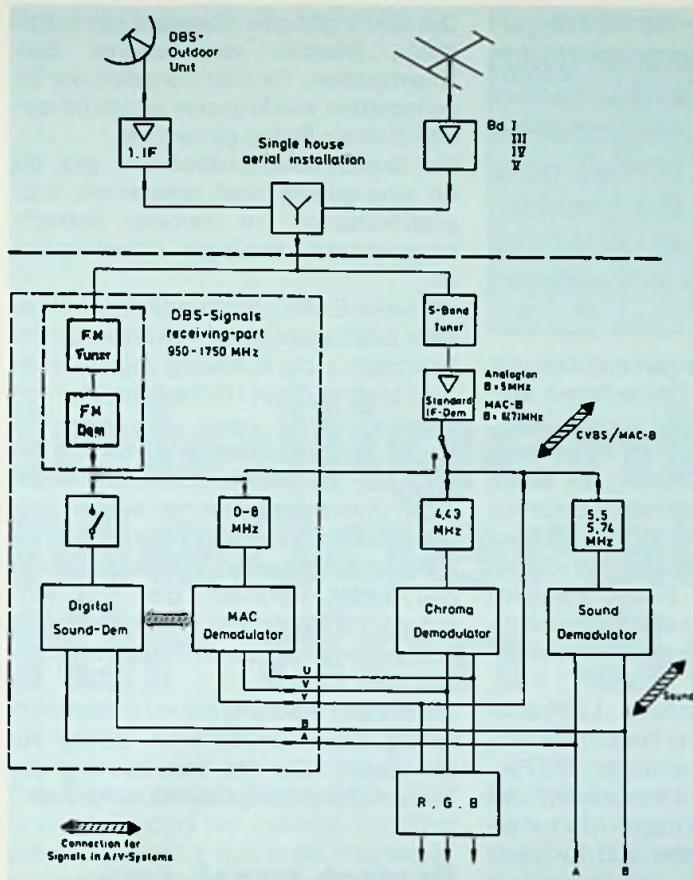


Bild 1: Empfängerschaltung zum Empfang digitaler Breitband-signale (DBS-Signale)

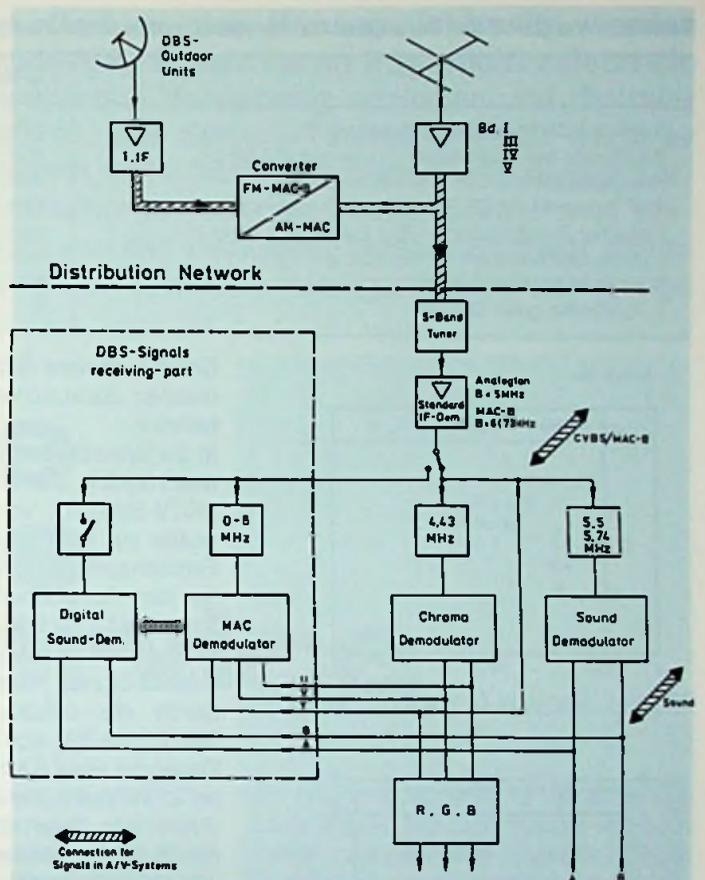


Bild 2: Empfängerschaltung zum Empfang digitaler Breitband-signale zur Verteilung in Kabelnetzen

die Tonkanäle nicht pulscode-, sondern frequenzmoduliert übertragen werden. Ein wesentlicher Vorteil des Vorschlags ist, daß die gesamte Information nach dem Gleichrichter im Basisband zur Verfügung steht. Dies bedeutet, daß z. B., wie in Bild 3 gezeigt, ein Satelliten-Tuner, der für den Empfang von PAL oder SECAM eingerichtet ist, auf einfachste Art und Weise für ein D2-MAC – ergänzt werden kann (Tabelle 2). Bei Empfang über Kabelverteilanlagen ist es möglich, über den Euro-AV-Anschluß das D2-Paket-Signal zu einem Decoder zu führen und die Basisbandkomponenten in das Gerät zurückzuspeisen. Bei Videorecordern wäre eine direkte Aufzeichnung des kompletten Basisbandsignals möglich, wenn eine Bandbreite von 5 MHz zur Verfügung stehen würde.

Die Ausstrahlung des Satelliten beginnt in der präoperationellen Phase mit PAL und SECAM. Die Frage ist, ob später noch eine Normänderung erfolgen sollte. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Tonübertragung mit dem FM-Zweitträgerverfahren

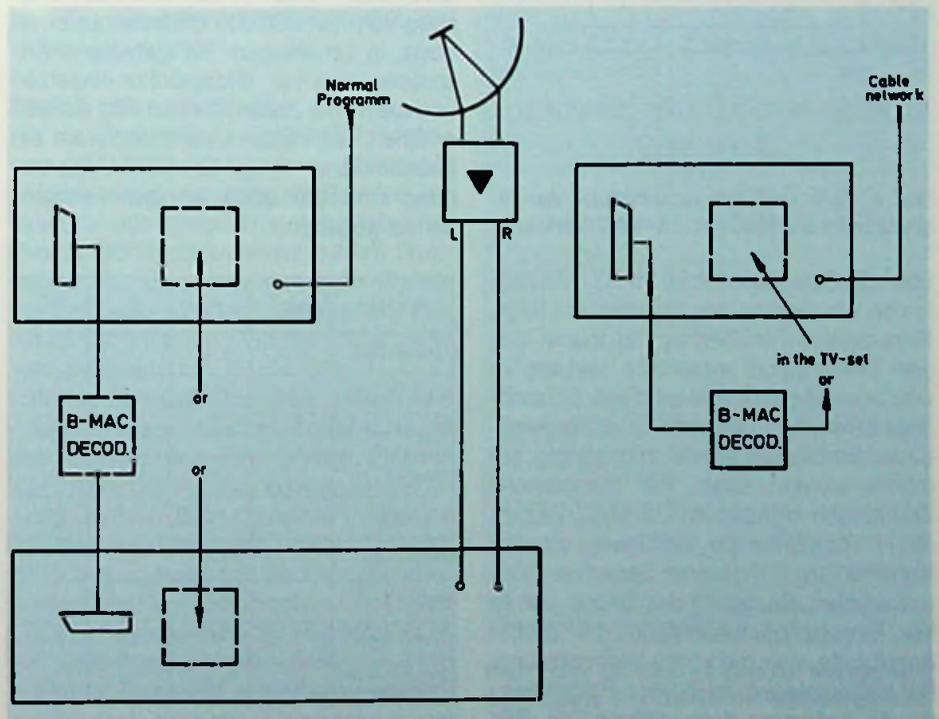


Bild 3: Prinzipschaltung eines Empfängers für D2-MAC- (bzw. B-MAC-) Paket-Signale

Tabelle 2: Vergleich der Parameter für Fernseh-Empfängerschaltungen

	G-MAC	D2-MAC
Nach der Demodulation Basisband	nein	ja
Bandbreite bei duo-binärer Codierung < 7 MHz	nein	ja
Kompatibilität mit GA- und BK-Netzen	nein	ja
VHF S-Tuner und ZF-Schaltungen weiter verwendbar	nein	ja
Einfacher Zusatzdecoder über Euro AV-Buchse	nein	ja
Videoaufzeichnungen im Basisband möglich	nein	ja
8 Tonkanäle guter Qualität	ja	nein
4 Tonkanäle guter Qualität	ja	ja

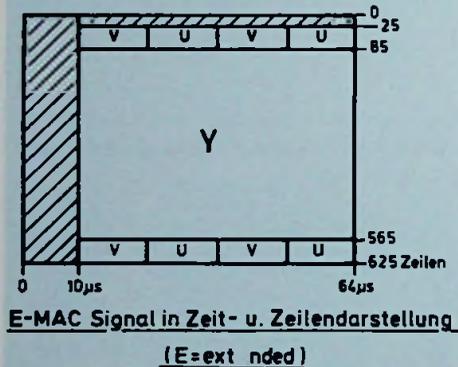
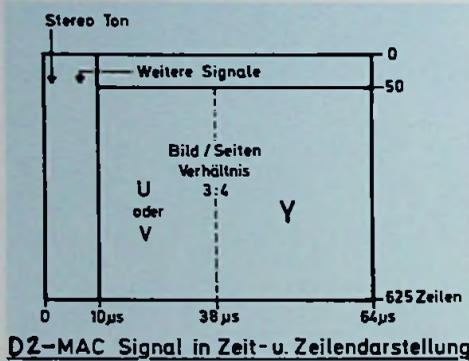


Bild 4: Zeit- und Zeilendarstellung der Signale beim D2-MAC- und E-MAC-Verfahren

über die Satellitenstrecke im S/N-Verhältnis an der Grenze des Akzeptablen liegt. Eine digitale Tonübertragung würde diesen Störabstand wesentlich verbessern und auch die Möglichkeit eines Scramblings beinhalten, das ohne Qualitätseinbuße im Empfänger wieder rückgängig gemacht werden kann. Für europaweite Sendungen stünden im D2-MAC-Verfahren 4 Tonkanäle zur Verfügung, so daß Kommentare in mehreren Sprachen möglich werden. Bezüglich des Bildes gibt es bei Einzelempfangsanlagen mit großer Bandbreite eine merkbare Verbesserung. Bei Kabelanlagen im 7-MHz-Raster würde die Auflösung dem jetzigen PAL-Bild entsprechen, aber die Cross-Color- und

Cross-Luminanz-Störungen entfallen und machen zusätzlichen Filteraufwand entbehrlich.

In der Spezifikation des MAC-Systems ist ausdrücklich die Erweiterung zu einem HDTV-System vorgesehen. Erstmals wurde ein solches von Philips auf dem Fernsehsymposium in Montreux 1983 unter der Bezeichnung E-MAC-Verfahren vorgestellt. Das Bild 4 zeigt die Signalaufteilung von D2-MAC verglichen mit einem E-MAC-Signal.

Durch die unkomprimierte Luminanz-Bandbreite läßt sich eine horizontale Auflösung bis etwa 8 MHz erreichen. Die Farbe ist im Verhältnis 1:4 komprimiert und wird in den Zeilen übertragen, die bei einer Breitwandwiedergabe auf den jetzigen Fernsehempfängern am oberen und unteren Bildschirmrand schwarz getastet werden.

Mit diesem Verfahren läßt sich eine Auflösung von fast 380 000 Bildpunkten erreichen. In Empfängern für gehobene Ansprüche wird man Bildspeicher einsetzen und damit die Zeilenzahl von 480 auf 960 erhöhen. Mit diesem Verfahren wäre ein ökonomischer Weg für HDTV-Übertragung innerhalb eines einzigen Fernsehkanals gegeben.

DISPLAY	26"	35"	42" 0,5m ²	59" 1m ²
Seitenverhältnis	4:3	5:3	5:3	5:3
Diagonale (cm)	66,0	88,9	106,5	150,6
Fläche (cm ²)	2093	3487	5000	10000
Höhe (cm)	39,6	45,7	54,8	77,5
Breite (cm)	52,8	76,2	91,3	129,1
Relative Fläche	1	1,67	2,39	4,78
Relative Höhe	1	1,15	1,38	1,96
Relative Breite	1	1,44	1,73	2,44
Grenzmodulationsfrequenz	4,5	6,5	7,8	11

Bild 5: Vergleich der Daten verschiedener Fernsehschirme

Das Bild 5 gibt eine Übersicht der in normalen Räumen verwendbaren Bildschirmgrößen. Für den Vergleich der Eigenschaften wurde unsere jetzige 66-cm-Bildröhre als Bezug genommen. Die Grenzmodulationsfrequenz gibt die für eine gerade noch erkennbare Bildpunktauflösung, im normalen Betrachtungsabstand, benötigte Videofrequenz an.

Mit einem E-MAC-System sind also bis zu einer Bilddiagonale von 106 cm keine Unterschiede in der Auflösung gegenüber einem breitbandigen Hochzeilensystem erkennbar.

Selbst bei einer Diagonale von 150 cm wird der Durchschnittsbetrachter kaum einen Unterschied erkennen können. Die ökonomische Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Bandbreite durch das E-MAC-Verfahren, gibt eine wirtschaftliche Möglichkeit für eine wesentliche Verbesserung der übertragenen Fernsehbilder.

Die Philips Forschung hat mit diesem Vorschlag einen konstruktiven Beitrag zur Diskussion über die Verbesserung der Fernsehübertragungstechnik vorgestellt.

Deutsch-französische Zusammenarbeit beim Mobiltelefon

Im Rahmen einer koordinierten Ausschreibung der Deutschen Bundespost und der französischen Postverwaltung hat das deutsch-französische Firmenkonsortium, bestehend aus der ANT Nachrichtentechnik GmbH als Federführer für Deutschland, der Robert Bosch GmbH, und der französischen Matra S.A. als Federführer für Frankreich, ein Angebot für ein neues Funk-Telefonsystem abgegeben. Das neue System, das unter der Bezeichnung S 900 im Frequenzbereich 900 MHz arbeiten wird, ist so ausgelegt, daß die Teilnehmer jederzeit und überall automatisch erreichbar sind, auch wenn ihr Standort nicht bekannt ist.

Damit wird das Autotelefon in seiner gegenwärtigen technischen Beschaffenheit entscheidend verbessert. Außerdem kann die Teilnehmerzahl an diesem neuen Funkdienst der Post gegenüber dem bestehenden System erheblich erweitert werden. Auch die Anschaffungskosten für dieses „mobile Telefon“ werden wesentlich niedriger liegen.

Roland Dreyer

Reparaturen an Geräten der Konsumelektronik werden zunehmend schwieriger. Schuld daran trägt nicht zuletzt die immer stärker werdende Verwebung analoger und digitaler Schaltungstechniken. Der Service-Techniker muß, wenn er auch noch in Zukunft wirtschaftlich arbeiten will, dieser Entwicklung mit prozessorgesteuerten Meßgeräten Paroli bieten. Unser Bericht von der Hannover-Messe '84 zeigt einige interessante Beispiele für solche intelligente Meßwerkzeuge auf.

Intelligente Meßgeräte für den Service

Der Computer als Meßhilfe

In den Prüflabors der Industrie ist längst selbstverständlich, was in den Fachwerkstätten der Radio- und Fernsehtechniker sicherlich noch zur Ausnahme gehört: das Messen mit Computerunterstützung. Freilich, hier hat man es nicht mit Serienprüfungen baugleicher Reparaturgeräte zu tun, bei der sich die Automatisierung von selbst anbietet. Fehlerdiagnose und Abschlußprüfung bei den verschiedensten Reparaturgeräten stellt höhere Anforderungen an das Prüfprogramm. Doch das bei weitem größere Problem dürfte die tiefe Scheu sein, die viele Kollegen in den Service-Werkstätten gegenüber diesem „Computerkram“ haben. Dabei paßt diese Scheu gar nicht so recht zu einer Branche, die in absehbarer Zeit selbst Computer verkaufen und natürlich auch reparieren muß. Wer sonst sollte über das Innenleben eines Bildschirmtext-Terminals Bescheid wissen, wenn nicht der Radio- und Fernsehtechniker?

Voraussetzung für rechnerunterstützte Messungen sind digitale Schnittstellen am Meßgerät, über die sich die Meßparameter (Meßart und -bereich) eingeben und der ermittelte Wert als Digitalwort auslesen lassen. Für diese Schnittstellen gibt es Normen, deren Bezeichnungen auch erfahrene Elektroniker gelegentlich ins Schleudern bringen. Aber jeder, der

mit dem Gedanken spielt, ein Meßinstrument mit einem Rechner zu verbinden, muß hier Bescheid wissen. Ganz fremd sind dem Praktiker solche Schnittstellenprobleme nicht: man denke an den unterschiedlichen Pegel für die Tonbandaufnahme an Cinch- und DIN-Buchsen oder an die verwirrende Steckervielfalt bei Video-Verbindungen.

Seriell oder parallel?

Für die Übertragung digitaler Informationen gibt es zunächst zwei prinzipielle Möglichkeiten: man kann die Bit eines Datenworts alle gleichzeitig (*parallel*) oder aber zeitlich hintereinander (*seriell*) übertragen. Den Übertragungsweg für digitale Zeichen innerhalb eines Gerätes oder zwischen benachbarten Geräten bezeichnet man als **Bus**.

Parallele Busse sind nützlich, wenn Daten mit hoher Geschwindigkeit ausgetauscht werden müssen, denn jedem Zeichen steht ein eigener Leitungsweg zur Verfügung. Serielle Busse kommen dagegen mit weniger Leitungen (im Idealfall nur zwei) aus und werden für Datenübertragungen über längere Strecken eingesetzt. Der Btx-Datenverkehr der Bundespost ist ein typischer Vertreter dieser Übertragungsart. Hier steht ja nur die zweidrahtige Telefonleitung als Übertragungsweg bereit.

Als paralleler Standard in der Meß- und Labortechnik hat sich bereits vor zehn Jahren der IEC-Bus ergeben. Dieser Standard wurde zunächst in der IEC (International Electrotechnical Commission)

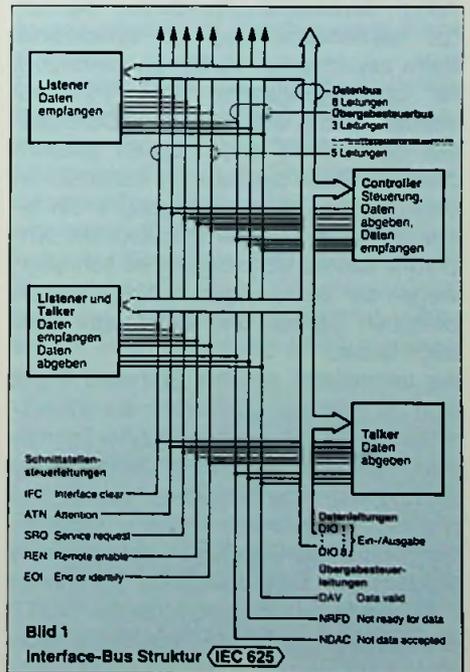


Bild 1: Der IEC-Bus ist eine bei Meßgeräten sehr häufig anzutreffende digitale Schnittstelle für den Anschluß eines Computers oder andere Meßgeräte

entwickelt und als IEC-Norm 625 bezeichnet (Bild 1). 1974 übernahm und verbesserte das IEEE (Institute of Electronic and Electrical Engineers) diesen Vorschlag und veröffentlichte ihn unter der Bezeichnung IEEE-488. Da an dieser Normungsarbeit Hewlett Packard maßgeblich beteiligt war, findet man für den Standard IEC-625 bzw. IEEE-488 auch die Bezeichnung HP-IB oder GPIB (Hewlett-Packard- oder General-Purpose-Interface-Bus).

Der IEC-Bus ist eine Art Sammelschiene, an die bis zu 15 Meßgeräte angeschlossen, vom Computer abgefragt und gesteuert werden können. Beim IEC-Bus gibt es acht Leitungen für die Daten, drei für die Übergabesteuerung (Quittungs- oder Hand-shake-Technik) und fünf Leitungen, die den Allgemeinzustand des Systems steuern; mit acht Masseleitungen erhält man so einen 25poligen Stecker. Die bei vielen Home- und Personal Computern anzutreffende Centronics-Schnittstelle (so benannt nach einem Drucker-Hersteller) ist nichts anderes als eine „dümmere“ Ausführung des IEC-Busses, allerdings mit 36 Anschlüssen.

Bei den seriellen Schnittstellen müssen am Standard neben den elektrischen Eigenschaften auch die Übertragungsraten und das Datenformat festgelegt werden. Man unterscheidet zwei Grundformen serieller Schnittstellenstandards, nämlich die **asynchrone** und die **synchrone**. Beim asynchronen Verfahren (bevorzugt für Übertragungsraten unter 20 kbit/s) werden Anfang und Ende eines Datensatzes durch Start- und Stop-Bit gekennzeichnet. Beim synchronen Verfahren ist dagegen die Datenübertragung in ein festes Zeitraster (Takt) eingepackt. Die synchrone serielle Übertragung ist schneller, wegen der aufwendigen Synchronisation zwischen Sender und Empfänger aber auch teurer.

Als verbreiteter serieller Standard findet sich bei Personal Computern die Schnittstelle RS-232 C, auch als V.24-Schnittstelle bekannt. Die erste Bezeichnung stammt vom amerikanischen Normengremium EIA (Electronic Industry Association) und bestimmt die funktionellen und elektrischen Eigenschaften. Die Norm V.24 wurde dagegen vom Genfer CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) als Festschreibung der funktionellen Eigenschaften herausgegeben, die dazugehörigen elektrischen Eigenschaften finden sich in der Vorschrift V.28. Die deutsche DIN 66 020

versucht zwar, die geringen Unterschiede zwischen einer V.24 und einer RS-232 C unter einen Hut zu bringen, aber die internationalen Hersteller scheren sich kaum darum. So kann durchaus die Verbindung einer V.24 mit einer anderen V.24 zu Rauchentwicklung führen, weil die eine mit ± 5 V, die andere aber mit ± 12 V arbeitet. Der Käufer kommt deshalb nicht darum herum, sich die Schnittstellendaten sehr genau anzusehen.

Systemfähige Multimeter

Grundig stellte in Hannover ein systemfähiges, mikroprozessorgesteuertes Digital-Multimeter aus. Das DM 50 (Bild 2) mit 5stelliger LCD-Anzeige zeichnet sich durch hohe Meßgenauigkeit und Auflösung bei der Messung von Spannungen, Strömen und Widerständen aus. Die Bereichswahl kann in den Spannungs- und Widerstandsbereichen sowohl automatisch als auch manuell erfolgen.

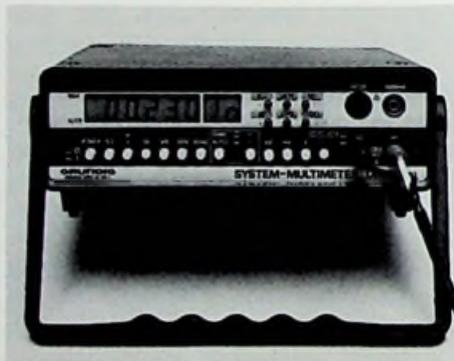


Bild 2: Vielfältige Rechnerfunktionen zeichnen das System-Multimeter DM 50 aus (Grundig-Pressbild)

Kennzeichnend für das mikroprozessorgesteuerte Konzept dieses System-Multimeters sind seine Rechnerfunktionen, die ebenfalls über das Display angezeigt werden. Bis zu 10 Meßwerte können gemessen und abgespeichert werden. Neue Meßwerte sind mit bereits abgespeicherten vergleichbar; der Unterschied läßt sich absolut, prozentual oder im logarithmischen Verhältnis in dB ablesen. In der Betriebsweise „Grenzwert-Indikation“ signalisiert das Multimeter, wenn der aktuelle Meßwert einen vorgegebenen Maximalwert überschreitet. Über die IEC-Bus-Schnittstelle sind alle registrierten Meßwerte zur Weiterverarbeitung abrufbar. Darüber hinaus können sämtliche Meßbereiche und Rechnerfunktionen gezielt angewählt werden.

Metrawatt/Goerz präsentierte zur Hannover-Messe '84 das neue μ P-gesteuerte Labor-Multimeter M2110 (Bild 3). Mit seiner großen 4 $\frac{1}{2}$ -stelligen Anzeige (29.999 Digits) und der galvanisch getrennten digitalen Schnittstelle stellt es ein leistungsfähiges Meßgerät für Labor und Prüffeld dar.



Bild 3: Mit drei verschiedenen Datenschnittstellen läßt sich das Labor-Multimeter M2110 ausrüsten (Metrawatt-Pressbild)

Zur Auswahl stehen drei digitale Schnittstellen, mit denen das Gerät ausgerüstet werden kann, und zwar

- Mit dem IEEE-488 bzw. IEC-625-Interface kann das M2110 in ein Labormeß-System integriert werden.
- Über die V.24-, V.28-, RS 232 C-Schnittstelle ergibt es mit einem Personal-Computer einen preiswerten dezentralen Meßplatz
- In vielen Labors gibt es Drucker mit der bitparallelen Centronics-Schnittstelle. Zu diesem weitverbreiteten Anschluß bietet das M2110 ebenfalls Zugang.

Die Daten sind manuell oder automatisch durch einen einstellbaren Zeitzyklus abrufbar. Bei rechnergesteuerter Datenübertragung wird der Übermittlungsvorgang durch das Quittungs- oder Handshake-Verfahren abgesichert.

Das M 2110 mißt Spannungen bis 1000 V, Ströme bis 20 A (kurzzeitig auch 30 A), Spannungspegel von -60 dB bis +63 dB und Kapazitäten von 300 nF bis 3000 μ F. Wechselgrößen mit Crestfaktoren von 1-7 werden echt effektiv gemessen.

Das Digital-Multimeter DMM 7151 von Solartron Instruments (Bild 4) vereint die Rechnerleistung von Mikrocomputern mit den herausragenden Fähigkeiten eines modernen 6 $\frac{1}{2}$ -stelligen Digitalmeßgerätes. Zwei Merkmale stechen dabei besonders heraus. Kein anderes marktübliches DMM konnte sie bislang vorweisen:

Ein spezieller Analog-Ausgang verwandelt jedes angeschlossene Oszilloskop in

ein grafisches Display mit einem steuerbaren Zoom. Damit lassen sich zum ersten Mal in einem DMM bis zu 500 Ordner anlegen, die anschließend visuell ausgewertet werden. Dieser Analog-Ausgang ist in zwei Arten zu betreiben: Zum einen kann das Ergebnis proportional zum Meßergebnis ausgegeben werden. Das ist ideal zum Plotten von Resultaten auf Linienschreibern. Zum anderen arbeitet er im erwähnten Oszilloskop-Mode, wobei 100 der 500 Werte repetierend angezeigt werden können. Über die Zoom-Funktion sind die Daten sehr differenziert zu untersuchen, beispielsweise auf Trends in den Messungen oder winzige Veränderungen. Sollte der Strom einmal ausfallen, so läuft das Gerät selbst wieder an, und alle eingestellten Programme inklusive taktgesteuerter Messungen laufen normal, ohne erneutes Einstellen (Power Fail Recovery) weiter. Die Meßmöglichkeiten des Gerätes können sich ebenfalls sehen lassen: DC von 0,1 μ V bis 1 kV; AC von 1 μ V bis 750 V; Ströme bis 2 A; Widerstände von 1 m Ω bis 20 M Ω . Außerdem werden Temperaturen im Bereich von -200 °C bis +600 °C erfaßt. Die DC-Grundabweichung beträgt dabei nur 0,002%.



Bild 4: Das Digital-Multimeter DM7151 ist ein regelrechter Meß-Computer, dessen Analogausgang jedes angeschlossene Oszilloskop in ein grafisches Display mit Lupe-Funktion verwandelt

(Solartron-Pressbild)

Gesteuert wird das DMM von zwei Mikroprozessoren, womit sich die Bearbeitung einer umfangreichen Palette von Programmen ebenso durchführen läßt wie die Steuerung in Echtzeit oder mit Taktgeber sowie die Ergebnis-Speicherung in 500 Files. Außerdem sind als Standard ein IEC-Bus-Controller und eine RS-232 C-Schnittstelle eingebaut. Das Preis-Leistungs-Verhältnis ist außergewöhnlich gut. Übrigens läßt sich über Invers-Ratio

der Widerstands-Meßbereich auf über 1 G Ω ausweiten. Mit Limits sowie Max/Min sind weitere Interpretationen der Messungen möglich.

Oszilloskope in neuem Gewand

Neu im Programm von METRAWATT/GOERZ sind Zweikanal-Oszilloskope mit 20 und 60 MHz Bandbreite. Jedes der universellen Zweikanal-Oszilloskope (**Bild 5**) M 6001, M 6002 und M 6003 bietet ein sehr günstiges Preis/Leistungsverhältnis.

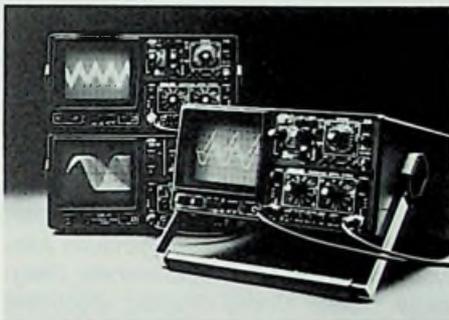


Bild 5: Mit drei preiswerten Scopes ergänzt Metrawatt/Goerz sein Meßgeräteprogramm. Dem aufmerksamen Betrachter fällt auf, aus welcher deutschen „Küche“ die Geräte stammen

(Metrawatt-Pressbild)

Die Vertikalverstärker der Oszilloskope sind so zuverlässig dimensioniert, daß auch in der empfindlichsten Einstellung Signale mit der vollen Bandbreite dargestellt werden können. Als Triggerquellen sind wählbar: Intern (Kanal I, Kanal II), extern und Netz. Die Triggerkopplung ist einstellbar auf DC, AC mit zuschaltbaren Hoch- und Tiefpaßfiltern für die saubere Darstellung von verrauschten Signalen oder videofrequenten Anteilen.

Bei den Geräten M 6001 und M 6003 sind Spitzenwert- und Normal-Triggerung ebenso serienmäßig, wie die alternierende Triggerung für asynchrone Signale und die einstellbare Hold-Off-Funktion für die sichere Triggerung komplexer Signale.

Die Zeitablenkung ist kalibriert oder variabel einstellbar. Mit der in 7 Bereichen einstellbaren Ablenkerverzögerung (sweep delay) können Signalabschnitte wie mit einer „Zeit-Lupe“ vergrößert und deutlich sichtbar gemacht werden. Ein serienmäßiger Kalibrator liefert 1-kHz-Rechtecksignale. Im M 6002 und M 6003 ist dieser Generator auf 1 MHz umschaltbar. Damit lassen sich Tastköpfe auch im HF-Bereich optimal frequenzmäßig anpassen.

Alle drei Oszilloskope sind mit einem Komponenten-Tester ausgerüstet, mit dem elektrische Bauelemente direkt in der Schaltung überprüft werden können. Die Overscan-Anzeige im M 6002 und M 6003 ist nicht nur ein Strahlfinder. Bei logischen Signalen kann man sie als High/Low-Indikator benutzen.

Signalspeicherung mit digitalen Scopes

Das neue Speicher-Oszilloskop HM 208 von HAMEG (**Bild 6**) kann ebenso im Normalbetrieb wie mit digitaler Speicherung arbeiten. Alle Funktionsarten, wie Einkanal- und Zweikanal-Betrieb, Summen- und Differenzbildung der beiden Kanäle, X- und Y-Dehnung, X-Y-Betrieb und die verschiedenen Triggervarianten sind auch im Speicherbetrieb anwendbar.

Die Eigenart digitaler Speicherung bietet eine Fülle von Darstellungsmöglichkeiten, die im HM 208 konsequent ausgenutzt werden. Zum Beispiel der Single-Betrieb, der es ermöglicht, mit einmaliger Zeitablenkung sowohl periodische wie auch aperiodische Signale gespeichert darzustellen. Durch die Zwischenspeicherung entfällt der im Normalbetrieb störende Helligkeitsabfall bei höheren Frequenzen. Ebenso lassen sich sehr tieffrequente Signale speichern, deren Kurvenformen sich nicht mehr als wandernder Lichtpunkt, sondern in geschlossener Form abbilden.

Ein großer Vorteil der digitalen Speichertechnik ist die Erfassung der Vorgeschichte des aufgezeichneten Vorgangs. Mit dem HM 208 ist der Pretrigger auf vier verschiedene Werte – bis max. 100% – einstellbar. Eine periodisch sich wiederholende Neuspeicherung ist im Refresh-Modus möglich. Im XY-Betrieb sind bei niedrigen Frequenzen Kennlinien, Ortskurven oder Lissajous-Figuren speicher-

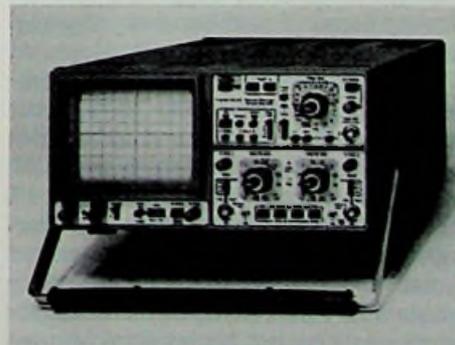


Bild 6: Ein 20-MHz-Oszilloskop mit digitaler Signalspeicherung

(Hameg-Pressbild)

bar. Der Zusatzspeicher eröffnet die Möglichkeit, ein Mustersignal zu speichern, während das aktuelle Signal im Hauptspeicher mit gleicher Auflösung läuft. Jederzeit und beliebig oft kann nun ein gegenseitiger Austausch beider Signale auf dem Bildschirm erfolgen.

Der HM208 kann ohne speziellen Aufwand an einen XY-Schreiber (Plotter) angeschlossen werden, wobei ein Penlift-Kommando integriert ist. Die Schreibgeschwindigkeit läßt sich je nach Bildauflösung variieren. Als Option ist ein IEC-Bus erhältlich, der digital abgefragt werden kann, um Daten an einen Rechner zu überstellen.



Bild 7: Mit dem Modul-System 8000 läßt sich ein Kompaktmeßplatz rund um das Oszilloskop aufbauen (Hameg-Pressbild)

Eine interessante Ergänzung zu seinem Oszilloskop-Programm bietet HAMEG mit seinem System 8000. Es besteht aus ein-schiebbaren Meß- und Generator-Modulen (Bild 7). Diese werden in ein Grundgerät mit Netzteil eingeschoben und passen sich in ihren Maßen den Flachoszilloskopen des Hauses an. So entsteht auf kleinstem Raum ein variabler Meßplatz für Service, Meßplatz und Ausbildung. Einige der Module können durch rückseitige Verbindungen zwischen Grundgerät und Oszilloskop dessen Funktionen ausnutzen und sogar erweitern.

Zum Modul-System 8000 gehören inzwischen das Digital-Multimeter HM 8011 mit einer 4000 Digit-Anzeige und 26 Meß-Bereichen, das Digital-Multimeter HM 8012 mit automatischer Bereichswahl und 4 1/2 Stellen (20000 Digits) sowie der Frequenzzähler HM 8020 für Frequenzen von unter 1 Hz bis 150 MHz und Periodendauer von 1 µs bis 100 s. Die Zeitauflösung von 1 ns bei Mittelwertbildung erlaubt präzise Messungen an schnellen Logikschaltungen.

Der Funktionsgenerator HM 8030 liefert Sinus-Rechteck-Dreieck-Signale von 0,1 Hz bis 1 MHz mit digitaler Frequenzanzeige. Ausgangsspannung 12,5 V an 50 Ω mit einstellbarem DC-Offset von ± 6 V. Der Sinus-Generator HM 8032 liefert klirrarmer Sinusschwingungen von 20 Hz bis 20 MHz, wobei der Klirrfaktor bis 500 kHz nur 0,2% beträgt. Auch hier erlaubt der eingebaute vierstellige Frequenzzähler die exakte Einstellung der sehr driftarmen Frequenz. Der Impuls-generator HM 8035 schließlich ist ein sehr vielseitiges Meßinstrument für Analog-, Digital- und Logik-Untersuchungen. Im Frequenzbereich von 2 Hz bis 20 MHz lassen sich Impulsbreiten von 20 ns bis 200 ms einstellen. Hier und im Rechteckbetrieb sind die Anstiegs- und Abfallzeiten mit 3,5 ns sehr kurz.

Mit einem digitalen Speicheroszilloskop, das vielfältige Signalerfassungs- und Darstellungsmöglichkeiten zur genauen Analyse einmaliger oder repetierender Ereignisse bietet, rundet Grundig Electronic seine Baureihe moderner Oszilloskope ab. Das neue 20-MHz-Digital-Speicheroszilloskop SO 20 (Bild 8) verfügt über 2 Eingangskanäle und einen großzügig ausgelegten Speicher für 2-Kanal-Betrieb. Die Speichertiefe beträgt 1024 Worte je Kanal. Einmalige Vorgänge mit Frequenzen bis zu 500 kHz, in den Zeitbereichen von 50 µs/cm bis 50 s/cm, können mit einer maximalen Auflösung bis zu 500 ns gespeichert werden. Die Abtastrate beträgt 2 MHz. Im Sampling-Betrieb sind Signale bis 20 MHz speicherbar. Langsame Signaländerungen lassen sich im „Roll-Mode“-Betrieb, ähnlich wie mit einem Linienschreiber, einfach erfassen und darstellen.



Bild 8: „SO 20“ heißt das neue Zweikanal-Speicherscope von Grundig Electronic (Grundig-Pressbild)

Vielseitige Triggereigenschaften schöpfen alle Möglichkeiten aus und gewährleisten eine sichere Signalerfassung aus unterschiedlichsten Quellen. Der große Pre-Triggerbereich sorgt dafür, daß auch die Vorgeschichte eines Signals jeweils mit erfaßt und bequem ausgewertet werden kann. Zur Untersuchung wichtiger Einzelheiten, beispielsweise bei Materialprüfungen, ist es möglich, den Speicherinhalt um den Faktor 10 zu dehnen. Für Hardcopies von den auf der 8 x 10 cm großen Bildschirmfläche dargestellten Signalen sind über den serienmäßig vorhandenen Analogausgang geeignete Schreibgeräte anschließbar.

In seiner Normalbetriebsart kann das digitale Speicher-Oszilloskop für alle Anwendungen bis 20 MHz eingesetzt werden.

Neue Geräte für die Video-Meßtechnik

Videotechnik auch außerhalb der Unterhaltungselektronik begegnet dem Radio- und Fernsehingenieur immer häufiger. Dementsprechend wächst auch der Bedarf für erschwingliche Meßgeräte, den die Grundig Electronic mit drei neuen Meßgeräten abdeckt.

Mit dem PAL/SECAM-Vectoscope VE 1010 (Bild 9, links) steht ein Spezialmeßgerät für die Überprüfung von Farbfernsehsignalen zur Verfügung, das universell für PAL- und Secam-Norm geeignet ist. Amplituden-, Phasen- bzw. Frequenzwerte können mit großer Genauigkeit ermittelt und somit präzise abgeglichen werden. Bei den PAL-codierten Signalen erfolgt die Untersuchung der Phasen- und Amplitudenverhältnisse anhand des Vektorbildes auf dem hellen und scharfzeichnenden 8 x 10 cm großen Rechteck-Bildschirm, dessen Nachbeschleunigungsspannung 12 kV beträgt. Dabei kann wahlweise mit interner oder externer Farbträger-Referenz gearbeitet werden. Zur Prüfung von Secam-Signalen dient ein mit Meßlinien-Identifikation arbeitender Frequenzzähler, dessen Meßwerte (Frequenzhub) über ein Display zur Anzeige gelangen. Der Frequenzgang des Farbartsignals läßt sich auch nach der Glockenkurven-Korrektur überprüfen. Schnelle Kontrollen sind jederzeit anhand des Secam-Vektorbildes möglich. Das Vectoscope ist wahlweise im tragbaren Tischgehäuse oder als Einschubversion für 19"-Rahmen zum Kombinieren mit anderen Meßgeräten erhältlich.

Für die Signalüberwachung im Bereich

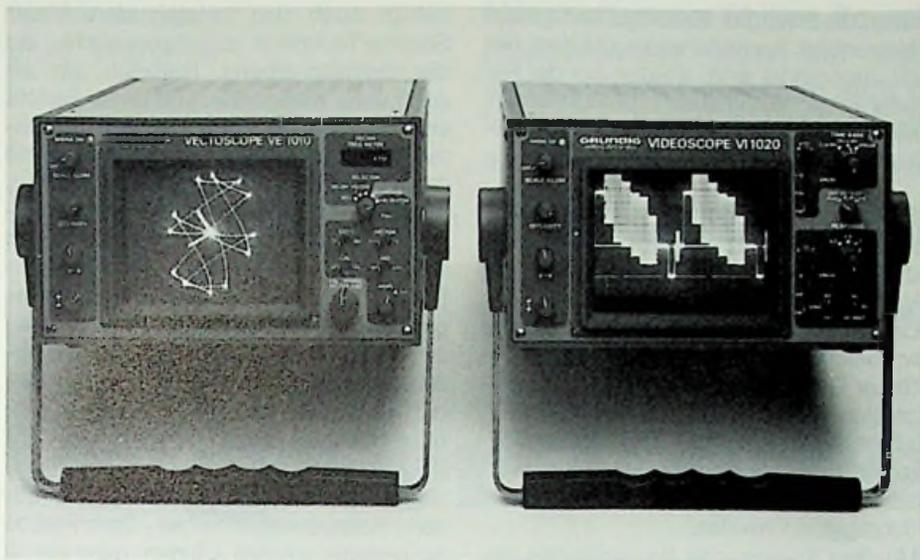


Bild 9: Links: Das Vectroscope VE 1010 ist unentbehrlich für die rationelle Kamerareparatur. Rechts: Das Videoscope VI 1020 mit speziellen Differenzierfiltern zur Verzerrungsmessung (Grundig-Pressbild)

professioneller Fernseh- und Video-Einrichtungen eignet sich das Videoscope VI 1020 (Bild 9, rechts). Frequenzgänge mit äußerst enger Toleranz sind mit diesem speziellen Sichtgerät sehr genau zu beobachten. Zu seinen speziellen Ausstattungsmerkmalen zählen die Pegelklemmschaltung, die in den Vertikalverstärker einschaltbaren Spezialfilter sowie die weite, 50fache horizontale Dehnung. Mit dem Staircase-Filter (Differenzierfilter) lassen sich differenzielle Amplitudenfehler im Luminanzbereich erkennen. Ein Tiefpaß-Filter mit 0,5 MHz Grenzfrequenz gestattet die Untersuchung von Intermodulations-Verzerrungen. Durch einen 4,43 MHz-Bandpaß ist die genaue Beurteilung des Farbkanales möglich. Für Differenzmessungen sind zwei umschaltbare Signaleingänge vorhanden. Das praxisgerechte Videoscope ist als handliches Tischgerät oder als Einschubeinheit lieferbar. Seine kompakte Bauweise beansprucht genau die Hälfte eines 19"-Einschubs, so daß die Kombination mit einem anderen Gerät, beispielsweise dem Vektoscope VE 1010, nebeneinander im gemeinsamen Einschub problemlos möglich ist.

Der Video-Pegelmesser VP 1030 (Bild 10) ist ein tragbares Gerät für rasches und genaues Messen von Spannungen, Pegeln und zeitlichen Abständen in Videosignalen, die den hohen Anforderungen professioneller Fernsehsysteme entsprechen müssen. In Verbindung mit Oszilloskopen

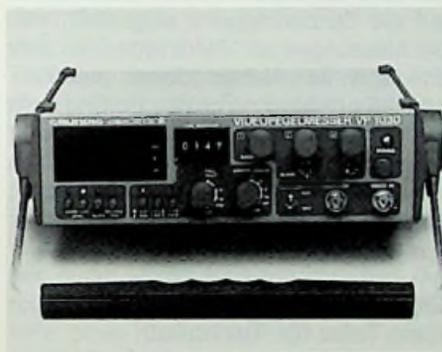


Bild 10: Zeilenweise auf den Punkt genau kann mit dem Video-Pegelmesser VP 1030 gemessen werden. Eine Einblendmarke am Monitorbild zeigt den gemessenen Bildpunkt (Grundig-Pressbild)



Bild 11: Ein computergesteuerter Antennenmeßempfänger mit vielfältigen Meßmöglichkeiten (Heynen-Pressbild)

oder Monitoren sind folgende Messungen durchführbar: Messen des absoluten Videosignalpegels, Differenz- und Verhältnismessungen zweier Videopegel zueinander. Durch den eingebauten Zeilensektor kann die Ermittlung von Spannungsgrößen an jedem beliebigen Punkt eines Videosignales erfolgen. Außerdem sind die Prüfzeilen 17, 18, 330 und 331 über einen separaten Schalter direkt anwählbar. Der in moderner Halbleitertechnik mit integrierten Schaltungen aufgebaute Pegelmesser läßt sich auch in Prüffeldern vielseitig einsetzen.

Hochfrequenz-Meßtechnik: Für's Kabel gerüstet

Kabelfernsehen ist in aller Munde. Wer solche Anlagen installiert, muß die funk- und übertragungstechnischen Eigenschaften des Kabelnetzes zuverlässig messen können. Dafür wurde vom Labor Heucke ein microcomputergesteuerter TV/Radio-Meßempfänger entwickelt. Bei der Firma Heynen GmbH (8032 Gräfelfing) läuft er unter der Bezeichnung „330“, die Firma fuba Hans Kolbe & Co. vertreibt das baugleiche Gerät unter der Typenbezeichnung „TRC 821“ (Bild 11).

Der Microcomputer des Meßempfängers übernimmt dabei alle Funktionen der Bedienung: Kanal- und Frequenzeinstellung, Pegeladdierung der Eingangsteiler und Pegelbestimmung für Bild- und Tonträger, ohne daß hierfür besondere Korrekturwerte berücksichtigt werden müssen. Dabei bedient sich das Gerät des bewährten klassischen Vergleichs-Meßverfahrens.

Wesentliche Bedienerhilfen stellen der automatische Sender-Suchlauf und ein Kundenspeicher mit 100 Fernseh- und 100 Rundfunkkanälen dar. Eine prozessorgesteuerte Peilanzeige am Monitor mit gleichzeitigem akustischen Signal erleichtert das Ausrichten von Antennen. Bildträgerpegel und Bild/Tonträger-Abstand können in dBµV am LCD-Display abgelesen werden; die eingestellte Eingangsteilerdämpfung wird dabei automatisch berücksichtigt.

Die Senderbelegung auf dem UKW-Rundfunkband läßt sich in der spektralen Panoramo-Darstellung auf einen Blick erfassen; ein Hellstastzeiger mit digitaler Frequenzanzeige erleichtert dabei die Empfängerabstimmung. Natürlich kann man den Stereo-Empfang auch über Kopfhörer akustisch beurteilen. Das Batterie- und Netz-Gerät besitzt für Protokollzweck-

ke einen parallelen 8-Bit-Druckerausgang (Centronics-kompatibel).

Für schnelles, automatisches Messen von Pegeln in größeren Antennen- oder Kabelfernsehanlagen mit einer Vielzahl von Programmkanälen stellt Grundig Electronic den neuen Antennen-Meßcomputer ME 90 (Bild 12) vor. Das fortschrittliche Meßgerät arbeitet auf allen gebräuchlichen Fernseh-, Hörfunk- und Kabelkanälen und kann bis zu 99 vorwählbare Frequenz- oder Kanaleinstellungen speichern. Das Meßergebnis in dB mit zugehöriger Frequenzangabe und Programmnummer gelangt auf einem Display zur Anzeige und wird gleichzeitig vom eingebauten Druckwerk mit einer Schreibgeschwindigkeit von einem Meßwert pro Sekunde ausgedruckt.

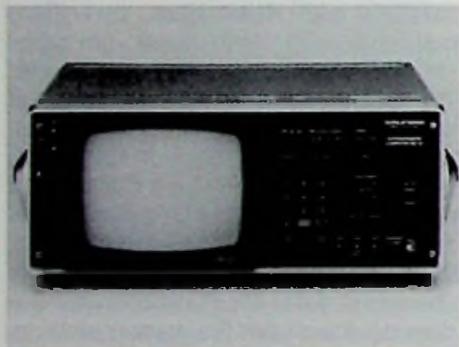


Bild 12: Der Antennen-Meßcomputer ME 90 ermittelt automatisch alle empfangswürdigen Pegel im RF- und TV-Bereich und protokolliert sie mit Angabe von Frequenz und Pegel auf dem eingebauten Drucker
(Grundig-Pressbild)

Durch die Eingabe von Pegelgrenzen kann man sich gegebenenfalls alle Sender, von der Langwelle bis zum UHF-Fernsehbereich V, automatisch ausdrucken lassen, die den eingespeisten Grenzwert überschreiten. Zahlreiche andere Meßprogramme sind durch Eingabe von Codezahlen möglich.

Auch Tonträger-Messungen in den Fernsehbereichen sowie Funktionsprüfungen für Fernseh-Stereoton und UKW-Stereo können mit dem Antennen-Meßcomputer bequem vorgenommen werden.

Der eingebaute Monitor erlaubt eine visuelle Beurteilung der Fernsehsignale, wobei Details durch eine Lupenschaltung hervorgehoben werden können. Durch Tastendruck läßt sich außerdem die Austastlücke sichtbar machen.

Für die problemlose Bedienbarkeit des Meßcomputers sorgt eine Benutzerfüh-

rung, die über das 20stellige Anzeigedisplay erfolgt. Korrekturwerte, die dem Gerät zugeordnet sind, werden bei der Pegelanzeige automatisch berücksichtigt, so daß sich Pegelkorrekturen aus Meßkurven erübrigen.

Sprechfunkmeßplatz mit Komfort

Der Funkmeßplatz FMPM 30 (Bild 13) ist die jüngste Entwicklung des Meßplatz-Herstellers Neuwirth (Vertrieb: Heynen GmbH, 8032 Gräfelfing). In diesem Gerät wurden Meßeinheiten kombiniert, die in dieser Genauigkeit bislang nur in Einzelgeräten verfügbar war. Mit dem FMPM 30 können alle Aufgaben der Sprechfunkmeßtechnik auch nach den neuen verschärften Normvorschriften der Post durchgeführt werden.

Mit dem Anlegen des Sendersignals lassen sich sofort dessen Sender-Frequenz, die HF-Leistung, Modulationsgrad und NF-Spannung ablesen. Modulationsmesser und Generator werden automatisch auf die Senderfrequenz eingestellt, was bei Messungen an Vielkanalgeräten sehr praktisch ist. Neben dieser automatischen Einstellung durch den Prüfling kann die Generatorfrequenz direkt eingetastet oder aus einem Speicher mit 8 Plätzen abgerufen werden. Höchsten Ansprüchen genügt der Generator hinsichtlich seiner spektralen Reinheit.

Digitale Datenübertragung: Kein Tabu für Techniker!

Die zunehmende Einbettung der Konsumelektronik in eine digitalisierte Umwelt – vom Personal-Computer, der den Bildplattenspieler steuert, bis zum Fernsehempfänger mit Bildschirmtext-Modul –

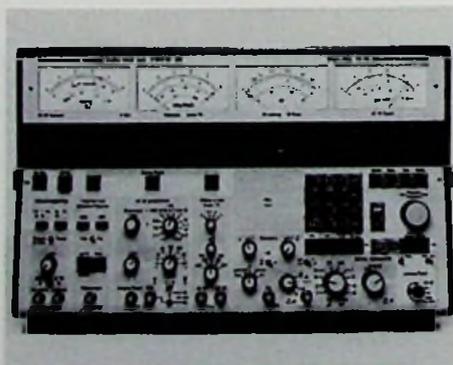


Bild 13: Der FMPM 30 ist ein sehr komfortabler Sprechfunk-Meßplatz aus dem Hause Neuwirth (Vertrieb Heynen). Er erfüllt auch die hohen Anforderungen der amtlichen Prüfvorschriften
(Heynen-Pressbild)

zwingt auch den „analog denkenden“ Service-Techniker zur Fehlersuche auf der digitalen Ebene. Natürlich gibt es auch dafür Meßgeräte, und unser Bericht soll mit einem Blick auf Testgeräte für Datenübertragungsleitungen enden. Wen die dabei auftretenden Begriffe verwirren, mag sicher sein, daß sie spätestens morgen auch zu seinem Sprachschatz zählen werden.

Fehler in Datennetzen sind immer ein Ärgernis, die außerdem durch die Ausfallzeiten viel Geld kosten. Um Störungen möglichst schnell beseitigen zu können, bedarf es allerdings unverzüglicher und sicherer Lokalisierung.

Racal-Milgo bietet hierfür Testgeräte an, mit denen alle synchronen und asynchronen Komponenten eines Datennetzes ausgetestet werden können, ganz gleich ob es sich um Terminals, Drucker, Modems oder Übertragungsleitungen handelt.

Mit dem DATACHECK II kann man z. B. Schnittstellentests durchführen. Dabei zeigt das Gerät die wichtigsten Signale der V.24-Schnittstelle an. Mit integrierten Schaltern können die Leitungen aufgetrennt werden, um Schnittstellen-Simulationen zu ermöglichen.

Der DATATEST I bietet zusätzlich die Auswahl von 11 vorprogrammierten Meßmöglichkeiten wie diverse Bitmuster, Fox-Meldung usw. Die Standardgeschwindigkeiten gehen bis 19200 bit/s und die asymmetrische Übertragungsgeschwindigkeit bis 1200/75 bit/s. Weitere Diagnosemöglichkeiten wie Bitfehlerrate, Blockfehlerrate und Paritätsfehler werden auf dem übersichtlichen Bedienfeld angezeigt. Durch Messen von Verzerrungen sowie der Zeit zwischen zwei Signalausgängen und Signalenden wird die Sicherheit der Fehlerortung entscheidend erhöht.

Der DATATEST II ist ein mikroprozessorgesteuertes Data Communications Testgerät. Zu den vorher erwähnten Testmöglichkeiten kommen zusätzlich asynchrone und synchrone Prozeduren, die programmiert werden. Das bedeutet, der Datatest II kann in Point-to-Point-, Multidrop- oder X.25-Datennetzen eingesetzt und durch die individuelle Programmierung verschiedener Prozeduren zum Austesten nahezu alle Datennetze verwendet werden. Die Eingabe der Line-Parameter erfolgt über ein Menü und stellt sich dadurch für den Benutzer als einfach und übersichtlich dar.

N. Wiedenhof
J. M. Waalwijk

Mitarbeiter des Philips Forschungslaboratoriums Eindhoven (Niederlande) haben ein mathematisches Analyseverfahren ausgearbeitet, mit dem sich das physikalische Verhalten von Lautsprechern charakterisieren läßt, und womit die Klangempfindung des Zuhörers in objektiver Weise zu beschreiben ist.

Sie haben auch eine Methode zur Berechnung spezifischer Frequenzweichen entwickelt. Solche Frequenzweichen sind nötig, um hochwertige Lautsprecher zu einem Hifi-System zu kombinieren.

Wigner-Verteilung

Raffiniertes mathematisches Werkzeug zur Beurteilung von Lautsprechern

Nicht für den Schlagzeuger

Ein kräftiger Trommelschlag. Die Membran schwingt. Die umgebende Luft übernimmt die Bewegung. Das Trommelfell eines Zuhörers beginnt zu schwingen: Er hört, wie der Schlag abklingt. Bestimmte Töne (Frequenzen) klingen länger nach, andere kürzer. Einige sind härter (energiereicher), einige schwächer. Eine andere Trommel würde etwas anders klingen. Charakteristisch für die Trommel ist die

Verteilung der abgegebenen Energie über die verschiedenen Frequenzen und über die Zeit. Aus dem Verhalten der Trommel nach dem kräftigen Schlag – der sog. Impulswiedergabe – können im Prinzip alle Trommelkenndaten entnommen werden. Wie geht so etwas vor sich? Mit Hilfe eines guten Mikrofons kann man das Geräusch des Schlages aufnehmen und mit Hilfe eines Computerprogramms analysieren. Das Ergebnis ist eine dreidimen-

sionale Darstellung mit der Energie, der Zeit und der Frequenz als Koordinatenachsen. Anhand einer solchen Darstellung könnte sich jeder Schlagzeuger eine maßgeschneiderte Trommel herstellen lassen. Kein einziger Trommelhersteller wird sich jedoch diese Mühe machen. Es gibt genügend praktische Erfahrungen, um auch ohne Analyse ein gutes Instrument herzustellen.

HIFI-Lautsprecher nicht vernachlässigen

Der Lautsprecherhersteller ist jedoch in einer anderen Situation. Er wird ständig mit immer weiter fortgeschrittenen Techniken der Schallaufnahme und -wiedergabe konfrontiert, mit der Compact Disc als derzeitigem Höhepunkt. Daher wird der Hersteller alle Anstrengungen unternehmen müssen, um qualitativ hochwertige Lautsprecher zu fertigen. Er wird Analyseverfahren entwickeln, um moderne Lautsprecherentwürfe zu testen. Die sog. Wigner-Verteilung ist hierfür ein sehr gutes mathematisches Hilfsmittel.

Wigner-Verteilung

Man geht folgendermaßen vor: Auf die Spule des zu beurteilenden Lautsprechers wird ein kräftiger elektrischer Impuls gegeben. Dies entspricht dem Schlag auf die Trommel. Der vom Lautsprecher erzeugte Klang – die Lautspre-

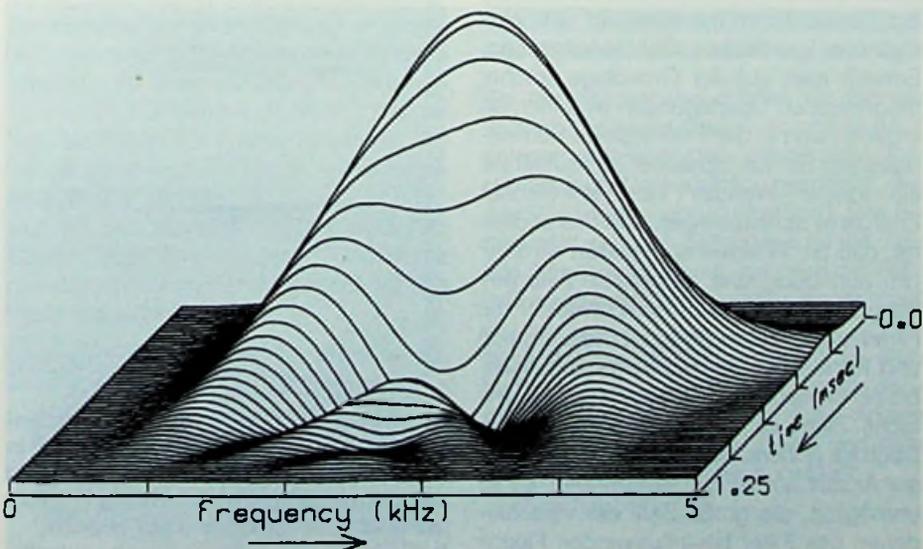


Bild 1. Wiedergabe der Wigner-Verteilung. Das „Gebirge“ gibt die Verteilung der vom Lautsprecher abgestrahlten Energie für die verschiedenen Frequenzen und Zeiten wieder, vom Zeitpunkt an gerechnet, zu dem der Lautsprecher angeregt worden ist

cherreaktion auf den Impuls oder kurz die Impulswiedergabe – wird von einem Mikrofon in ein elektrisches Signal umgesetzt. Dieses kann dann mit Hilfe eines Computerprogramms analysiert werden, das auf einer von dem Nobelpreisträger Wigner vorgeschlagenen mathematischen Formel, der Wigner-Verteilung, beruht. Eine grafische Darstellung des Ergebnisses ergibt dann Abbildungen wie in Bild 1.

Betrachten wir diese Abbildung etwas genauer, dann sehen wir, daß zum Zeitpunkt $t = 0$ (rechts hinten) – das ist der Zeitpunkt, bei dem die Lautsprecherspule sehr kurz angeregt wird – noch keine Energie vom Lautsprecher abgegeben wird. Nach 0,25 ms hat sich die Situation jedoch stark geändert: Vor allem zwischen 2 und 3 kHz wird in diesem Beispiel viel Energie abgestrahlt. In Bild 2 ist die Höhenliniendarstellung eines solchen „Gebirges“ wiedergegeben. Die senkrecht verlaufenden Teile links und rechts bei etwa 1 und 4 kHz (die „Ohren“) zeigen, daß die Energie bei diesen Frequenzen nicht in beliebig kurzer Zeit von den Lautsprechern abgegeben werden kann.

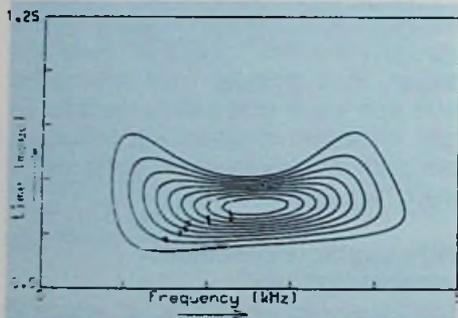


Bild 2: An der Höhenliniendarstellung sieht der Fachmann mit einem Blick, wie sich ein Lautsprecher verhält

Kombinationen

Will man zwei (oder mehr) Lautsprecher miteinander kombinieren, dann muß man die mit Hilfe der Wigner-Verteilung erhaltenen Ergebnisse berücksichtigen, jedenfalls, wenn man eine hohe Tonqualität erreichen will. Nehmen wir an, daß ein Lautsprecher für niedrige Frequenzen (für tiefe Töne wie „wuh-wuh“, ein sog. Woofer oder Tieftöner) mit einem für hohe Frequenzen (für hohe Töne wie „twiet-twiet“, ein sog. Tweeter oder Hochtöner) kombiniert werden soll. Dann muß man u.a. dafür sorgen, daß beide Lautsprecher im Mittel zur selben Zeit reagieren, so daß die Töne des einen nicht, wie es Bild 3

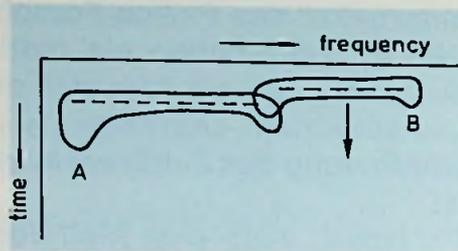


Bild 3: Lautsprecher A (schematisch mit Hilfe der Höhenliniendarstellung charakterisiert) reagiert später als Lautsprecher B

zeigt, den Tönen des anderen nacheilen. Weiter muß man mit Hilfe sogenannter Frequenzweichen dafür sorgen, daß der Tweeter (B) die Funktion des Woofers (A) bei den Frequenzen übernimmt, in deren Bereich das rechte „Ohr“ des Woofers fällt. Bei diesen höheren Frequenzen arbeitet der Woofer nämlich nicht mehr optimal. Die Lautsprechermembran beginnt in Teilen zu schwingen. Man sagt, daß der Konus „aufbricht“. Die Membran wirkt dann nicht mehr als starres Ganzes, so wie es bei niedrigen Frequenzen der Fall ist.

Filterentwurf

Wie aus dem Vorgehenden folgt, benötigt man spezifische Frequenzweichen, wenn man zwei oder mehr hochwertige Lautsprecher zu einem System kombinieren will.

Der Entwurf von Frequenzweichen für komplexe Lautsprecher ist keine einfache Sache. Die übliche Filtertheorie setzt ideale Bausteine voraus, z. B. einen idealen Lautsprecher mit einer für alle Frequenzen identischen Schallabstrahlung. Entwirft man auf der Grundlage solcher theoretischen Überlegungen ein Filter, so ergeben sich in der Praxis große Schwierigkeiten. Ein Lautsprecher ist keinesfalls ein idealer Wandler (von elektrischer Energie in Schallenergie), und das bedeutet, daß die Filterwirkung gestört wird.

Um nun doch eine akzeptable Filterwirkung zu erhalten, muß der Entwickler die Filterkomponenten (Widerstände, Spulen und Kondensatoren) so lange anpassen, bis ein brauchbares Filter vorliegt. Für einfache Filter ist dies durchaus möglich. Doch für höherentwickelte Filter führt dieser Ansatz nur zu Enttäuschungen. Es ist unmöglich, die große Zahl der verschiedenen das Filter beeinflussenden Faktoren manuell zu berücksichtigen. Der Entwickler muß daher modernere Verfahren einsetzen.

Mitarbeiter des Philips Forschungslaboratoriums in Eindhoven haben jetzt ein Verfahren entwickelt, mit dem Frequenzweichen optimiert werden können. Dabei wird einerseits berücksichtigt, was die Lautsprecherkombination leisten soll (d. h. die Frequenzabhängigkeit nicht nur des in einem Punkt gemessenen Schalldrucks – Frequenzcharakteristik –, sondern auch der insgesamt abgestrahlten Energie pro Zeiteinheit – Leistungscharakteristik – des gesamten Lautsprechersystems). Andererseits werden Einschränkungen, wie die minimale Eingangsimpedanz des Systems und die maximale Belastbarkeit der einzelnen Lautsprecher (wie sie in den IEC- und DIN-Normen spezifiziert sind) berücksichtigt. Alle diese Daten werden in ein umfangreiches und für diesen Zweck entwickeltes Optimierungsprogramm eingegeben. Damit wird ein optimales Filter berechnet, wobei die diskreten Werte der üblichen Filterkomponenten berücksichtigt werden. Manuell würde diese Arbeitsweise Millionen von Versuchen erfordern, der Entwickler müßte ständig neue Werte für die Filterkomponenten und deren zahllose Kombinationen einstellen.

Mit Hilfe des Rechners lassen sich die möglichen Kombinationen in kürzester Zeit überprüfen, und das Ergebnis ist ein optimierter Filterentwurf, der den gewünschten Lautsprechercharakteristiken angepaßt ist. Höhenliniendarstellungen einer richtigen Kombination von Woofer und Tweeter sind in Bild 4 dargestellt.

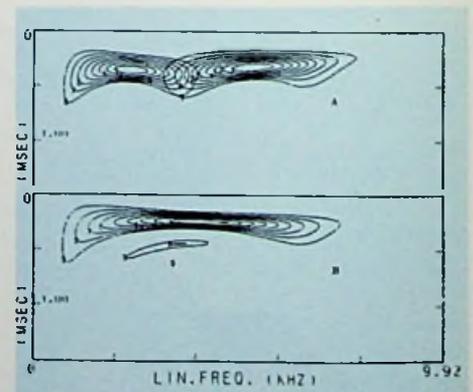


Bild 4. A. Eine richtig dimensionierte Frequenzweiche sorgt dafür, daß die „Ohren“ in dem Übergangsbereich verschwinden und daß dort ein fließender Übergang entsteht (zeichnerische Darstellung des Prinzips). B. Fließender Übergang von zwei Lautsprechercharakteristiken, der mit einer auf das System zugeschnittenen Frequenzweiche realisiert worden ist

Historische Anmerkungen

Eugene Paul Wigner (Nobelpreis 1963, zusammen mit Maria Goepfert-Mayer und J. H. D. Hensen) wurde am 17. November 1902 in Budapest geboren. Er studierte an der Technischen Hochschule in Berlin und wurde 1930 Professor für Theoretische Physik am Kaiser-Wilhelm-Institut und an der Universität Göttingen. 1933 arbeitete er ein Jahr an der Universität von Wisconsin und lehrte ab 1938 in Princeton Theoretische Physik. 1939 schrieb er zusammen mit Fermi und Szilard den historischen Brief an Präsident

Roosevelt, in dem auf die Machbarkeit einer Atombombe hingewiesen wurde. Um 1930 veröffentlichte Wigner einen Beitrag in der Physical Review mit dem Titel „On the Quantum Correction for Thermodynamic Equilibrium“, eine abstrakte mathematische Abhandlung, deren Bedeutung anscheinend nur auf dem Gebiet der theoretischen Kernphysik lag. Wichtiger Punkt dieses Beitrages war die Herleitung einer mathematischen Formel: die Wigner-Verteilungsfunktion. Sechzehn Jahre später fand der Franzose

J. Ville, der die Arbeit von Wigner nicht kannte, daß eine solche Verteilungsfunktion für die Analyse von Signalen grundsätzlich von Bedeutung sein könnte. Diese Gedanken fanden jedoch erst eine praktische Anwendung, als Mitarbeiter des Philips Forschungslaboratoriums mit Hilfe des Computers zeigten, daß die Wigner-Verteilung ein wirkungsvolles wissenschaftliches Werkzeug darstellte, um das Einschwingverhalten, wie zum Beispiel bei der Impuls wiedergabe von Lautsprechern, zu untersuchen.

Digitales Audio-Cassetten-Deck

Das DAT-X2 von Hitachi ist ein Cassetten-Deck für Aufnahme und Wiedergabe in PCM (Puls Code Modulation). Speichermedium ist die Compact-Cassette. Es enthält einen neuartigen, integrierten 22-Spur-Aufzeichnungskopf und einen antimagnetischen 22-Spur-Wiedergabekopf in Dünnschichttechnik (Bild 1 + 2). In den Daten ist das DAT-X2 herkömmlichen Recorders mit Analog-Aufzeichnung weit überlegen, vor allem durch den großen Dynamik-Bereich und Rauschabstand.

Im DAT-X2 werden höchst zuverlässige Schaltkreise für die digitale Signalverarbeitung eingesetzt, die Drop Outs (Signalausfälle) wie sie durch Kratzer oder Schmutz auf dem Band verursacht werden im PCM-Signal automatisch erkennen und korrigieren.

Nach der Umwandlung der analogen in digitale Signale im A/D-Konverter werden die digitalen Signale in den Schaltkreis für die digitale Signalverarbeitung eingegeben. Hier werden die Daten umgeordnet. Nach der Fehlererkennung und -Korrektur werden Korrektur – „Wörter“ hinzugefügt, um Fehler korrigieren zu können, die bei der Band-Aufnahme bzw. -Wiedergabe auftreten können.

Nur werden die Signale den einzelnen Spuren zugeführt, moduliert und durch den Dünnschicht-Aufzeichnungskopf auf das Band aufgezeichnet.

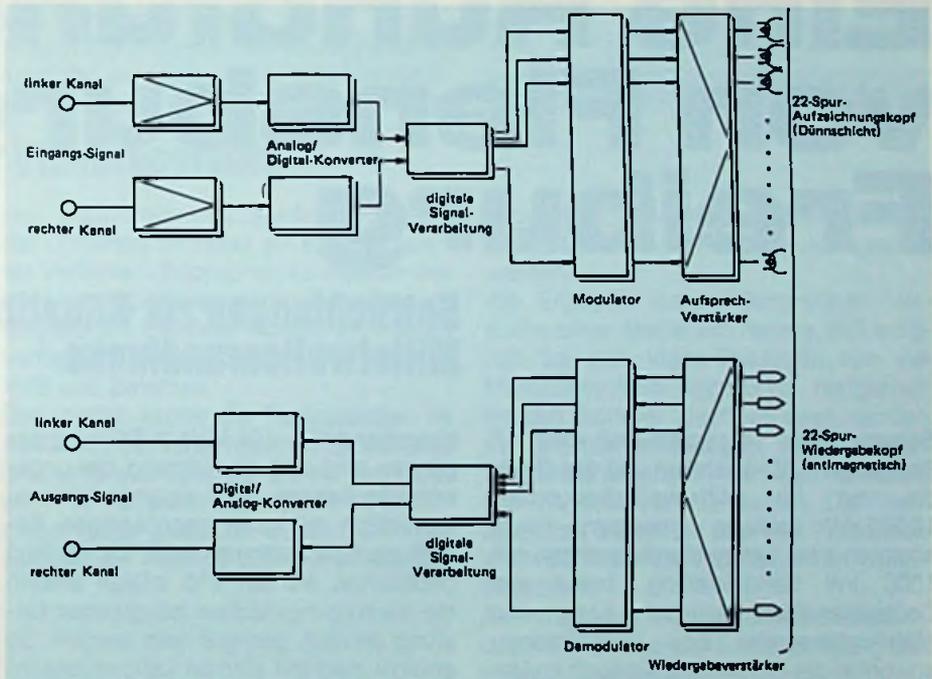


Bild 1: Prinzip der Aufzeichnung beim digitalen Audio-Cassetten-Recorder

Bei der Wiedergabe werden die Signale vom antimagnetischen Wiedergabekopf gelesen und über den Wiedergabeverstärker zum Demodulator geschickt, wo das PCM-Signal abgetrennt wird. Das Signal geht nun zum Schaltkreis für die digitale Signalverarbeitung, wo nach der Fehlerkorrektur die Daten wieder umgeordnet werden.

Im Digital/Analog-Konverter wird das digitale Signal wieder in ein analoges verwandelt, in „linke“ und „rechte“ Kanal-Anteile aufgetrennt und so dem linken und dem rechten Ausgangs-Kanal zugeführt.

Technische Daten:

1. Aufzeichnungs- Reziprokes Aufzeichnungs- und Wiedergabe-System

- | | |
|-----------------------------|---|
| 2. Bandtyp: | Compact-Cassetten-Band mit hoher Dichte |
| 3. Bandbreite: | 3,81 mm |
| 4. Bandgeschwindigkeit: | 4,75 cm/s |
| 5. Zahl der Audio-Kanäle: | 2 |
| 6. Tonköpfe | |
| a) Aufnahme: | Dünnschicht-Induktionskopf |
| b) Wiedergabe: | Dünnschicht-MR-Kopf |
| 7. Abtastfrequenz: | 44,1 kHz |
| 8. Quantisierungsbits: | 16-Bit lineare Quantisierung |
| 9. Frequenzgang: | 20 Hz...20 kHz |
| 10. Dynamik: | größer als 95 dB |
| 11. Klirrfaktor: | kleiner als 0,003% |
| 12. Gleichlaufschwankungen: | quarzgenau |



Bild 2: Digitaler Audio-Cassetten-Recorder mit PCM (Hitachi-Pressbild)

Dipl.-Ing. Joachim Lippmann¹⁾

Selten war so viel Bewegung in der Medienlandschaft wie heute. Die Technik macht's möglich. Die Medien befriedigen das Informations- und Unterhaltungsbedürfnis auf vielfältigste Art und Weise, sei es HiFi-Stereo, Unterhaltung und Information im Autoradio, der Kurzwellenempfang im Ausland, vom Fernsehen ganz zu schweigen. Bald sind wir alle verkabelt und empfangen Satelliten obendrein. Dabei wurde der klassische AM-Rundfunk immer mehr vernachlässigt, sehr zu unrecht, wie dieser Beitrag zeigt.

Eine Rundfunkwelle von Flensburg bis Freiburg

Betrachtungen zur Situation des Lang- und Mittelwellenrundfunks

Belnahe schon vergessen sind allein 47 Sender der ARD-Anstalten und des RIAS, die mit 30 Mittelwellenfrequenzen 10 000 kW Leistung umsetzen. Hinzu kommen zwei Langwellenfrequenzen mit 1000 kW Sendeleistung, beide von Deutschlandfunk betrieben. Lang- und Mittelwellensender sind kapitalintensiv sowohl in der Herstellung als auch im Unterhalt. Allein der Langwellensender Donnebach auf 155 kHz verschlang bis zu seiner Inbetriebnahme im Herbst 1982 runde 30 Mio DM.

Warum betreibt man solche Sender, warum sind auch Lang- und Mittelwellenfrequenzen umkämpft und überbelegt? Sie erlauben ja lange nicht den Hörgenuß, wie wir ihn vom UKW-Rundfunk gewohnt sind. Manche Radios erwecken den Eindruck, als gebe es gar keine Langwelle, die Mittelwelle ist dabei noch leicht im Vorteil.

Lang- und Mittelwellensender, besonders erstere, warten mit Reichweiten auf, von denen der UKW-Rundfunk nur träumen kann. Besonders nach 1986, wenn alle Frequenzwünsche für das erweiterte Fre-

quenzband 100–104 MHz in Erfüllung gegangen sind und es aufgrund der ungewohnten Sender- und Leistungsichte zu wesentlich stärkeren gegenseitigen Beeinflussungen kommen wird, als sie jetzt beobachtet werden und Infolge dessen die Versorgungsflächen bei gleicher Leistung deutlich geringer sein werden. So erreicht man mit starken Langwellensendern tagsüber Flächen mit kontinentalen Ausmaßen. Der schon erwähnte Sender des Deutschlandfunks auf der Frequenz 155 kHz kann tagsüber in Marseille wie in Berlin empfangen werden, in London wie in Prag.

Nachts sinken die Reichweiten allerdings deutlich, dann aber treten die Nachtausbreitungseigenschaften der Mittelwellen mit fast ebensolchen Versorgungsflächen in Erscheinung. Welche Vorteile bieten derartige Senderkonzepte?

Zunächst muß man von der ursächlichen Funktion des Rundfunks ausgehen, nämlich dem Transport der Nachrichten, Informationen und Unterhaltung zum Empfänger. Setzt man nun die Mobilität des heutigen Hörers in Rechnung, verlangt das die Erfüllung zweier Wünsche. Einmal ist da der Wunsch nach Unterhaltung in qualitativ hochstehender Perfektion. Das wird

ermöglicht, wenn es sich um stationären Empfang handelt. Dieser Genuß hat aber in Form von Konserven und Fernsehen zunehmende Konkurrenz erhalten. Infolgedessen verlegen sich die Hörgewohnheiten auf die helle Tageszeit und in starkem Maße auf den mobilen Empfang, worin die Erfüllung des zweiten Wunsches besteht.

Die menschliche Fähigkeit zum peripheren Hören kommt dem sehr entgegen.

Nun hat aber der UKW-Rundfunk gerade für den mobilen Empfang teilweise gravierende Nachteile, von der kürzeren Reichweite ganz zu schweigen. Man probiere während einer längeren Autofahrt den Empfang eines UKW-Senders. Je schneller man sich bewegt, desto öfter muß eine neue, passende Frequenz gesucht werden, bis es eben nicht mehr geht. Und dann muß wohl oder übel ein anderes Programm gesucht werden, auch wenn das vorhergehende noch so interessant war. Dagegen kann ohne weiteres während der gleichen Fahrt ein Langwellensender durchgehend empfangen werden, selbst bei Strecken von Flensburg nach Freiburg.

Voraussetzung ist allerdings ein mit Langwellenteil ausgerüstetes Autoradio, was

¹⁾ Der Autor ist Mitarbeiter der Technischen Direktion des Deutschlandfunks.

leider keine Selbstverständlichkeit mehr ist. Dem Lang- und Mittelwellenrundfunk wird eine eingeschränkte Empfangsqualität vorgeworfen, da die NF-Übertragungsbandbreite maximal 4,5 kHz beträgt. Beim UKW-Hörfunk sind es 15 kHz. Das Adaptionsvermögen des menschlichen Ohres stellt sich jedoch innerhalb weniger Minuten auf die anderen Bedingungen ein. Die höhere Energiedichte des Signals und die daraus auch resultierende geringere Dynamik ergibt aber gleichzeitig einen höheren „Geräuschspannungsabstand“ zu den Umfeldgeräuschen, Motorlärm, Fahrtwind usw. Selbst leise Passagen, die während des UKW-Empfangs zu häufigen Korrekturen der Abhörlautstärke führen, werden besser „verstanden“.

Natürlich wird auch der Lang- und Mittelwellenrundfunkempfang von zahlreichen Störeinflüssen beeinträchtigt. Sie haben andere Ursachen als die typischen UKW-Störungen und treten auch anders in Erscheinung. Man kann darüber streiten, welche Störungen „angenehmer“ sind. Tatsache ist, daß LW/MW-Störungen nicht schlagartig einsetzen, sondern je nach Intensität langsam an- und abschwelen. Die Störungen werden daher zum Teil nicht so unangenehm empfunden wie beim UKW-Empfang beispielsweise das Abreißen des Empfangs, das Senderspringen, oder Auslöschungen und Mehrwegeempfang.

Alles in allem kommt man zu der Feststellung, daß der Lang- und Mittelwellenrundfunk in der Rundfunklandschaft eine

wichtige Funktion zu erfüllen hat, auch wenn dieser Eindruck hierzulande gelegentlich etwas verwischt wird. In Frankreich z. B. aber auch in den USA begegnet man einer deutlich ungetrübteren Einstellung dem Mittel- und Langwellenrundfunk gegenüber. Der Sender EUROPA 1 steht gar in der Hörergunst an zweiter Stelle. Auch hierzulande sollte man sich besinnen, daß auch in der Bundesrepublik zwei starke Langwellensender des Deutschlandfunks Dienst tun, die in sinnvoller Ergänzung zu sechs Mittelwellensendern für Deutschland und Europa senden.

Studie über Kopfabrieb bei Videorecordern

Der Einfluß der Videobänder auf den Kopfabrieb von Videorecordern ist ein Thema, über das bisher noch keine umfangreichen Untersuchungen veröffentlicht worden sind.

Nun hat 3M in den USA eine Studie in Auftrag gegeben, die zu dem Ergebnis kam, daß Videocassetten einiger Hersteller tatsächlich die empfindlichen Videoköpfe nicht abnutzen, während andere mit zum Teil erheblichen „Abtragsraten“ aufwarten.

Das Texas Research Institute, Austin, Te-

xas, entwickelte in Zusammenarbeit mit der University of Texas ein standardisiertes Verfahren, Kopfabrieb zu messen und die Leistung der einzelnen Cassetten zu vergleichen. Getestet wurden in Amerika verfügbare Videocassetten der Systeme VHS und Betamax.

Das Institut kaufte die Testcassetten im April 1983 bei verschiedenen Einzelhändlern. Untersucht wurden sie auf fünf Quasar-VHS Recordern, die durch einen Mikrocomputer gesteuert wurden. Die mechanischen Transportfunktionen blieben

unbeeinflusst. Allerdings mußten die Betamax-Bänder in VHS-Gehäuse gespult werden.

Als Ergebnis der umfangreichen Versuchsreihen stellte sich heraus, daß lediglich bei den Video-Cassetten von vier Herstellern kein Kopfabrieb festgestellt werden konnte. Nachgewiesen wurden ein erhöhter Kopfabrieb sowie Abnutzungserscheinungen bei den Bändern von vier weiteren Herstellern. Die Testcassetten stammten aus der Produktion weltweit führender Hersteller von Videocassetten.

Allerdings darf nicht übersehen werden, daß im Interesse der Selbstreinigung der Köpfe ein geringer Abrieb nicht nur zulässig, sondern geradezu erwünscht ist. Das jedenfalls hört man von einigen der Bandhersteller.

ARI auch in Jugoslawien

– web – Als sechstes Land hat Jugoslawien begonnen, den von den Hildeshemer Blaupunkt-Werken entwickelten ARI-Verkehrsfunk einzuführen. Seit Mai strahlen zwei Sender in Belgrad Verkehrsinformationen aus. In der nächsten Etappe soll die Adria-Küste mit Verkehrsnachrichten versorgt werden.

Der ARI-Verkehrsfunk wurde 1974 in der Bundesrepublik eingeführt. Bereits 1975 folgte Österreich, 1980 Luxemburg, 1981 die Schweiz. Seit 1983 werden auch an der Ostküste der Vereinigten Staaten ARI-Verkehrsinformationen ausgestrahlt.

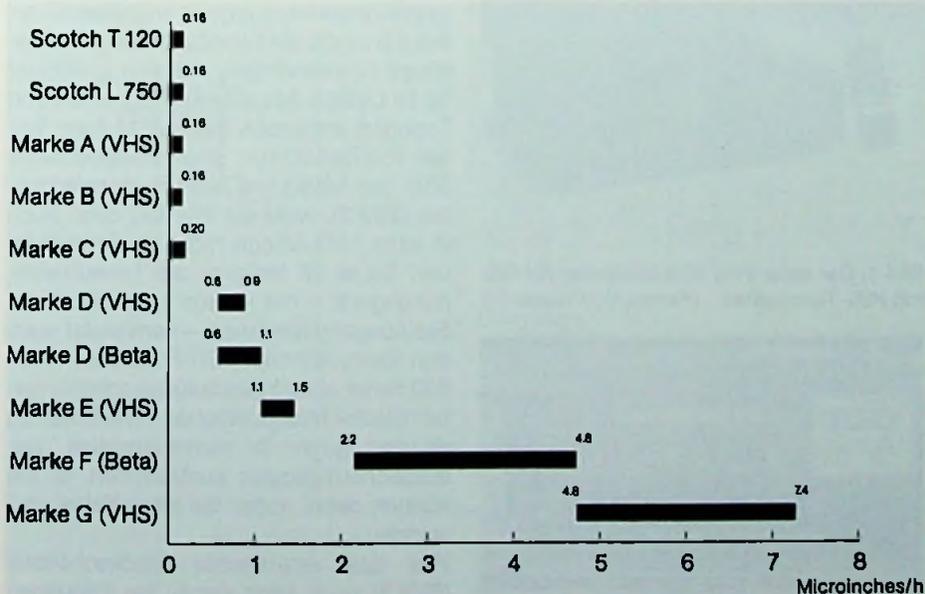


Bild 1: Typischer Kopfabrieb verschiedener Videobänder (nach Texas Research Institute Inc.) Marke A: Maxell T120; Marke B: Fuji T120; Marke C: Memorex T120; Marke D: TDK T120 bzw. L750; Marke E: BASF T120; Marke F: Sony L750; Marke G: PDM T120

Hans-Joachim Haase

Auf der Internationalen Funkausstellung 1983 stellten in Berlin einige Hersteller Videorecorder mit HiFi-Stereoton vor. Das dabei angewandte technische Verfahren wurde in FT 12/83 näher betrachtet. Zu den Herstellern gehörte u. a. auch Panasonic, dessen Typ NV-850 unser Mitarbeiter H.-J. Haase näher untersuchen konnte. Über die Ergebnisse berichtet er in diesem Beitrag.

Test eines VHS-Videorecorders mit HiFi-Stereo-Ton

Sowohl vom Frequenzumfang als auch vom Störabstand her gesehen, ist die Tonqualität einer Videorecorder-Aufzeichnung heute subjektiv kaum schlechter als sie von den üblichen Fernsehgeräten angeboten wird, wenn auch hier das gesendete Programmmaterial eine große Rolle spielt. Recorder renommierter Hersteller erreichen mit ihren Spitzenmodellen einen weitgehend linearen Übertragungsbereich von ca. 50 Hz bis 12,5 kHz und einen nach DIN bewerteten Störabstand von etwa 40–43 dB, der sich bei Anwendung eines der bekannten NR-Verfahren sogar noch um 3–9 dB steigern läßt.

Nachteilig beeinflusst wird die Wiedergabequalität vorwiegend durch Tonhöhen-schwankungen und einen nicht gleichbleibend guten Band/Kopfkontakt. Diese Spezifikationen werden einerseits durch die relativ geringe Bandgeschwindigkeit (bei VHS: 23,4 cm/s), andererseits durch einen nicht gleichmäßig über den Bandquerschnitt verteilten Bandzug geprägt. Mit dem Tiefen-Multiplex-Verfahren hat man nur ein Mittel in der Hand, diese Nachteile zu beseitigen und die Tonqualität der Recorder weit über diejenige des gesendeten Programmmaterials anzuheben.

Abgesehen von den beiden zusätzlichen Tonköpfen in der Kopftrommel ist der schaltungstechnische Mehraufwand durch die HiFi-Sound-Übertragung beachtlich, zumal auch die konventionelle

Längsspuraufzeichnung aus Gründen der Kompatibilität mit älteren VHS-Cassetten, den Möglichkeiten der Nachvertonung sowie wegen des Programmschlaufs durch automatisches Registrieren der Ton-Leerstellen unverändert beibehalten wurde.

Dazu kommen bei dem hier beurteilten Typ NV 850 (Bild 1)



Bild 1: Der neue VHS-Videorecorder NV-850 mit HiFi-Tonqualität (Panasonic-Pressbild)



Bild 2: Ausschnitt aus dem frontseitigen Bedienfeld mit neuen und alten Funktions- und Anzeige-Elementen

a) im Tuner-Bereich eine komplette 5,5/5,7 MHz-ZF-, Demodulator- und Matrix Baugruppe zur direkten Aufzeichnung von Fernsehsendungen mit Mehrkanalton

b) die Möglichkeit der manuellen Ton-Aussteuerung intern erzeugter oder extern zugeführter Zweikanal-Signale mit Hilfe einer Zweifach-Fluoreszenzzeile (– 50 dB bis ± 10 dB) und

c) die manuelle Wahl der Tonspur bei der Wiedergabe dieser Aufzeichnungen.

Weitgehende Integration dieser Schaltungskomplexe in eigens erstellten IC ermöglichte die Beibehaltung der alten Gehäuse-Abmessungen, die sich gleichzeitig im Design den HiFi-Komponenten von Technics anpassen. Als nur 11,5 cm hoher Frontlader, mit einer Abdeckklappe über den neuen und alten Bedienelementen (Bild 2), wirkt der NV-850 dann auch in einer HiFi-Anlage nicht als Fremdkörper. Da er oft lediglich als Tonaufzeichnungsgerät – mit jeweils separaten Ton-Ein/Ausgangsbuchsen – verwendet werden kann, könnten HiFi-Freaks den NV-850 daher ohne irgendwelche schaltungstechnische Manipulationen vornehmen zu müssen, gegen ihr konventionelles Tonaufzeichnungsgerät austauschen, ja sie können dabei sogar die alten Kabel verwenden.

Wie das vereinfachte Blockschaltbild (Bild 3) zeigt, kann durch den 4-stufigen Eingangswähler die zweikanalige Tonquelle (Tuner, AV-, Line- und Kamera-Buchse) angewählt werden. Die Aus-

steuerung (Rec. Pegel) wird wahlweise manuell über ein kleines Potentiometer oder die automatische Aussteuerungsregelung (AGC) eingestellt.

In der konventionellen Längsspur (Mono) wird beim Empfang von Fernsehsendungen immer das Signal aus dem 5,5 MHz-ZF-Kreis, der entweder das Mono-Signal, das Stereo-Summensignal L+R oder den Ton T1 überträgt, aufgezeichnet. Die Spurvorteilung ist fest zugeordnet. Mit dem Eintreffen einer Mehrkanal-Sendung ist der Hilfsträger 54,68 kHz mit einer der Kennfrequenzen 117,5 Hz oder 274,1 Hz moduliert. Dann leuchtet im Multifunktions-Display entweder der Schriftzug „Stereo“ oder „2 ch“ auf. Beim Abhören kann per Tastendruck einer der beiden Kanäle allein oder beide gemeinsam ausgewählt werden. Dadurch kann eine Zweitonsendung gleichzeitig zur Wiedergabe kommen.

Die externen zweikanaligen Tonsignale werden über Entkopplungswiderstände R gemeinsam auf die Mono-Längsspur aufgenommen. Damit ist auch die Nachvertonung mit dem Mikrophon nur in Mono möglich.

In der Betriebsart HiFi-Sound laufen sie zweikanalig weiter und werden – nach-

dem sie über ein Bandpaßfilter geleitet wurden – einem modifizierten dBX-Rauschunterdrückungsverfahren unterworfen. Beginnend ab ca. 350 Hz erfolgt – unterhalb der Pegelstufe 0 dB – zunächst eine Kompression ($\times 0,5$), die dann später bei der Wiedergabe in gleichem Maße durch Expansion ($\times 2$) wieder rückgängig gemacht wird. Die so für die Aufnahme komprimierten Nf-Signale werden in der nachfolgenden Stufe begrenzt und einem 1,4 MHz- bzw. 1,8 MHz-Träger aufmodu-

liert (FM-Modulation) und, nach Zusammenfassung in einer Additionsstufe, über den Aufsprecherverstärker den beiden rotierenden Tonköpfen zugeleitet.

Diese beiden Tonköpfe sind ebenfalls um 180° gegeneinander versetzt und laufen funktionsmäßig den Videoköpfen voraus. Daher wird zunächst das Audio-Signal – besonders kräftig – bis in die Tiefe der magnetischen Schicht des $1/2$ "-Bandes eingeschrieben. Nachfolgend darüber wird etwas weniger kräftig das in bekann-

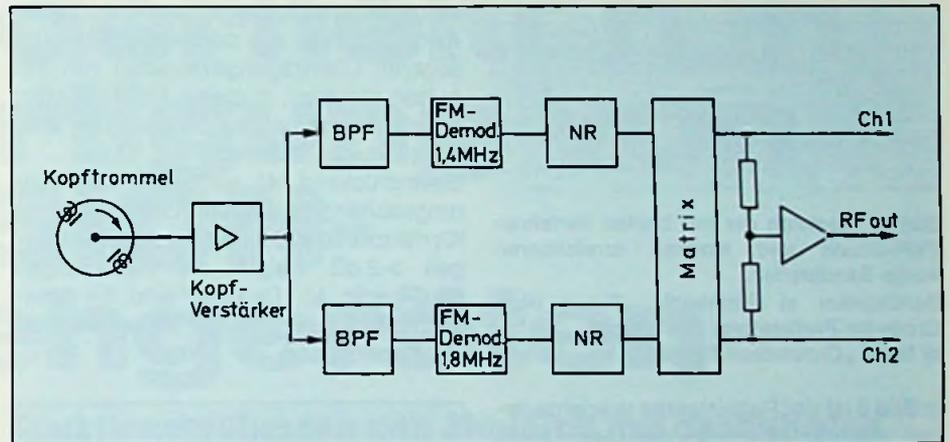


Bild 4: Vereinfachtes Blockschaltbild: Audio-Wiedergabe

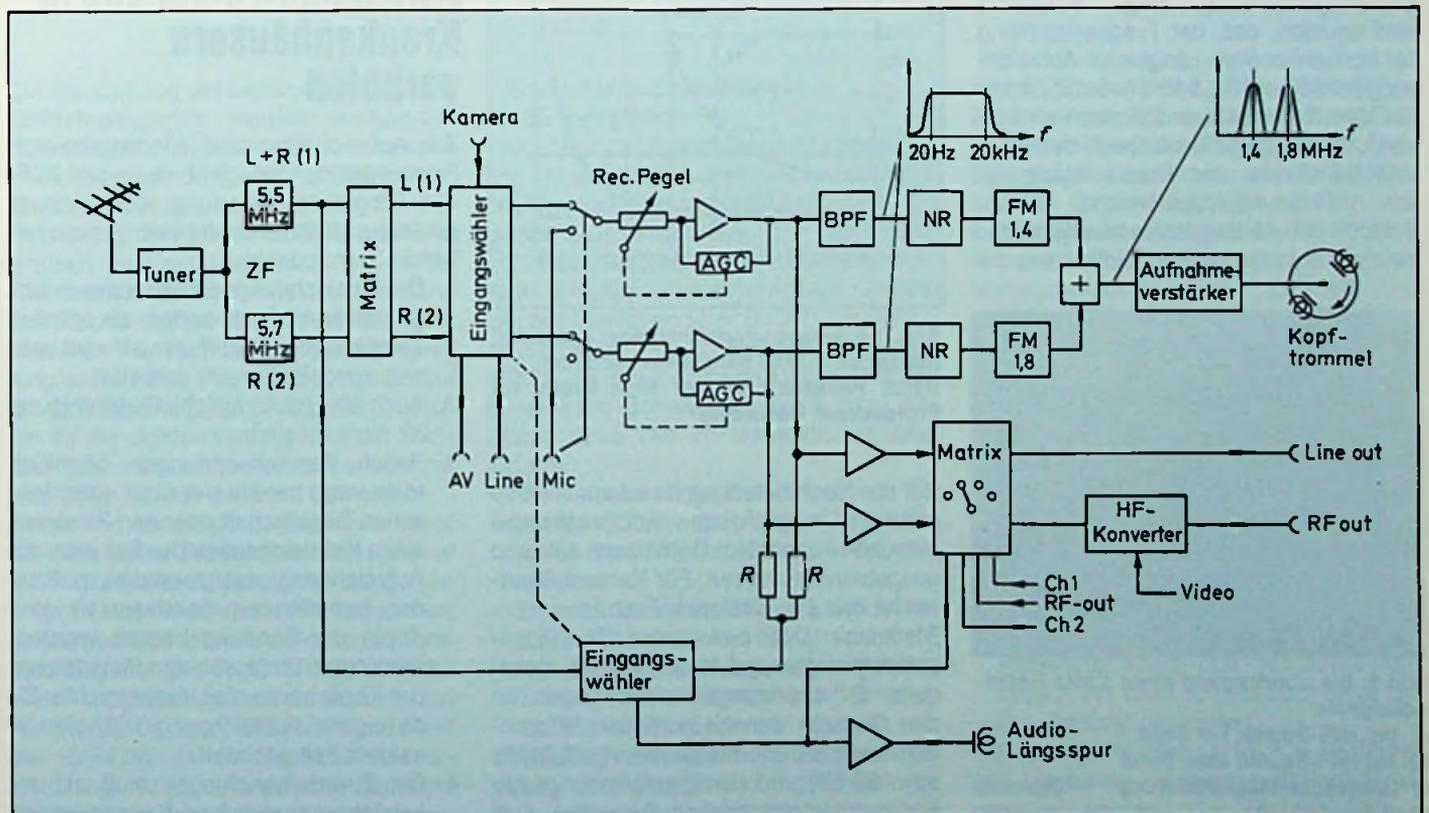


Bild 3: Vereinfachtes Blockschaltbild: Audio-Aufnahme

ter Weise aufbereitete Video-Signal aufgenommen.

Die Blockschaltung in Bild 4 zeigt die Audio-Funktionsgruppen bei der Abtastung der Schrägspuren. Die demodulierten Signale werden an die Buchsen Line out und über den HF-Konverter zum (Stereo-)Fernseher geleitet.

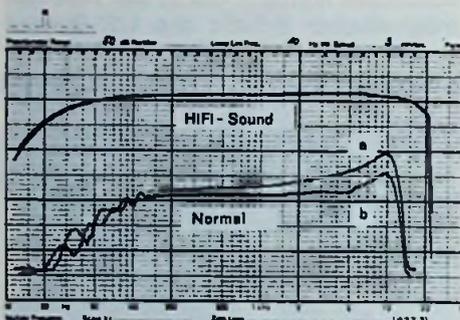


Bild 5: Vergleich der mit beiden Verfahren (HiFi-Sound und Normal) erreichbaren Audio-Bandbreiten.

Bandsorten: a) Panasonic „Super High Grade for Professional Recording“
b) BASF „Chromdioxid Super“

In Bild 5 ist der Pegelstreifen wiedergegeben, der den Übertragungsbereich beim HiFi-Sound und der (normalen) Längspur-Magnetisierung zeigt. Einerseits wird deutlich, daß der Frequenzumfang der konventionellen Längspur-Aufzeichnung mit 55 Hz – 12,5 kHz (–6 dB) durchaus dem Tonspektrum üblicher Fernsehsendungen angepaßt ist. Deutlich besser sind Bandbreite und Frequenzgang bei der HiFi-Sound-Aufzeichnung. Offensichtlich hat die Bandsorte hier nicht den gleichen entscheidenden Einfluß wie bei

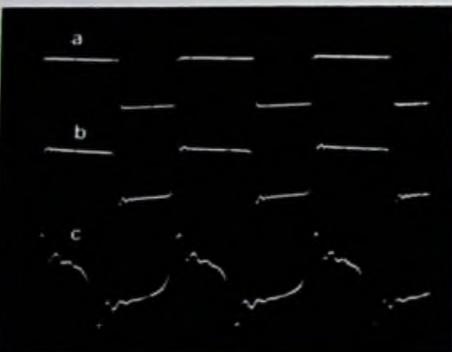


Bild 6: Die Übertragung eines 1 kHz-Rechtecksignals:

a) bei HiFi-Sound: vor Band
b) bei HiFi-Sound: über Band
c) Längspur-Magnetisierung über Band (Normal)
(Ue jeweils – 10 dB)

der klassischen Längsmagnetisierung mit feststehendem Spalt. Obwohl Panasonic für das NV-850 eine spezielle HiFi-Cassette „Super High Grade for Professional Recording“ empfiehlt, zeigten sich vergleichsweise zum Chromdioxid Super der BASF im Frequenzgang und der Empfindlichkeit keine Unterschiede und beim k_3 -Wert auch nur minimale Abweichungen. Vergleicht man die Kurvenverzerrungen eines idealen Rechtecksignals bei beiden Verfahren (Bild 6), so erkennt man, daß eine der entscheidenden Qualitätsverbesserungen durch das neue Tonaufzeichnungsverfahren aus dem wesentlich günstigeren Übertragungsverhalten von Impulsen resultiert. In dieser Form schaffen das noch nicht einmal die teuersten analogen Studio-Tonmaschinen.

Beeindruckend ist auch der aussteuerungsabhängige Verlauf des kubischen Klirrfaktors (Bild 7). Erst bei Aussteuerungen > 2 dB steigen die Verzerrungen sprunghaft an. Darunter sind sie praktisch gleich oder niedriger als bei der Normalaufzeichnung.

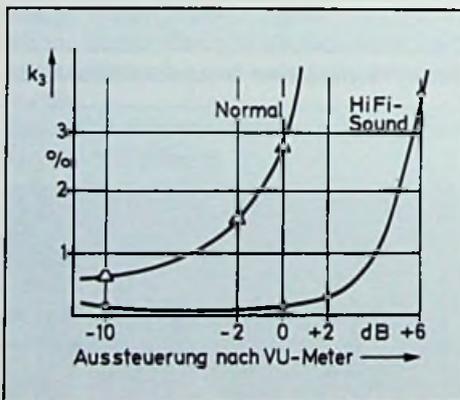


Bild 7: Aussteuerungsabhängiger kubischer Klirrfaktor (1 kHz) bei beiden Verfahren Band: Panasonic „Super High Grade for Professional Recording“

Bei der Nachvertonung ist es am NV-850 erstmalig möglich, den Aufsprechpegel manuell einzustellen. Damit kann ein- und ausgeblendet werden. Für Kamera-Besitzer ist das ein nützliches Feature.

Die nach DIN bewerteten Tonhöhen-schwankungen und der auf $k_3 = 3\%$ bezogene Störspannungsabstand liegen an den Grenzen der mit normalen Hilfsmitteln erfassbaren Meßwerte ($\pm 0,012\%$ bzw. 82 dB) und damit empfindungsmäßig in völlig unkritischen Bereichen. Das sind Werte, die mit der HiFi-Norm DIN

45 500 überhaupt nicht mehr erfassungswürdig sind und werden auch im Videobereich zunehmend an Bedeutung verlieren.

Akustisch ist der Qualitäts-Gewinn auf Anhieb hörbar, wenn man dazu ein etwas anspruchsvolleres FS-Tonsignal verwendet und die Wiedergabe nicht gerade über das Tonteil eines älteren Fernsehgerätes laufen läßt.

Genauso wie man bisher die Spur/Kopf-Deckung der Videospur mit dem Tracking-Steller bei der Wiedergabe optimieren konnte (und weiterhin kann), läßt sich das jetzt auch für die Tonspur in der Betriebsart HiFi-Sound durchführen. Über die rein subjektive akustische Kontrolle hinaus, kann dabei die Länge des Leuchtbalkens im eigens dazu umschaltbaren Aussteuerungsanzeiger beobachtet werden (HiFi-Tracking).

Zweifellos ist den Panasonic-Ingenieuren mit diesem Gerät ein großer Wurf gelungen. Ob das Sony mit seinem Betamax-HiFi-Recorder ebenfalls geschafft hat, werden wir nach ähnlichem Test bald feststellen.

Fernsehaufzeichnung in Krankenhäusern verboten

Zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Fernsehsendungen geht uns vom ZDF, Abt. Programmverwertung, eine eindeutige Stellungnahme zu. Es vertritt dazu folgende Standpunkte:

1. Die Aufzeichnung von Fernsehsendungen jeder Art ist zu ändern als privaten Zwecken (der Begriff „privat“ wird sehr eng ausgelegt!) nicht gestattet.
2. Auch eine nachträgliche Genehmigung ist nicht möglich.
3. Sollen Fernsehsendungen öffentlich (dies kann bereits bei einer geschlossenen Gesellschaft oder den Patienten eines Krankenhauses der Fall sein) als Aufzeichnung gezeigt werden, muß bei der betreffenden Sendeanstalt eine Kopie der Sendung bestellt werden. Die Kosten umfassen den Materialwert der Kopie sowie die Urheberrechte. Eine eigene Aufzeichnung wird also in keinem Fall gestattet.
4. Bei Zuwiderhandlungen muß mit erheblichen rechtlichen Konsequenzen gerechnet werden.

Im ITT Zentralwerk Bochum/Altena, das im Herbst 1983 weltweit als erste Produktionsstätte die Serienfertigung von Farbfernsehgeräten mit digitaler Signalverarbeitung aufgenommen hat, wurde in der ersten Maihälfte 1984 das 20 000ste Gerät unter der Bezeichnung „Digivision“ hergestellt. Aus diesem Anlaß wurden Einzelheiten über den Fertigungsablauf veröffentlicht, der inzwischen einen hohen Grad an Standardisierung erreicht hat.

Besonderheiten in der Fertigung von DIGIVISION-Fernsehgeräten

Funktionsprüfungen und Abgleich mit dezentralen Personal Computern

Zur Bestückung der Leiterplatten digitaler Farbfernsehgeräte werden weitgehend Automaten verwendet. Das komplette Hochfrequenzmodul wird nach der Chip-Technik bestückt, wobei 480 000 Bauelemente pro 8-Stunden-Schicht vollautomatisch verarbeitet werden.

Wesentliche Unterschiede zur Fertigung von Farbfernsehgeräten in Analogtechnik bestehen vor allem bei der Funktionsprüfung sowie beim Abgleich der Platine, auf der sich die drei Echtzeit-Signalprozessoren für die digitale Verarbeitung der Ton-, Bild- bzw. Ablensignale, im Werksjargon kurz „Digi-Board“ genannt, befinden.

Jedes Farbfernsehgerät „Digivision“ wird während seiner Produktion mit insgesamt fünf Computern „in Verbindung gebracht“. Von einer Ausnahme abgesehen, handelt es sich dabei um Personal-Computersysteme des Typs ITT 2020. Die für einen möglichst schnellen Ablauf von Funktionsprüfungen, Abgleich und Test des EAROMs in der Zentralen Steuerung (CCU) erforderliche Software wurde von Spezialisten im Werk Bochum/Altena entwickelt.

Über 60 000 Testschritte in 25 Sekunden

Das „Digiboard“ wird vor dem Bestücken mit integrierten Schaltkreisen zunächst rechnergesteuert in einem In-Circuit-Test geprüft. Der Prüfablauf ist in die Teilschnitte „Kurzschlußtest“, „Durchgangstest“ und „Bauteiletest“ aufgeteilt. Die dabei erforderlichen über 60 000 Testschritte werden in nur 25 Sekunden durchgeführt. Daß bei diesem In-Circuit Test die integrierten Schaltkreise noch nicht bestückt sind, hat im wesentlichen zwei Gründe:

- Die versehentliche Zerstörung von ICs infolge Schaltungsfehlern – beispielsweise durch Kurzschlüsse – wird vermieden.
- Es wird damit klar definiert, daß eventuelle Fehler, die bei der anschließenden Funktionsprüfung mit integrierten Schaltkreisen auftreten, nur innerhalb der ICs liegen können.

Langfristig ist vorgesehen, den heute mit jedem „Digi-Board“ durchgeführten In-Circuit-Test nur noch stichprobenartig durchzuführen.

Funktionstest des „Digi-Boards“

In einem weitgehend automatisierten Test läuft die Funktionsprüfung des „Digi-Boards“ ab. Hierbei werden alle Funktionen der Echtzeit-Signalprozessoren und der übrigen hochintegrierten Schaltkreise – einschließlich der Decodierung von Mehrkanalton-Signalen – getestet. Die einzelnen Prüfschritte und ihre Ergebnisse werden schriftlich auf einem separaten Monitor angezeigt (**Bild 2**). Die jeweils zugeführten Signale werden zur Kontrolle auf dem Schirm eines Oszilloskopes sichtbar gemacht. Weitere wesentliche Merkmale sind:

- Ein speziell für diesen Prüfsatz entwickeltes, mikroprozessor-gesteuertes System, das Reihenfolge und Ablauf der einzelnen Prüfschritte kontrolliert.
- Ein Personal Computer ITT 2020, der Meßwerte erfaßt und den Datenaustausch mit dem „Digi-Board“ über die Bus-Leitung organisiert.

Die Funktionsprüfung erfolgt in 30 Schritten, bei denen insgesamt 80 Funktionen getestet werden. Die Testzeit beträgt knapp 110 Sekunden.



Bild 1: 60 000 Testschritte in 25 Sekunden, das ist die atemberaubende Stück-Leistung dieses In-Circuit-Testers (ITT-Pressbild)

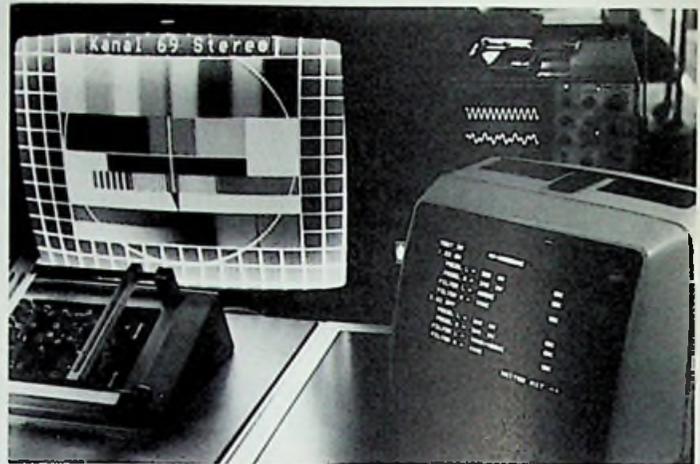


Bild 2: Die Funktionsprüfung des bestückten Digi-Boards erfolgt mit einem Personal Computer ITT 2020, der einzelne Prüfschritte kontrolliert und die Meßergebnisse anzeigt (ITT-Pressbild)

Abgleich der Bildgeometrie

Alle im Folgenden beschriebenen Abgleich- und Prüfvorgänge erfolgen am fertig montierten Komplettgerät. Die Verbindung mit dem jeweils zur Steuerung der Abläufe verwendeten Rechner wird über die gleiche Buchse hergestellt, über die auch der Service-Prozessor durch einen Kundendiensttechniker angeschlossen werden kann.

Dem Abgleich der Bildgeometrie ist ein automatischer Test der im EAROM der zentralen Steuerschaltung gespeicherten Daten vorgeschaltet. Dabei werden alle relevanten Systemwerte ausgelesen, gegen die Sollwerte geprüft und gegebe-



Bild 3: Abgleich der Bildgeometrie. Nur mit einem Kreuzknüppel erfolgt der Abgleich der Bildlage am fertig montierten Farbfernsehgerät

nenfalls korrigiert. Als Startwerte für den Abgleichvorgang werden die beim Abgleich der letzten 20 Geräte ermittelten Mittelwerte in die entsprechende Speicherplätze des EAROM eingelesen. Die für den EAROM-Test und den anschließenden Abgleich der Bildgeometrie erforderliche Zeit beträgt etwa 60 Sekunden (Bild 3).

Farbabgleich und Einstellen der Clockfrequenz

Auch vor dem Farbabgleich werden zunächst die verbindlichen Systemwerte aus dem EAROM automatisch ausgelesen, mit Sollwerten verglichen und – falls notwendig – korrigiert. Im Prinzip wären Schwarz- und Weißwert damit korrekt eingestellt. Da insbesondere die Farbblöcke jedoch gewisse Toleranzen aufweisen, ist ein spezieller Farbabgleich erforderlich.

Die Bildröhrenkanone mit dem größten Strom beim Dunkelwert wird als Referenz verwendet. Die beiden anderen Bildröhrenkanonen werden entsprechend bei „Schwarz“ und „Weiß“ abgeglichen.

Dem gleichen Arbeitsplatz – und damit dem gleichen Rechner – ist ein zusätzlicher Einstellvorgang zugeordnet. Er legt die Clockfrequenz für die (PLL-)Frequenzsynthese im Tuner fest.

Für Farbabgleich und Clockfrequenz-Einstellung wird eine Zeit von insgesamt etwas über 100 Sekunden benötigt.

Einspeichern der „Ideal“-Werte

Um völlig sicher zu gehen, daß im EAROM nur korrekte Daten gespeichert sind, werden in einem Endtest alle System- und

Abgleichdaten auf ihren Sollwert (bzw. ihren Sollbereich) noch einmal überprüft. Gleichzeitig werden die vom Rechner definierten „Ideal“-Werte für

- Helligkeit
- Kontrast
- Farbsättigung
- Lautstärke
- Stereo-Balance
- Peaking
- Höhen
- Bässe

in die entsprechenden Speicherplätze des EAROMs geladen. Der gesamte Vorgang – einschließlich des Endtests des gesamten Speicherinhalts – erfolgt in nur 36 Sekunden. Das ist eine Zeit, die weit unter derjenigen liegt, die bisher bei Abgleich und Kontrolle analoger Farbfernsehgeräte nötig war.

565 Mbit/s Lichtleiter-Übertragungsstrecke

Im Forschungszentrum von SEL wurde das Versuchsmodell einer zukünftigen 564,992 Mbit/s-Übertragungsstrecke aufgebaut. Sie beinhaltet die wesentlichen Baugruppen, die zur Umsetzung elektrischer in optische Signale, deren Übertragung und Zurückwandlung in elektrische Signale erforderlich sind.

Dazu werden auf der Sendeseite eine Halbleiter-Laserdiode und auf der Empfangsseite eine Germanium-Avalanche-Fotodiode verwendet. Die Übertragung erfolgt über 41,55 km Monomode-Lichtleiterfaser.

Dr.-Ing. Hans Schüßler

Nach fast 20jähriger intensiver Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Lichtwellenleiter dringt diese Technik – oft auch Glasfasertechnik genannt – nunmehr in die Anwendung ein. Die Vorteile der Glasfaser gegenüber Kupferleitungen, d.h. gegenüber Doppelleitungen und Koaxialkabeln, sind kleinere Abmessungen, damit erheblich geringere Gewichte, und die überlegenen Übertragungseigenschaften. Mit dem Für und Wider der neuen Kabelart befaßte sich der Verfasser in einem Vortrag auf dem 18. Technischen Presse-Colloquium „TPC '83“ von AEG-Telefunken.

Kabel- oder Lichtwellenleiternetze?

Teil II

Investitionen dieser ungewöhnlichen Größenordnung sind in interessanten Bereichen notwendig, um langfristig der Volkswirtschaft zum einen die nötigen Randbedingungen, zum Beispiel für die Kommunikation, zu geben, und zum anderen die Aspekte bezüglich Technik und Beschaffung zu bieten, die einer industriellen Tätigkeit zugrundeliegen müssen. Wenn man berücksichtigt, daß dieser Betrag in 30 bis 40 Jahren investiert werden muß und daß bereits das heutige Fernsprechnetz einen Ersatzinvestitionsbedarf von jährlich fünf Milliarden DM hat, dann ist dieses Investitionsvolumen nicht mehr so erschreckend.

Einführungsstrategien für Lichtwellenleitertechnik im Ortsnetz

Eine Einführungsstrategie für Breitbandnetze muß sich den Kriterien

- technische Realisierbarkeit,
- Bedarf und
- Wirtschaftlichkeit

stellen. Der Bedarf ist sehr schwer vorauszusehen; bei der Auswahl der Strategie kann man mit Rahmenbedingungen arbeiten, und für unterschiedliche Voraussetzungen sind adäquate Vorgehensweisen zu überlegen.

Für die Einführung neuer Dienste in der Kommunikationstechnik sind in Bild 7 mögliche Vorgehensweisen zusammengestellt.

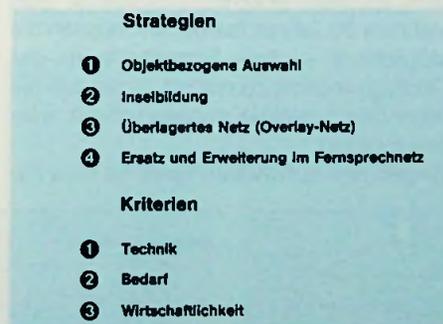


Bild 7: Einführung der Glasfasertechnik im Ortsnetz

Objektbezogene Auswahl

Mögliche Baumaßnahmen für Teilnehmer werden im Rahmen von Projekten zusammengefaßt. Diese Methode ist mindestens von der geographischen Situation her willkürlich, sehr aufwendig und in der Praxis nicht durchführbar.

Inselbildung

Bei der Inselbildung werden Schwerpunkte gelegt. In den Inseln wird mit hohem Durchdringungsgrad schnell aufgebaut. Da es sich um flächendeckende Dienste

handelt, müssen sofort und an vielen Stellen Inseln gebildet und miteinander verbunden werden. Das führt leicht zu einer Überbelastung der vorhandenen Produktionsmittel.

Überlagertes Netz

Es bleibt also nur die Methode des überlagerten Netzes (Overlay-Netz), eine flächendeckende Baumaßnahme, die spinnenförmig das bestehende Netz zunächst mit geringer Dichte überdeckt.

Das überlagernde Spinnennetz wird mit der Zeit verstärkt und nimmt im Laufe des Ausbaues dann die bestehenden Netze in sich auf. Dabei sind mehrere Phasen zu unterscheiden:

1. Phase: Overlay-Netz für neuen Dienst,
2. Phase: Integration anderer Dienste in das Overlay-Netz,
3. Phase Verstärkung des Overlay-Netzes, Übernahme der Dienste aus den bestehenden Netzen.

Für das Bildfernsehen zum Beispiel wird die Anbindung an das Fernnetz eine wesentliche Rolle spielen; die ersten Teilnehmer werden deswegen möglichst nahe am Fernnetzknotten, den sogenannten Zentralvermittlungsstellen etabliert – es gibt deren sieben in der Bundesrepublik Deutschland. Später wird man das Over-

lay-Netz zu den fernnetz-knotenentfernten Regionen vorschieben, und zwar über die Haupt- und Knotenvermittlungsstellen zu den Ortsvermittlungsstellen (Top-Down-Strategie). Mit dieser Strategie des geringsten Startaufwandes kann eine Anlaufversorgung für den neuen Dienst „Bildfernsprechen“ sichergestellt werden.

Einführung über Ersatz und Erweiterung

Die Strategie der Einführung über Ersatz und Erweiterung in bestehenden Netzen eignet sich nicht als generelle Strategie und kommt erst in der zweiten und dritten Phase zum Tragen.

Technische Realisierungsmöglichkeiten

Das Bild 8 zeigt wesentliche Systemparameter für ein neues Breitbandkommunikationsnetz. Die Modularität des integrierten Netzes soll die Möglichkeit bieten, alle Dienste in möglichst ökonomischer Form aufzunehmen, und soll heute noch nicht klar beschriebene Dienste ebenfalls ermöglichen. Die Modularität bei der technischen Realisierung ist genau so wichtig, da die Innovationszyklen auch im Fernmeldewesen schneller geworden sind (5 bis 10 Jahre gegenüber 10 bis 20 Jahre in der Vergangenheit). Modularität in der Realisierung heißt zum Beispiel auch, daß Fortschritte bei Komponenten und Systemen berücksichtigt werden können. Man kann heute bereits sagen, daß eine wichtige Voraussetzung für solche Systeme eine voll-digitale Lösung für alle Dienste sein muß, weil nur so die Forderung an die Mo-

- ① Modularität des Systems für Dienste und technische Realisierung
- ② Digitale Lösung
- ③ Benutzung der bestehenden Infrastruktur
- ④ Sternnetz
- ⑤ Reichweitebereiche bis 2 (3) km und bis 6 km
- ⑥ Zukunftssicherheit der Faserspezifikation (Aufwärtskompatibilität)
- ⑦ 1 Faser pro Teilnehmer mit Duplexbetrieb
- ⑧ Digitalübertragung mit max. 260 Mbit/s (140 Mbit/s) von der Zentrale zum Teilnehmer und 140 Mbit/s (34 Mbit/s) vom Teilnehmer zur Zentrale

Bild 8: Spezifikation des Systems

dularität erreicht werden kann. Die bestehenden Infrastrukturen wie Gebäude und Kabelanlagen müssen wegen des hohen Investitionsbedarfs für diese Einrichtungen mitbenutzt werden. Somit und wegen der größeren Flexibilität muß im Ortsnetz ein Sternnetz verlegt werden. Der Reichweitebereich von Teilnehmeranschlußleitungen wird in zwei Kategorien eingeteilt, nämlich in einen Bereich bis 2 km sowie in einen Bereich bis 6 km. Wichtig ist auch, daß für die verlegten Glasfaserkabel eine entsprechende Zukunftssicherheit erreicht wird. Der Vorlauf in der Kabeltechnik ist hoch. Der Bau von Kabelanlagen erfordert an vielen Stellen Erdarbeiten, die bis zu 80% der Gesamtkosten ausmachen. Die verlegten Glasfasern müssen eine Nutzungsdauer von mehr als 30 Jahren haben; sie müssen die Möglichkeit bieten, Fortschritte in der Glasfasertechnik zu nutzen, ohne daß die liegenden Strecken ausgewechselt werden müssen. Wegen des Aufwandes kann nur eine Fa-

ser pro Teilnehmer verlegt werden; diese Faser muß mit elektrooptischen Mitteln in zwei Richtungen betrieben werden. Die Übertragungsbandbreite muß 140 Mbit/s (später eventuell 280 Mbit/s) betragen. Neben der technischen Spezifizierung der Randbedingungen ist aber auch die Realisierbarkeit und die Gesamtabwicklung einer solchen Umstellung zu betrachten. Bei einer Entscheidung für eine voll-digitale Lösung hängt die Zukunftsmaßnahme „Glasfasertechnik“ eng mit der Umstellung der Vermittlungstechnik auf digitale Systeme zusammen. Für eine ab 1985 beginnende Digitalisierung gilt die logistische Kurve im Bild 9.

Für die Einführung der Glasfaser ergibt sich ein abweichender Verlauf, weil nicht überall, wo digitale Vermittlungstechnik eingeführt wird, auch gleichzeitig Glasfaser-Baumaßnahmen durchgeführt werden können, aber andererseits die Glasfasertechnik einen gewissen Vorlauf vor der Beschaltung braucht.

Entsprechend wird die Produktionsrate nach einem steileren Anstieg Ende der 80er Jahre bis etwa zum Jahr 2010 stetig steigen müssen und dann steil abfallen. Dann setzt aber bereits ein Ersatzbedarf ein. Nach diesem Bild ist erkennbar, daß ein Aufbau der vorgeschlagenen Art im Hinblick auf das Netz und auf die Produktion machbar ist.

Wirtschaftlichkeit

Letztlich entscheidet die Wirtschaftlichkeit über den Bau derartiger Netze. Für einen Nichtnetzbetreiber ist es schwer, die Wirtschaftlichkeit solcher neuen Dien-

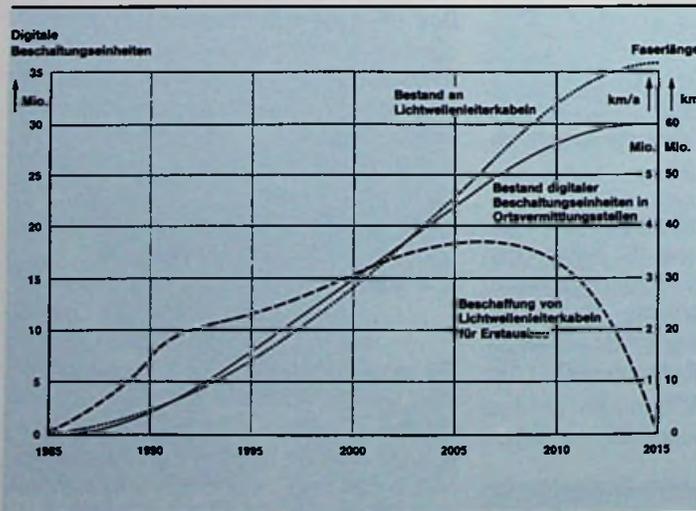


Bild 9: Zeitliche Entwicklung, der Beschaffung und des Bestandes an verlegten LWL

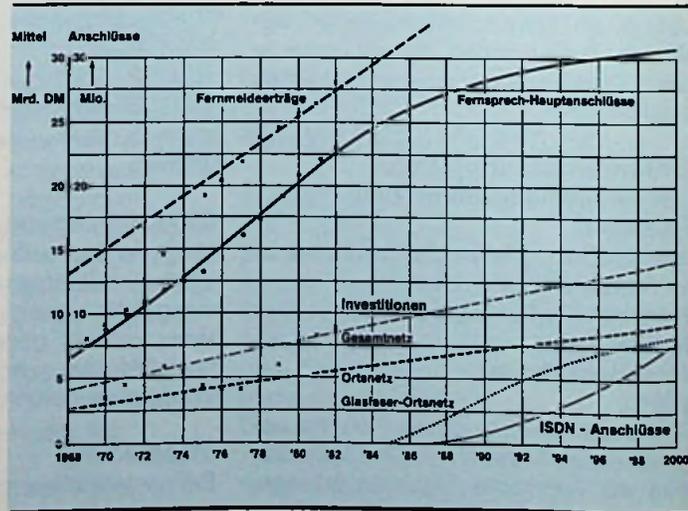


Bild 10: Teilnehmerzahlen, Gebühren und Investitionen im deutschen Fernmeldenetz

ste nachzurechnen und entsprechende Planungen durchzuführen. Deshalb wurde bei AEG-Telefunken der folgende Weg beschritten: Aus den Gebühreneinnahmen der Deutschen Bundespost und den getätigten Investitionen für das Gesamtnetz und das Ortsnetz wird in die Zukunft extrapoliert. Man erhält den in Bild 10 dargestellten Verlauf. Bei einer stetigen Geschäftstätigkeit der DBP sollte sich im Mittel ein stetiges Wachstum der Gebühreneinnahmen und damit auch der möglichen Investitionen ergeben.

Durch angenommene Rahmenbedingungen ist die Schlüssigkeit für eine solche Zukunftsentwicklung untersucht worden:

- Teilnehmerentwicklung und Verkehrsentwicklung in den verschiedenen Diensten,
- Gebühren für Dienste,
- Beschaffungsaufwand für technische Einrichtungen.

Bei der Frage nach der Entwicklung der Teilnehmerzahlen für die einzelnen Dienste muß für das normale Fernsprechen

bei den Anschlußzahlen mit einer Sättigung in der Größenordnung von 30 Millionen gerechnet werden.

Nach Einführung von digitalen Techniken mit dem sogenannten ISDN (Integrated Services Digital Network) Mitte der 80er Jahre kann man etwa die durchgezogene Kurve als mutmaßliches Teilnehmerpotential für neue Dienste betrachten. Erst im nächsten Jahrhundert wird dann eine höhere Durchdringung erreicht werden können.

Bei der Festlegung von Gebührenannahmen ist Voraussetzung, daß sich Dienste nur dann auf breiter Basis einführen lassen, wenn die Gebühren entsprechend niedrig sind. Man hat so z. B. für das Bildfernsprechen Gebührensätze, die nur um 100 bis 200% oberhalb des normalen Fernsprechtarifs liegen, angenommen.

Für Glasfaser-Teilnehmeranschlüsse ist ebenfalls eine Investitionskurve angegeben. Die notwendigen Ausgaben für die Glasfasertechnik im Ortsnetz bleiben unterhalb der fortgeschriebenen Investitio-

nen im Ortsnetz. Intensivere Studien mit diesem Szenario zeigen, daß eine schlüssige Lösung erreicht werden kann. Die Berechnungen zeigen allerdings auch, daß erhebliche Vorleistungen gebracht werden müssen und erst nach etwa zehn Jahren mit einer rentablen Entwicklung gerechnet werden kann. Bei den Zukunftsperspektiven dieses neuen Netzes ist diese Risikospanne verhältnismäßig klein.

Zukunftsentscheidung

Daß die vorbereiteten Arbeiten von AEG-Kabel einen realen Hintergrund haben, zeigt das BIGFON-Projekt der Deutschen Bundespost, das vor drei Jahren in Berlin vorgestellt worden ist. Inzwischen ist das Projekt weiter vorangekommen; in Hannover und Düsseldorf hat AEG-Kabel bereits hierfür die Lichtwellenleiterkabel geliefert. Der Systemaufbau wurde von ANT Nachrichtentechnik Backnang durchgeführt.

Vollelektronischer Stromstoßschalter

Die nachfolgend beschriebene Schaltung (Bild 1) arbeitet als sensorgesteuerter, vollelektronischer Stromstoßschalter für 220 V, wobei der Schaltvorgang jeweils im Nulldurchgang der Netzspannung erfolgt.

Schaltungsbeschreibung

Die Schaltung arbeitet als Nullspannungsschalter, so daß auf Entstörmittel völlig verzichtet werden kann. Der Kondensator C_s schützt den Triac vor Spitzen auf der Netzspannung. R_v übernimmt die Versorgung der Steuerelektronik direkt aus dem Netz. C_{GL} dient zur Glättung der in Einweggleichrichtung gewonnenen Betriebsspannung.

C_0 stellt sicher, daß nach längeren Netzausfällen die Vorzugslage „AUS“ gewährleistet ist. Bei Netzunterbrechungen unter 1 s bleibt der jeweilige Schaltzustand gespeichert.

C_{T1} und C_{T2} dienen der Entprellung von Haupt- bzw. Fernbedienungseingängen. Mit R_E und C_E wird die Empfindlichkeit des Sensoreingangs vorgegeben, während die beiden Widerstände R_S eine vom VDE vorgeschriebene Schutzmaßnahme darstellen. Zur Fernbedienung können praktisch beliebig viele U 113 B parallel betrieben werden. C_{T3} bestimmt die maximale Schaltfrequenz.

Beachtet werden muß, daß das Bezugspotential der gesamten Schaltung die Phasenleitung der Netzversorgung darstellt, da das eigentliche Schalten über ei-

nen Stromfluß (I_{steuer} ca. 10 μ A) von Phase gegen Erde ausgelöst wird. (Nach Telefunken-Unterlagen)

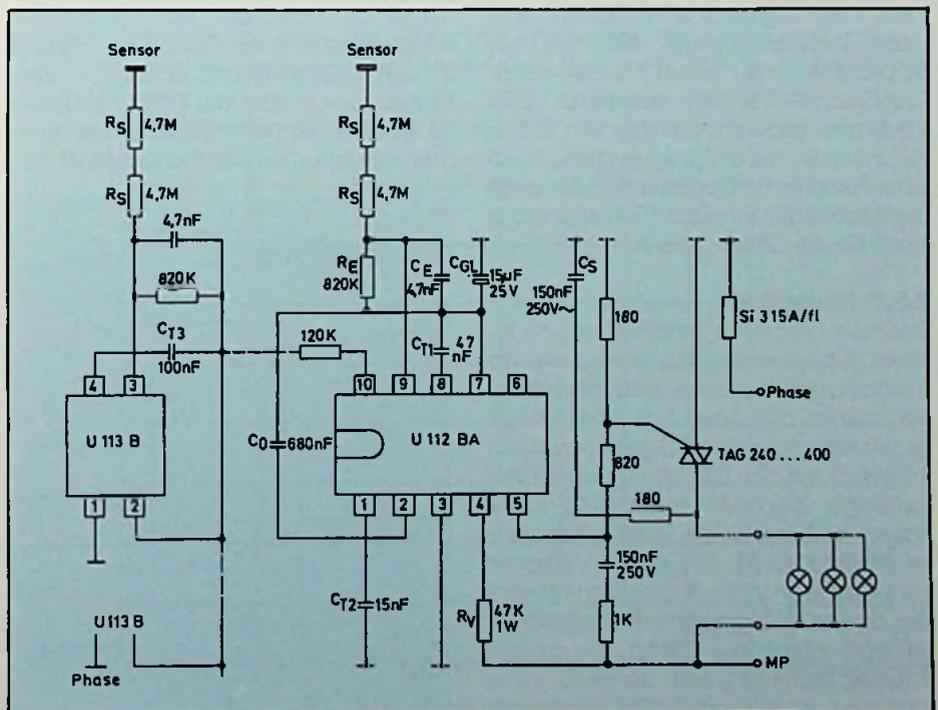


Bild 1: Sensorgesteuerter Stromstoßschalter für 220 V Netzspannung

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 XV

3.5 Dezimalzähler

Von einem praxisgerechten Zähler verlangt man, daß sein Zählerstand in dezimaler Form angezeigt wird. Das wird entweder dadurch erreicht, daß man den BCD-Zähler mit einem Codewandler Dual/Dezimal-Wandler) ausstattet (Bild 3.5.1) oder dadurch, daß man den Zähler gleich im dezimalen Zahlensystem zählen läßt. Sowohl der Codewandler als auch die Dezimalzähler haben 10 Ausgänge, je einen für die Ziffern 0 bis 9.

3.5.1 Ringzähler

Dezimale Ringzähler bestehen aus 10 binären Kippgliedern, die, genau wie die Synchronzähler, parallel getaktet werden. Sie steuern sich über ihre JK-Eingänge gegenseitig so, daß ein Signalsprung von 1 nach 0 auf der Zählleitung jeweils nur dasjenige Kippglied einschalten kann, dessen vorhergehende Stufe eingeschaltet ist (Bild 3.5.2). Alle anderen erhalten ein 1-Signal an ihrem K-Eingang und werden, sofern sie nicht ohnehin ausgeschaltet sind, durch den Taktimpuls ausgeschaltet. Damit ist jeweils nur ein einziges Kippglied eingeschaltet. Die Nullstelleitung wirkt auf den Setzeingang des Gie-

des, dem man die dezimale Null zugeordnet hat, sowie auf die Rücksetzeingänge aller weiteren Glieder. Dadurch ist für den ersten Zählimpuls das Glied zum Einschalten freigegeben, dem die 1 zugeordnet ist. Das Glied, dem die Null zugeordnet ist, erhält aber von Glied 9 ein 1-Signal an den K-Eingang und schaltet in dem Moment aus, in dem das Glied 1 einschaltet. Jetzt erhält der J-Eingang des Kippgliedes, dem man die 2 zugeordnet hat,

vom Ausgang Q des eingeschalteten Kippgliedes 1 ein 1-Signal. Infolgedessen wird beim nächsten Zählimpuls dieses Kippglied ein-, das vorhergehende ausgeschaltet. Jeder weitere Zählimpuls verschiebt den eingeschalteten Zustand um eine Stufe weiter. Beim 9. Impuls ist das letzte Glied eingeschaltet und führt dem J-Eingang des Gliedes 0 ein 1-Signal zu. Somit wird beim 10. Impuls der Zähler wieder auf 0 stehen. Das Zurückschalten

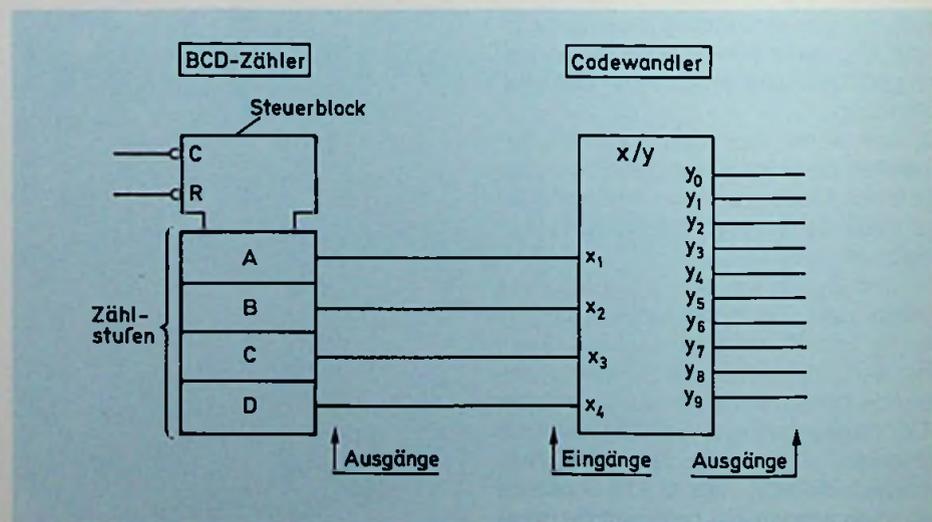


Bild 3.5.1: Binärcodierter Dezimalzähler mit Codewandler (BCD/Dezimalwandler)

des Kippgliedes 9 kann man als Zehner-Übertrag benutzen und damit den Zähleringang einer weiteren Zähldekade steuern. Das Bild 3.5.3 zeigt das Zeitdiagramm eines Dezimalzählers, d.h. die Ausgangssignale nach Eintreffen der einzelnen Zählimpulse.

3.5.2 Johnson-Zähler

Dezimale Ringzähler haben den Nachteil, daß sie mehr als doppelt so viele Kippgliedern benötigen, wie BCD-Zähler. Man kann zwar auf den Codewandler verzichten, jedoch geteilter Meinung sein, ob die damit erzielte Einsparung größer ist, als der Mehraufwand für die zusätzlichen Kippglieder.

Mit dem Johnson-Zähler bietet sich ein Kompromiß an. Er arbeitet in einem Code nach Libaway und Craig und benötigt, obwohl der rein dezimal zählt, nur 5 Kippglieder, die unter sich ähnlich geschaltet sind, wie die zehn Kippglieder des Ringzählers (Bild 3.5.4). Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß der J-Eingang des ersten Kippgliedes nicht vom Q-Ausgang, sondern vom \bar{Q} -Ausgang der letzten Stufe gesteuert wird. Stehen alle Kippglieder auf Null, so wird das erste Kippglied A zum Einschalten freigegeben. Tatsächlich eingeschaltet wird es allerdings erst, wenn der erste Impuls auf die Zählleitung gelangt. In dem Moment wird das Kippglied B zum Einschalten freigegeben und beim nächsten Zählimpuls eingeschaltet. Das Kippglied A kann aber noch nicht ausgeschaltet werden, weil sein K-Eingang immer noch 0-Signal erhält. Ebenso wenig kann vom nächsten Impuls das Kippglied B ausgeschaltet werden, wenn Kippglied C einschaltet. Auf diese Weise sind nach dem 5. Impuls alle 5 Kippglieder eingeschaltet. In dem Augenblick, in dem das Kippglied E einschaltet, entzieht es dem J-Eingang des Kippgliedes A das 1-Signal und führt es dem K-Eingang zu. Das hat zur Folge, daß jetzt dieses Glied zum Ausschalten freigegeben und vom nächsten Zählimpuls ausgeschaltet wird. Es gibt dann das Kippglied B zum Ausschalten frei, dieses das Kippglied C usw. so daß beim 10. Impuls wieder alle Kippglieder auf Null stehen. Die Schaltzustandstabelle Tabelle 3.14 gibt eine Übersicht über die Schaltzustände der einzelnen Kippglieder nach jedem Zählimpuls und Bild 3.5.5 über den zeitlichen Zusammenhang zwischen Zählimpulsen und den Ausgangssignalen der einzelnen Stufen. Man sieht, daß der

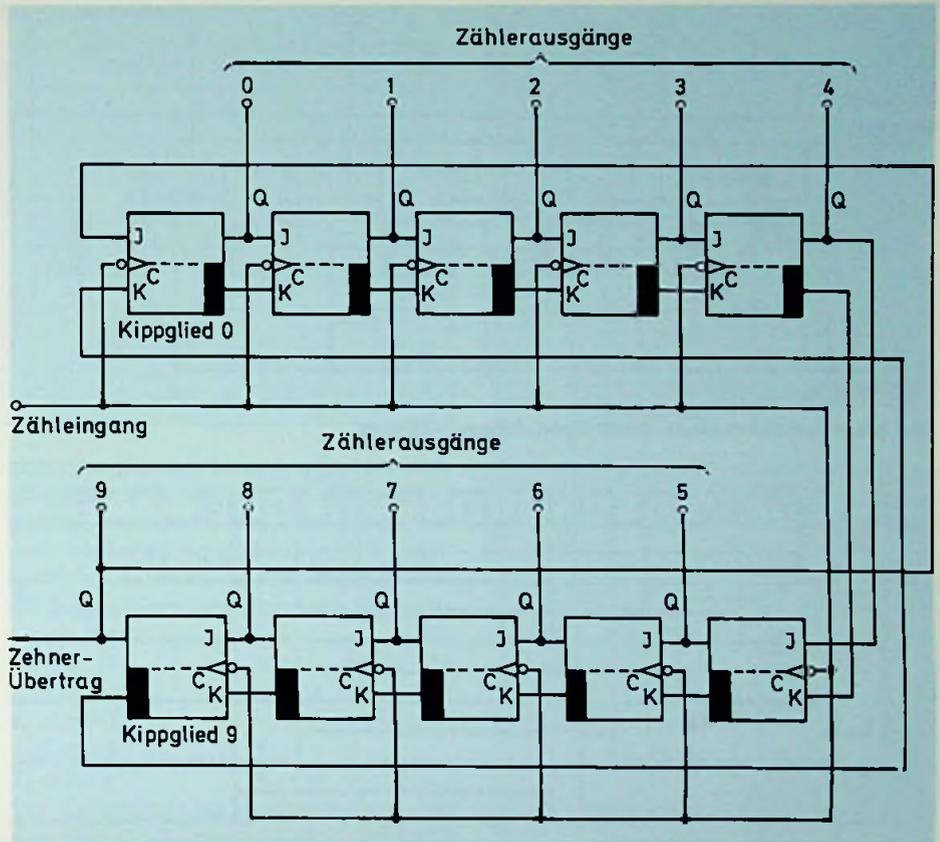


Bild 3.5.2: Schaltung eines dezimalen Ringzählers

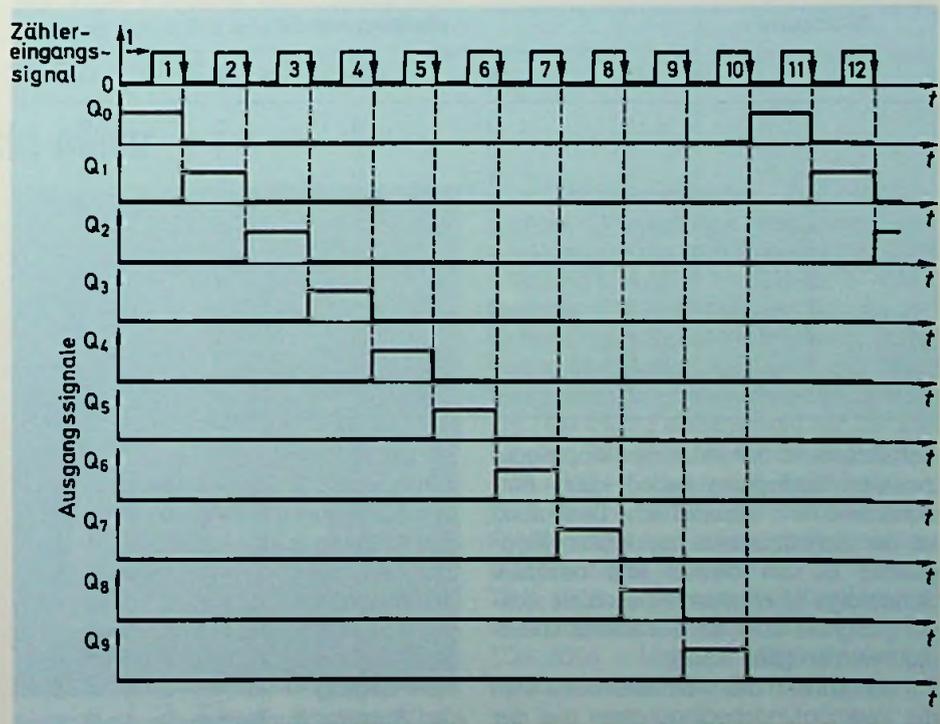


Bild 3.5.3: Zeitdiagramm des dezimalen Ringzählers

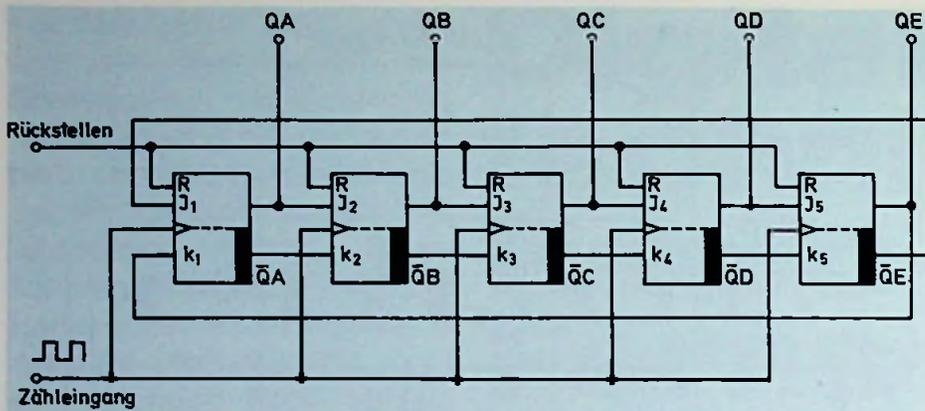


Bild 3.5.4: Schaltung eines fünfstufigen Johnson-Zählers

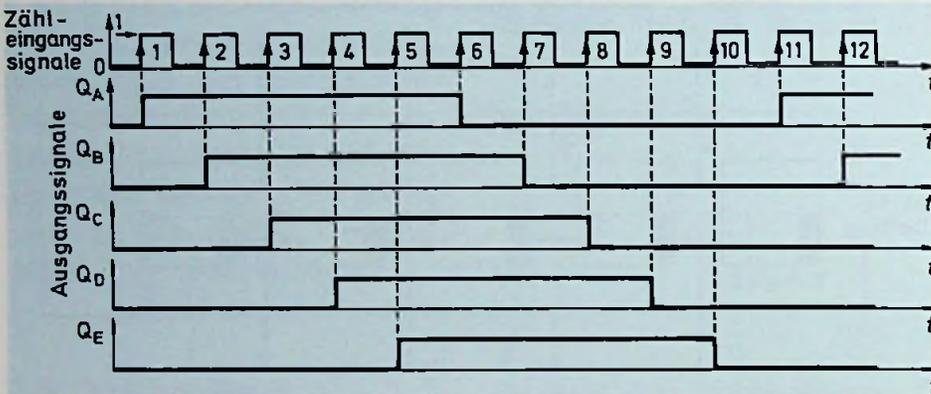


Bild 3.5.5: Zeitdiagramm eines fünfstufigen Johnson-Zählers

Tabelle 3.14: Schaltzustände der Kippglieder eines Johnson-Zählers

Zählpulse	Ausgangssignale				
	Q _A	Q _B	Q _C	Q _D	Q _E
0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0
3	1	1	1	0	0
4	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	1
6	0	1	1	1	1
7	0	0	1	1	1
8	0	0	0	1	1
9	0	0	0	0	1
10	0	0	0	0	0

Schaltzustand der einzelnen Kippglieder zweierlei Bedeutung haben kann. Entscheidend für die tatsächliche Bedeutung ist der Schaltzustand des letzten Kippgliedes E. Um daraus eine dezimale Schaltfolge zu erhalten, müssen die Ausgangssignale über ein Schaltnetz umcodiert werden (Bild 3.5.6).

Für den Entwurf des Wandlers nimmt man die Verknüpfungsbedingungen aus der Schaltzustandstabelle Tabelle 3.15)

Sie lauten für:

- den Ausgang 0: $X_0 = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} \cdot \bar{e}$
- den Ausgang 1: $X_1 = a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} \cdot \bar{e}$
- den Ausgang 2: $X_2 = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} \cdot \bar{e}$
- den Ausgang 3: $X_3 = a \cdot b \cdot c \cdot \bar{d} \cdot \bar{e}$
- den Ausgang 4: $X_4 = a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot \bar{e}$
- den Ausgang 5: $X_5 = a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e$
- den Ausgang 6: $X_6 = \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e$
- den Ausgang 7: $X_7 = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d \cdot e$
- den Ausgang 8: $X_8 = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d \cdot e$
- den Ausgang 9: $X_9 = a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} \cdot e$

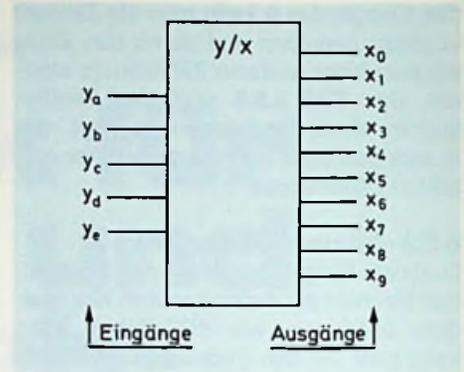


Bild 3.5.6: Schaltsymbol eines Codewandlers

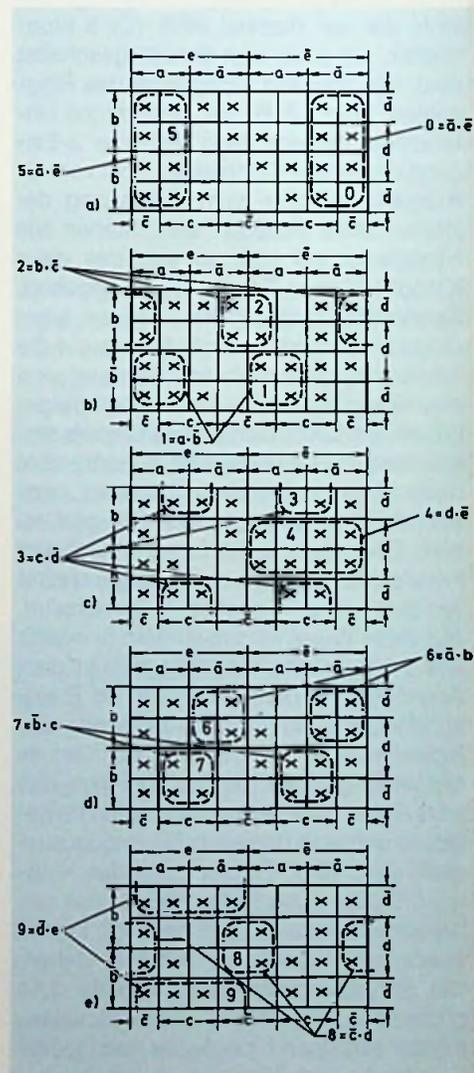


Bild 3.5.7: KV-Tafeln zur Minimierung des Codewandlers zwischen Johnson-Zähler und Dezimalausgang

Tabelle 3.15: Wahrheitstabellen zum Entwurf des Codewandlers

Eingänge Y					Ausgänge X									
a	b	c	d	e	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

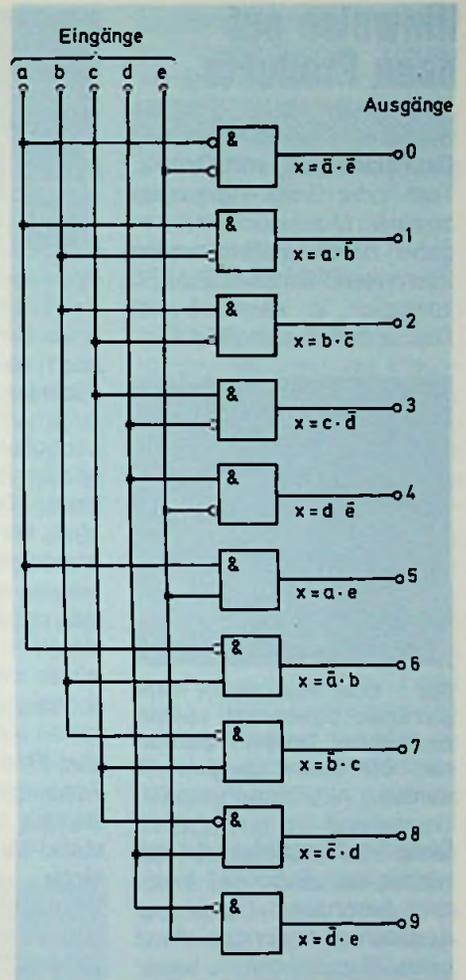
Die Zahl der Verknüpfungsglieder läßt sich zwar nicht reduzieren, wohl aber die Zahl der erforderlichen Eingänge. Dazu benutzt man die KV-Tafel, wobei man zunächst alle Felder als Unbedenklichkeitsfelder (don't care Felder) mit einem X bezeichnen kann, deren Verknüpfungsgleichungen in der Wahrheitstabelle nicht enthalten sind. Mit den 5 Eingangsvariablen wären ja theoretisch $2^5 = 32$ Kombinationen möglich. Benutzt werden davon aber nur 10. Folglich können 22 Felder als Unbedenklichkeitsfelder bezeichnet und in die Blockbildung mit einbezogen werden. Das Bild 3.5.7 zeigt die Lage der Blöcke in der KV-Tafel. Es ist zu beachten, daß hier Blöcke mit 8 Feldern zur minimalen Form führen. Dabei bilden auch Felder, die im linken und rechten Teil der KV-Tafel die gleiche Wertigkeit haben,

sich aber durch e bzw. \bar{e} unterscheiden, einen Gesamtblock. Um die Übersicht zu wahren, wurden im Bild 3.5.7 jeweils nur zwei Verknüpfungsgleichungen in einer KV-Tafel minimiert. Daraus ergeben sich die folgenden minimierten Verknüpfungsgleichungen:

$$\begin{aligned}
 X_0 &= \bar{a} \cdot \bar{e} & X_5 &= \bar{a} \cdot \bar{e} \\
 X_1 &= a \cdot \bar{b} & X_6 &= \bar{a} \cdot b \\
 X_2 &= b \cdot \bar{c} & X_7 &= \bar{b} \cdot c \\
 X_3 &= c \cdot \bar{d} & X_8 &= \bar{c} \cdot d \\
 X_4 &= d \cdot \bar{e} & X_9 &= \bar{d} \cdot e
 \end{aligned}$$

Die Schaltung des Codewandlers geht aus Bild 3.5.8 hervor. Jedes der UND-Glieder benötigt nur noch 2 Eingänge.

Bild 3.5.8: Schaltung des Codewandlers zwischen Johnson-Zähler und Dezimalausgang



(wird fortgesetzt)

Ein-Chip-Farbfernseher rückt näher

Einen weiten Schritt in Richtung auf den 1-Chip-Fernseher macht Valvo mit den integrierten Schaltungen der TDA 450X-Familie im DIL 28-Gehäuse. Das ökonomische TV-Konzept faßt außer dem Tuner alle Kleinsignalstufen eines Farbfernsehempfängers auf nur 2 Chips zusammen (Bild 1). Dabei enthält der TDA 4501 die Bild- und Ton-ZF-Stufen einschließlich AGC- und AFC-Signalerzeugung, Ton-Demodulation und -Treiberstufe mit Lautstärkesteller, Synchronsignalverarbeitung mit 2 Phasenregelschleifen, Start-Schaltung für die Ansteuerung eines geschalteten Netzteiles, Erzeugung des kombinierten Super-Sandcastle-Impulses zur Farbsignalverarbeitung, H-Signalverarbeitung mit Ausgangsimpuls konstanter Breite, neuartiger automatischer VCR-Zeitkonstantenumschaltung zur beliebigen Bele-

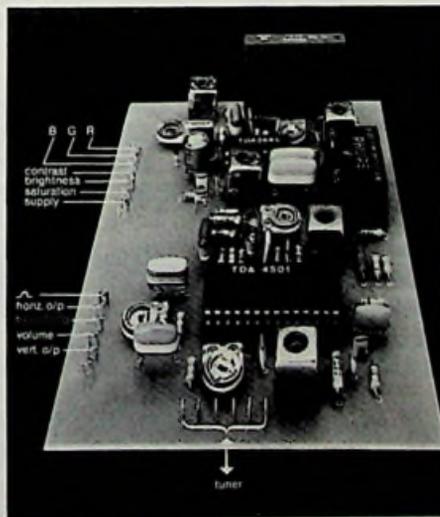


Bild 1: Farbfernsehempfänger mit nur 2 Chips (Valvo-Presebild)

gung der Programmkanäle des Fernsehgerätes, Vertikalsignalverarbeitung zur Ansteuerung der Vertikalendstufen TDA 3653 und TDA 3654. Im LOW-COST-PAL-Decoder TDA 3565 befinden sich die gesamte Chrom-Signal-Verarbeitung, RGB-Matrix, Helligkeits-, Kontrast- und Sättigungseinstellung sowie die RGB-Treiber. Die TDA 450X-Familie umfaßt zur Zeit außer dem TDA 4501 folgende Schaltungen: TDA 4500 – Schwarzweiß-Kombination TDA 4502 – Farb-TV-Kombination ohne FM-Demodulator, jedoch mit integriertem Video-Schalter (in Vorbereitung) TDA 4503 – Schwarzweiß-Kombination mit verbesserter Tonqualität TDA 4504 – Mehrnorm-Farb-TV-Kombination (in Vorbereitung)

Weitere Informationen auf Anfrage.

Hinweise auf neue Produkte

Compact Disc mit Grafik Text- oder Grafik-Information zu einem Musikstück oder Angaben zum Inhalt oder zu den Interpreten können in Zukunft zusätzlich in der Compact Disc enthalten sein (Bild 1).



Bild 1: Über einen bisher nicht genutzten Datenkanal können zusätzliche Textinformationen auf CD-Platten gespeichert werden (Philips-Pressebild)

Diese Zusatzinformationen werden als „Subcode“ in einem besonderen Datenkanal gespeichert, der prinzipiell auf jeder CD vorhanden ist, bisher dafür aber noch nicht genutzt wird. Die Spieldauer für Musik wird dadurch also nicht eingeschränkt. Zur Wiedergabe wird ein Decoder benötigt, der dann z. B. an ein Fernsehgerät angeschlossen wird; denkbar ist auch ein kleines Grafik-Display auf zukünftigen CD-Spielern.

Gegenwärtig werden Gespräche zwischen Philips und den CD-Systempartnern und -Lizenznehmern geführt, um einen einheitlichen Standard für den Grafik-Subcode für CD einzuführen. Das Ziel ist, völlige Kompatibilität zu erreichen.

Acht-Stunden-Recorder mit Kabeltuner

Maximal acht Stunden Aufnahme ermöglicht der neue Panasonic NV-730 EG mit zitter- und störfreiem Standbild sowie Einzelbild auch in der



Bild 1: 99 mm hoch ist der mit Doppelköpfen ausgerüstete Video-Recorder (Panasonic-Pressebild)

Longplay-Funktion. Das erreichte Panasonic durch das neue Doppel-Videokopf-System, bei dem neben den herkömmlichen Videoköpfen zwei weitere angeordnet sind, womit präzises Abtasten einer einzelnen Videospur gewährleistet wird. Auch beim Bildsuchlauf werden die Störstreifen so auf ein Minimum reduziert (Bild 1).

Panasonic ging bei der Gestaltung neue Wege und versteckt sämtliche Bedientasten hinter einer Frontblende. Sichtbar ist lediglich eine übersichtliche Multifunktions-Anzeige, die auch aus größerer Entfernung jede Recorderfunktion deutlich macht.

Neben dem für die Kabelzukunft geeigneten Quarz-Tuner verfügt der NV-730 EG über einen 14 Tage/8-Programme-Timer, natürlich mit Everyday- und Everyweek-Schaltung. Fast selbstverständlich bei dieser Ausstattungsklasse ist die „One-Touch-Timer-Aufnahme“ (OTR), die Eintasten-Aufnahmefunktion, zudem mit einer Stand-By-Schaltung, mit der ein Aufnahmebeginn vorgegeben werden kann. Über eine Infrarot-Fernbedienung lassen sich 26 Funktionen bequem mit Tastendruck steuern.

Technische Merkmale:

- Frontlader, extrem flach
- 16 TV-Programmspeicher
- Timer 8 Programme/14 Tage

- Everyday- und Everyweek-Aufnahme
 - Max. 8 h Aufnahme/Wiedergabe
 - Neues 2 Doppel-Videokopf-System (4 Videoköpfe)
 - Dadurch auch zitter- und störfreies Standbild und Einzelbild-Fortschaltung im 8 h (LP) Betrieb
 - Infrarot-Fernbedienung für 26 Funktionen
 - „OTR“-Aufnahme mit Stand-by-Funktion
 - Bildschärferegler
 - Memory, Multifunktionsanzeige
 - Voll kabelfernsehtauglich
 - Abmessungen (B x H x T) 430 x 99 x 368 mm
 - Gewicht 9,0 kg
 - Gehäuseausführung silber
 - unverbindliche Preisempfehlung: DM 2498,-
 - Lieferzeit: Anfang Juli '84
- Änderungen vorbehalten.

Preiswerter Bildplattenspieler

Zur „hifivideo '84“ stellte Philips einen Bildplattenspieler vor, der einen Verkaufspreis von knapp unter DM 1000,- haben wird (Bild 1). Das neue Modell mit der Typenbezeichnung VP 500 läßt sich außerordentlich einfach bedienen: Wiedergabe, sichtbarer Suchlauf vorwärts und rückwärts und Pause sind die wesentlichen Bedienfunktionen. Je nach Programminhalt der Bildplatte wird der Begleitton in Stereo oder als Ton 1/Ton 2 wiedergegeben. Bei zweispra-

chigen Kommentaren kann so z. B. zwischen Sprache 1 und Sprache 2 umgeschaltet werden.

Der VP 500 ist zum Abspielen von Bildplatten mit 30 cm oder 20 cm Durchmesser eingerichtet, es werden alle CAV- bzw. CLV-Platten mit den vom Gerät vorgegebenen Funktionen wiedergegeben.



Bild 1: Laser Vision – Bildplattenspieler sind kein Ersatz für Videorecorder, sondern ergänzen diese (Philips-Pressebild)

Video-Recorder von MITSUBISHI

Ein Recorder der „Standard“-Klasse mit viel Bedienungskomfort und außergewöhnlichen Abmessungen ist der neue Typ HS-306 E von Mitsubishi-Electric (Bild 1). Mit nur 41 x 12,7 x 27,8 cm ist er einer der kleinsten stationären Videorecorder.

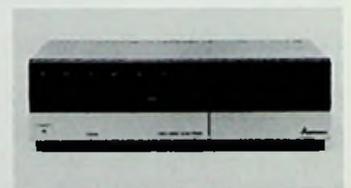


Bild 1: VHS-Videorecorder mit umschaltbarer Farbfernsehnorm (Mitsubishi-Pressebild)

Eine komfortable Fernbedienung mit 10 Funktionen, eine Schaltuhr für 4 Ereignisse in 14 Tagen, Aufnahme und Wiedergabe in PAL/DDR-SECAM-Farbsystem, Senderspeicher für 16 Programme und Kanalwahl (auf- und abwärts) auch über Fernbedienung sind nur einige seiner Merkmale.

„Centrate“ von PIONEER, ein neuer Name für absolute Spitzenklasse

Mit „Centrate“ führt PIONEER Einzelkomponenten ein, die durch eine Steuer- und Bedieneinheit für Cassette und Tuner sowie ein Tuner-Modul für den Empfang und die Signalaufbereitung gebildet werden. Die Cassetten-Empfänger-Komponente FX-K9 SDK kommt in den DIN-Ausschnitt, das Tuner-Modul an irgendeine beliebige Stelle im Auto, z. B. unter den Sitz, daher auch der Name „Hide-away“ Tuner.

Die Steuerkomponente ändert, je nachdem ob sie gerade Tuner- oder Cassetten-Betrieb hat, ihr Gesicht im Anzeigendisplay. Ein Cassetten-einschub ist nicht sichtbar. Die Cassette wird hinter einer Klappe eingelegt und dann motorisch eingezogen. Hierdurch bleibt die Frontplatte immer übersichtlich, außerdem wurde hinter dieser Cassettenklappe Platz für weitere Bedienfunktionen geschaffen (Bild 1).



Bild 1: Steuerzentrale für Spitzen-Cer-Stereo „Centrate“
(Pioneer-Pressbild)

Wegen ihres herausragenden Großsignalverhaltens wird die automatische Empfangskontrolle ARC V verwendet.

Das Cassetten-teil als Autoreverse ausgelegt, verfügt über Dolby B und C, sowie automatische Bandsortenwahl.

Ein neuartiges Display für die Lautstärkeanzeige ermöglicht eine Vorwahl für die optimale Lautstärke in dem betreffenden Fahrzeug. Man findet sie auf Tastendruck wieder.

Weiteres Zubehör ist:

Hochleistungsverstärker GM-A200 mit einer Ausgangsleistung von 150 Watt pro Kanal. Verstärker GM-A 120 mit einer Ausgangsleistung von 60 Watt pro Kanal.



Bild 2: Typ ASL-E 03 paßt Lautstärke automatisch dem Außen- geräuschpegel an

Graphic-Equalizer EQ-E 01, 7stufig mit LED-Anzeige.

Automatische Lautstärkeanpassung ASL-E 03 mit LED Anzeige für die Ausgangsleistung. Der eingebaute Geräuschsensor paßt die Lautstärke automatisch dem Umgebungsgeschall an (Bild 2). Lautsprecher mit einer Belastbarkeit bis 150 Watt.

Im Frühjahr 1985 wird dazu noch ein CD-Spieler CDX-1 kommen.

Multisystem-Empfänger ohne Normgrenzen

Der Empfang von Fernsehprogrammen aus Nachbarländern, die nach einer anderen Fernsehnorm als hiezulande ausgesendet werden, bleibt künftig nicht mehr auf bestimmte Grenzgebiete beschränkt. Die Programme ausländischer Fernsehsender werden bald auch per Kabelanschluß oder Satellitenempfang ins Haus kommen. Dafür bringt Grundig drei attraktive

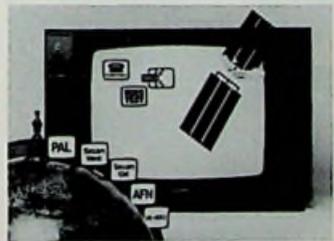


Bild 1: Neuer Fernsehempfänger M 66-190 der Monolith-Bauserie für 5 Farbfernsehnormen
(Grundig-Pressbild)

Multisystem-Geräte auf den Markt, die für den Empfang von fünf Farbfernseh-Standards ausgelegt sind (Bild 1). Daneben erschließt ihre umfangreiche Grundausstattung auch die uneingeschränkte Nutzung der zukünftigen elektronischen Medienvielfalt wie Kabel- und Satellitenfernsehen, Video- und Bildschirmtext (mit entsprechender Nachrüstung), Stereo- und Zweikanalton usw. Sie werden als Tischgeräte oder Portables auf den Markt kommen.

Das Farbportable P 42-144 ist dabei das ideale Gerät auf Reisen; mit ihm können unabhängig von der jeweiligen Landesnorm alle Fernsehprogramme ohne Schwierigkeiten empfangen werden.

Compact Disc Spieler von Fisher

FISHER HiFi bringt in diesen Tagen auch für die Top-Systeme einen CD-Player auf den Markt.



Bild 1: CD-Player fügt sich in 44-cm-Anlagen ein
(Fisher-Pressbild)

Der AD-844 ist 44 cm breit und paßt zu den System 275 und 276. Es handelt sich um einen superflachen Schubladen mit vielseitiger Ausstattung: Direkt Titelwahl (Skip) in beiden Richtungen, hörbarer Vor- und Rücklauf in zwei Geschwindigkeiten, Titelselektierung mit 23 Programmspeicherplätzen, Sequenzprogrammierung an beliebiger Stelle und in jeder gewünschten Länge, Pausenautomatik und Wiederholfunktionen. Der AD-844 arbeitet nach dem von Philips entwickelten „Over-

sampling“-Verfahren (Bild 1). Im übersichtlichen Display werden Inhaltsverzeichnis, Gesamt- und Restspielzeit, Programmdauer, Titelnummer und die Titelprogrammierung angezeigt.

Kamera-Recorder Videomovie VHS von Nordmende

Im September ist es soweit, Nordmende bringt die Videomovie VHS auf den deutschen Markt. Wurden auf der IFA '83, der vorjährigen Internationalen Funkausstellung in Berlin, zunächst nur erste Muster der Videomovie VHS gezeigt, so ist sie heute der Schlager im Angebotsbereich Videotechnik.

Im Februar dieses Jahres wurde das neue Gerät auf Basis des NTSC-Farbfemseh-Systems in Japan gestartet, im Sommer folgte die Markteinführung in den USA (ebenfalls NTSC), und die Bundesrepublik Deutschland wird eines der ersten europäischen Länder sein, in dem Videomovie VHS – hier nach dem PAL-System – den Fachhandel erreicht. Der Preis wird bei ca. DM 3500,- liegen.



Bild 1: VHS-Videomovie mit Cassette(Nordmende-Pressbild)

Verwandlungskünstler

Der neue Akai-Typ PJ-C7 ist ein komplettes Heimstereogerät mit Kassettendeck und zwei abnehmbaren Boxen (Bild 1). Es spielt entweder mit Netzanschluß oder mit Hilfe seiner eingebauten Batterien. Die Boxen können links und rechts oder auch unter dem Gerät fest montiert werden. Will man sich das Gewicht der Lautsprecher ersparen, kann man auch einen leichten Stereokopfhörer verwenden!

Der Clou ist jedoch der herausnehmbare Cassettenrecorder mit eigener Stromversorgung.

Über das eingebaute oder ein externes Mikrofon kann aufgenommen werden.

Technische Daten: UKW, Mittelwelle, Langwelle, 2 x 2 Watt Musikleistung, 220 Volt Netzbetrieb und 12 Volt mit Batterien oder Außenanschluß. Cassettenrecorder 2-Kanal-Stereo, 40 bis 12 500 Hz, Gesamtgewicht 2,6 Kilogramm (ohne Batterien). Preis ca. DM 598,-.



Bild 1: Ein Gerät in verschiedenem Gewand (Akai-Pressbild)

reo/MW/LW/KW (49-16 m Band). Der Verstärker leistet 2 x 5 Watt, mit einer Stereo-„Weitwinkel“-Schaltung läßt sich die Stereo-Hörbasis verbreitern. Die Boxen enthalten je einen Baß- und Hochton-Lautsprecher.

Einseitenband-Funktelefon für weltweite Kommunikation

Nach der Genehmigung für die Berufsschiffahrt ist das SSB-Funktelefon RT210D nunmehr auch als 200 W Anlage für kleinere Yachten mit 12 V-Bordstromversorgung von der Deutschen Bundespost mit der FTZ-Nr. S34 3384 zugelassen worden (Bild 1).

Die Anlage besteht aus dem kleinen Bedienteil mit durchstimmbarem Empfänger von 100 kHz bis 30 MHz sowie der Senderendstufe mit automatischem Antennentuner für den Frequenzbereich von 1,6 bis 30 MHz (also Grenz- und Kurzwelle). Durch die Mikroprozessorsteuerung beschränkt sich die Bedienung nur noch auf wenige Handgriffe, da auch alle wichtigen Frequenzen (über 900) gespeichert werden können.



Die Abstimmung erfolgt automatisch über die bis zu 50 m absetzbare Senderendstufe. Als Antenne können z. B. das isolierte Achterstag oder eine Peitschenantenne (Länge über 8 m) verwendet werden. Anschlußmöglichkeiten für Telex, Wetterkartenschreiber und sonstige Zusatzgeräte sind vorgesehen. Weitere Auskünfte durch: DANTRONIK, Landfunk Seefunk Navigation, Helenerallee 4, Postfach 14 63, 2390 Flensburg, Tel. 04 61/8 11 00, Telex 22 749

Farbportable von Siemens

Das tragbare Farbfernsehgerät FC 602 für Netzbetrieb mit 37-cm-Inline-Matrix-Bildröhre mit einer stromsparenden 90°-Ablenkung eignet sich als Zweitgerät und ist bei günstigen Empfangsbedingungen mit seiner Teleskopantenne auf der Terrasse und beim Camping zu verwenden. Mit



Bild 1: 37-cm-Bildschirm hat der neue Farbfernsehportable (Siemens-Pressbild)

der Infrarot-Fernbedienung kann man acht elektronisch gespeicherte Programme abrufen, die Lautstärke verändern, Ein/Aus schalten und den Lautsprecher ab- bzw. zuschalten. Die automatische Frequenzkorrektur AFC sorgt für einwandfreie Abstimmung (Bild 1).

Compo-Sound-Machine

Unter der Bezeichnung „Compo-Sound-Machine“ D 8234 liefert Philips eine ganze Reihe tragbarer Musikanlagen für Batterie- und Netzbetrieb, die aus einem kompakten Steuergerät mit Stereo-Cassetten-Recorder, Tuner- und Verstärkerteil bestehen und deren Lautsprecherboxen abnehmbar sind (Bild 1).

Die Anlage D 8234 ist besonders kompakt aufgebaut. Das

Cassetten-Teil wird mit „soft-touch“-Drucktasten gesteuert, am Cassettenende wird vollautomatisch abgeschaltet. Bei Aufnahme, die automatisch angesteuert wird, ist die Mithör lautstärke beliebig einstellbar. Das Rundfunkteil umfaßt die Wellenbereiche UKW-Ste-



Bild 1: Tragbare Musikanlage mit abnehmbaren Lautsprecherboxen (Philips-Pressbild)

Neuer Plasma-Lautsprecher MP-X-066

MAGNAT wird ein weiteres Lautsprecher-Modell der Plasma-Serie unter der Typenbezeichnung MP-X-066 auf den Markt bringen.

Der MP-X-066 ist ein 3-Wege Lautsprecher bestehend aus: Plasma-Hochtöner MP-02, Weichmetall-Mitteltonkalotte Ø 50 mm und Tiefton-Lautsprecher Ø 300 mm (Bild 1).

Der Obertonreichtum der neuen Medien (Digital und CD) verlangt heute mehr denn je bessere Hochtöner-Lautsprecher. Der Plasma-Hochtöner ist aufgrund seines geradezu unerschöpflichen Frequenzbereichs (bis über 150 000 Hz) in der Lage, den höchsten Grundton einschließlich seiner Harmonischen exakt und unverfälscht wiederzugeben.

Im Mitteltonbereich setzen wir eine neu entwickelte Metallkalotte mit einem Durchmesser von 50 mm ein. Diese Kalotte aus einer Spezial Alu-Legierung hat gegenüber herkömmlichen Materialien wie z. B. Kunststoffgewebe den Vorteil des leichteren Gewichts und dennoch höherer Formstabilität. Dadurch bedingt erzielen wir ein besseres Impulsverhalten und einen makellosen Phasenverlauf. Angetrieben

wird diese Kalotte durch eine Flachdrahtschwingspule aus Aluminium.

Der Tieftöner hat einen Durchmesser von 300 mm und ist ebenfalls mit einer Flachdrahtschwingspule ausgerüstet. Die technischen Daten sind: Nennbelastbarkeit 120 W Musikbelastbarkeit 200 W Impedanz 4 Ω Abmessungen (B x H x T) 37 x 103 x 34 cm.

„Infolog“ zur optimalen Einstellung

Das Infolog-Display im neuen Blaupunkt Pasadena erfüllt viele Funktionen. Während bisher das Display für die Programmanzeige reserviert war, übernimmt es hier mit vielen weiteren Anzeigefunktionen neue Informationsaufgaben (Bild 1).

Erster Vorteil des Frequenzsynthese-Bedienteils ist, daß durch direkte Eingabe des gewünschten Kanals die Programmierung der Sender beschleunigt und vereinfacht wird. Diese Programmierung kann auch ohne Sendersignal erfolgen. Der gewählte Kanal wird im Display angezeigt.

Sobald Lautstärke, Helligkeit, Farbstärke, Höhen, Bässe oder Balance verändert werden, wird das auf dem Display digital angezeigt. Auf diese Weise erfolgt im Dialog mit der Anzeige die optimale Aussteuerung, meßgerätenau, speicherbar und auf Tastendruck immer wieder abrufbereit.

Bestimmte Einstellungen lassen sich nach vorgegebenen Werten jederzeit exakt wiederholen.

Mit 32 Programmspeicherplätzen ist auch der Pasadena für die Programmvierfalt der Zukunft gerüstet. Das Gerät verfügt über AV-Buchse und Kabeltuner und bietet Anschlußmöglichkeiten für Stereo-Kopfhörer (2. Tonkanal bei 2-Kanal-Sendungen!), Zusatzlautsprecher oder die HiFi-Anlage.



Bild 1: Lautsprecherbox mit Plasma-Lautsprecher (Magnat-Pressbild)



Bild 1: „Pasadena IP 32 HiFi Stereo Color“ mit zukunftssicherer Technik (Blaupunkt-Pressbild)

Problemlos nachgerüstet werden kann der Pasadena schließlich mit SECAM(Ost)-Decoder, Videotext-Decoder,

2. Ton-Norm und Europa-Normbuchse, beispielsweise zum Anschluß eines Decoders für den Bildschirmtext.

Handsprechfunkgerät mit internationalen Seefunkkanälen

Für den internen Bordverkehr, schiffsbetrieblichen Nachrichtenaustausch, Hafenfunk, Lotsenbetriebsdienst aber auch als Notfunkgerät (K16) wurde das kleine handliche Synthesizer-Handsprechfunkgerät RT 44 entwickelt.

Bis auf die öffentlichen Sprechwege sind alle 44 internationalen Seefunkkanäle schaltbar.

Die zugelassene 1 Watt Sendeleistung im UKW-Bereich

und die sehr gute Empfängerempfindlichkeit ermöglichen optimale Reichweiten (Bild 1). 2-Kanalüberwachung, K16 Vorrangschalter, gut ablesbarer Kanalwähler sind ebenso selbstverständlich wie ein leistungsfähiger, wiederaufladbarer NC-Sammler.

Der Preis beträgt komplett mit Antenne, NC-Akku, Ladegerät und Tasche inkl. Mehrwertsteuer DM 1350,- und wird geliefert von: DANTRONIK, Landfunk – Seefunk – Navigation, Helenenallee 4, D-2390 Flensburg, Tel.: 0461/8110-0, Telex 22749 dantro d



Bild 1: UKW-Handsprechfunkgerät für den Seefunk (Dantronik-Pressbild)

Naßreinigungscassetten für Video 2000



Die am Video 2000 Naßreinigungscassette reinigt alle bandführenden Teile des Video-Recorders (Bild 1).

am's Naßreinigungscassetten sind von vielen Geräteherstellern getestet worden. Manche von ihnen wenden die am Naßreinigungscassetten im eigenen Service an.

5–6 Tropfen der mitgelieferten Reinigungsflüssigkeit läßt man in das dafür vorgesehene Loch der Reinigungscassette tropfen. Danach wird die Cassette in den Video-Recorder eingelegt, in Stellung „Play“ durch den Recorder gefördert, reinigt automatisch Kapstan, Andruckrolle und Videokopf. Um beste Ton- und Bildqualität zu sichern, sollte obengenannte Reinigung jeweils nach ca. 20 Betriebsstunden wiederholt werden. Erhältlich ist sie bei CHRISTMANN Handels-ges. mbH, am Deutschland – Büro, am Köhnen 62, 4000 Düsseldorf 13

Komfortable Assembler-programmierung mit preiswertem Kleincomputer

Der Markt ist voll von preiswerten Mikrocomputern für Spiele oder zum Programmieren in Basic. Wer jedoch bisher „Hardware“ lernen wollte oder gar ein Gerät suchte, mit dem man in Assembler-Sprache programmieren kann, mußte schon etwas tiefer in die Tasche greifen, denn ein Assembler forderte bisher mindestens ein Floppy-Laufwerk mit aller dafür notwendigen Hard- und Software.

Der Micro-Professor 1 plus von Multitech mit Z 80 CPU, eine Weiterentwicklung des Micro-Professor 1, füllt eine Lücke. Das nur 21 x 26 cm große Gerät mit dem Aussehen eines Buches das die Firma Thiele/Bardehle vertreibt, ist der richtige Mikrocomputer z. B. für Elektroniker, die Hard- und Software lernen wollen, für Ingenieurbüros, die Programme bis etwa 2 Kbyte im Z 80-Assembler erstellen, oder für Wartungstechniker,

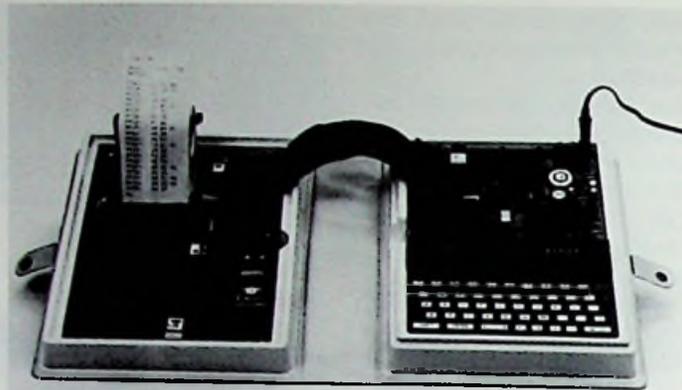


Bild 1: Micro-Professor für Assembler-Programmierung
(Thiele-Pressbild)

die vor Ort Programme ändern und neue EPROMs brennen (Bild 1). Das Konzept wird sowohl Einsteigern als auch Profis gerecht: Bereits das sehr preiswerte Grundgerät (520 DM + MWSt) hat eine vernünftige, schreibmaschinen-ähnliche Tastatur mit 49 Tasten, 4 Kbyte CMOS-RAM mit Batteriepufferung, eine Kassettenschnittstelle und einen Lautsprecher für Ton- und Sprachausgabe.

Besonders erstaunlich ist die Leistungsfähigkeit des fest gespeicherten Betriebssystems. Es enthält ein Editor-Programm zum Eingeben, Ändern und Durchsuchen von Texten. Einen Komfort, wie man ihn eigentlich nur von wesentlich teureren Maschinen kennt, bietet der „Zwei-Pass-Assembler“. Er übersetzt Programme, die mit dem Editor erstellt wurden und akzeptiert symbolische Namen für Variable und Sprungziele und alle Pseudo-Anweisungen der Z 80-Sprache. Ein „Line-Assembler“ übersetzt eingegebenen Mnemocode direkt in Maschinensprache: ein Disassembler, in Zusammenarbeit mit dem Drucker, macht Maschinenprogramme für den Anwender wieder lesbar, indem er sie in den Mnemocode rückübersetzt. Das ist besonders beim Bearbeiten fremder Program-

me sehr nützlich. Ein Programm kann man testen, indem man es in Einzelschritten abarbeitet oder bis an einen Unterbrechungspunkt laufen läßt. Zur Grundausrüstung gehören drei Handbücher mit insgesamt etwa 370 Seiten, die u. a. das vollständige Programm-Listing enthalten. Wer dennoch nicht zurecht kommt, kann sich an einen telefonischen Beratungsdienst wenden.

Auch das angebotene Zubehör ist reichlich: Basic-Interpreter und Forth in 8 Kbyte-PROMs, die in den freien Sokkelplatz gesteckt werden können, ergänzen die Software. An Zusatzhardware zum Anschluß an den 40poligen Busstecker gibt es Thermodrucker, Video-Interface, EPROM-Programmierer, eine Eingangs/Ausgangs-Karte mit zusätzlichem Arbeitsspeicher, einen ECB-Bus-Adapter, mit dem eine der größten Kartenfamilie auf dem Markt zugänglich gemacht wird, AD/DA-Wandler, ein Experimentier-Kit mit allen notwendigen Bauelementen, einen Tongenerator für eine dreioktavige Elektronik-Orgel und ein Sprach-Synthesizer auf der Basis des TMS 5220/5200. Weitere Informationen durch Frank Thiele Vertrieb, Münchener Straße 9, 7150 Backnang.

Gigadisc speichert 650 000 Schreibmaschinenseiten

Eine extrem große Speicherkapazität, nämlich 33 Mbits pro Quadratzentimeter, zeichnet die neue digital-optische Laser-Aufzeichnungsscheibe der französischen Firma Thomson-CSF aus. Bei einem Durchmesser von 30 Zentimetern beträgt die Speicherkapazität der Gigadisc GD 1001 eine Milliarde Byte auf jeder Seite. Dies entspricht beispielsweise dem Volumen von 650 000 Schreibmaschinenseiten. Hiermit ist die Gigadisc Erstling in einer Serie peripherer optischer Speichereinheiten mit Laserabtastung, die von Thomson-CSF Communications in Paris während der letzten zwölf Jahren entwickelt wurde (Bild 1).



Bild 1: Die Verwandtschaft der Gigadisc mit der Compact Disc ist unverkennbar(FIZ-Pressfoto)

Das konkurrenzfähige Preis/Leistungsverhältnis der Gigadisc GD 1001 erlaubt den Einsatz auf nahezu allen Gebieten der Informatik, des Büro-, Verwaltungs-, Banken- und Dokumentationswesens. Sie speichert, ist abrufbar, druckt aus und streut Text, Ton und Bild. Neben herkömmlicher Dokumentenspeicherung eignet sie sich für Aufzeichnungen aus der Medizin, Satellitenbilder, geographische Karten und vieles mehr. Ihr Anschluß ist praktisch an jeden Computertyp möglich.

Compact Disc zukünftig auch als Datenspeicher

Die Compact Disc, die heute bereits weitgehend als Schallplatte bekannt ist, wird zukünftig ein völlig neues Einsatzgebiet finden: Man wird sie als Datenträger für die Massenspeicherung nutzen können (Bild 1).

Als CD-ROM (Read only Memory) bietet die 12 cm große Compact Disc Speicherplatz z. B. für etwa 150 000 DIN A 4-Seiten. Daten, Dokumente und Programme von ca. 600 Mbit können untergebracht werden. Dabei sind die Vervielfältigungskosten relativ gering.



Bild 1: CD-ROM mit 600 Mbit Speicherkapazität (Philips-Pressebild)

„Musik-Maschine“ für Commodore 64

Von Interface Age ist jetzt ein Musik-Synthesizer-System lieferbar, das es nach Angaben des Herstellers erlaubt, alle Sound-Möglichkeiten des Commodore 64 in vollem Umfang auszunutzen. Die Noten samt aller Zusatzzeichen, die der Musiker kennt, werden grafisch auf dem Bildschirm in drei Notenliniensystemen dargestellt. Der tiefste spielbare Ton ist B0 (B⁰), der höchste F#7 (f#⁷).

Bis zu drei Stimmen sind gleichzeitig abspielbar. Alle musiktheoretisch möglichen Tonarten können als Grundla-

Die gespeicherten Informationen werden von einem besonderen Datenlesegerät aus- gelesen. Da dieses Gerät von be- kannten CD-Spielern abgelei- tet wird, können die Kosten im Vergleich zu anderen Massen- speichern, die bei Personal- oder Heim-Computern einge- setzt sind, relativ niedrig ge- halten werden.

Der Platteninhalt ist weitge- hend gegen Beschädigungen geschützt. Philips hat kürzlich eine Ver- einbarung mit Sony über ein einheitliches CD-ROM-Format getroffen, um die Austausch- barkeit der neuen Datenträger zu sichern.

ge für eigene Kompositionen dienen. Programmierung der verschiedensten Klangcharakteristiken über Klangregister (Trompete, Klavier, Flöte, Schlagzeug usw.) ist möglich. Erstellte Kompositionen können auf Diskette abgespei- chert werden.

Zu einem Preis von DM 138,- ist der Synthesizer für Commodore 64 mit Floppy-Disk 1541 zusammen mit einem 50seitigen Handbuch in deut- scher Sprache lieferbar. Be- stellungen an INTERFACE AGE Verlagsgesellschaft, Voh- burgerstr. 1, 8000 München 21, Telefon: 0 89/5 80 67 02.

Besprechung neuer Bücher

Mikrowellentechnik

von Erich Pehl

Band 2: Antennen und aktive Bausteine

1984, 297 S., 145 Abb., geb., DM 68,-, ISBN 3-7785-0947-0, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH

Mit dem vorliegenden 2. Band rundet der Autor seine umfas- sende Darstellung des Gebie- tes der Mikrowellentechnik ab. Er ist den Mikrowellenanten- nen, den Elektronenröhren, nach einer Darstellung der Stromleitungen in Halbleiter den Mikrowellendioden, den Mikrowellentransistoren und den parametrischen Verstär- kern gewidmet.

Aus dem Inhalt

Mikrowellenantennen – Flä- chen- oder Aperturstrahler – Schlitzantennen – extrem breitbandige Antennen – Phased-Array-Antennen – Scheibenröhren – Laufzeitröh- ren – Spitzendioden (Punkt- kontaktioden) – Schottkydioden (Hot-carrier-Dioden) – Pin-Dioden – Varaktordioden – Backwarddioden – Bipolare Transistoren – Feldeffekttran- sistoren – Parametrische Ver- stärker – Reaktanzverstärker.

Chip Carrier Pin Grid Array-TAB-Anwendung

von Helmut Müller; 87 Seiten mit 68 Abbil- dungen, 13 Tabellen und 10 Berechnungstabellen; er- schienen im Eugen G. Leuze Verlag, Saugau; ISBN 3- 87480-015-6; Preis DM 38,50.

Die zunehmende Miniaturisie- rung elektronischer Anlagen und der damit verbundene Einsatz hochintegrierter und Groß-Schaltkreise stellt an die Leiterplatte als Verbindungse- lement neue Anforderungen. Auf ihr werden neben Chip Carriers aus Keramik oder Kunststoff in Zukunft vor allem

Trägerelemente in Bandform (TAB) und stiftbehaftete Ge- häuse aufgebracht werden müssen. Das Buch befaßt sich mit diesen neuen Anforderun- gen und der Fertigungstech- nologie. Es wendet sich daher vor allem an die Leiterplatten- hersteller, Konstrukteure und Verfahrenstechniker finden hier ein gutes Hilfsmittel, um für die Zukunft gerüstet zu sein. tn

Das große Werkbuch Elek-

tronik von Ing. Dieter Nähr- mann; 4. neu bearbeitete und erweiterte Auflage; 1218 Sei- ten mit 1150 Abbildungen und zahlreichen Tabellen; erschie- nen im Franzis-Verlag Mün- chen; ISBN 3-7723-6544-2; Preis DM 108,-.

„Das große Arbeitsbuch mit Entwurfsdaten, Tabellen und Grundsaltungen für alle Be- reiche der angewandten und praktischen Elektronik“ so lau- tet der Untertitel des Buches, der aussagt, was es enthält. Diese 4. Auflage hat 563 Sei- ten mehr als die 1. Auflage von 1979. Wenn auch dieses Werkbuch längst zum festen Bestandteil vieler Arbeitsbi- bliotheken gehört, so ist es jetzt in einem Maße erweitert, daß wir glauben, darauf hin- weisen zu müssen. Der Autor zeigt den praktikablen Ist-Zu- stand der Elektronik und läßt nichts aus, was der Praktiker wissen sollte, z. B. Ton-, Meß- sowie Gleich- und Wechsel- stromtechnik, Grundwissen der Digitaltechnik, Eigenschaf- ten der Bauelemente, Berech- nungen für den Schaltungs- entwurf, Optoelektronik, Schutzschaltungen, Grund- schaltungen der HiFi-Technik. Neu ist die Theorie und Praxis der HF-Technik und die Infor- mationsübertragung von Digi- talsignalen. Das Stichwortver- zeichnis enthält 4700 Begriffe; daraus geht schon der Um- fang des Werkes hervor. tn

Solarflug (Modellflug mit Sonnenenergie) von Helmut Bruß, 162 Seiten mit 90 Abbildungen und 24 Tabellen; DM 10,80 (RPB electronic taschenbuch Nr. 155); ISBN 3-7723-1551-8; Franzis-Verlag München.

„Wenn mein Solar-Modell eine Stunde fliegt, schreibe ich ein Buch“ sagte der Autor vor einigen Jahren und er hat sein Wort gehalten.

Dem Flugmodellbauer eröffnen sich hier neue, faszinierende Perspektiven. Er findet in diesem Buch alle Informationen, die er benötigt, um Flugmodelle durch Sonnenenergie antreiben zu lassen. Der Leser wird über die Entwicklung des Solarfluges, den physikalischen Grundlagen, den unterschiedlichen Solar-Generatoren (Aufbau und Wirkungsweise), den Antriebselementen bis hin zum fertigen Modell geführt. Den Abschluß bilden die Kapitel Fernsteuerung, Meßinstrumente und die Praxis des Solarfluges.

Der Autor, Fachlehrer für Physik und Chemie, versteht es, alle Funktionen und Vorgänge ausführlich und praxisnah darzustellen. Das Buch ist sehr

gut geeignet, diesem interessanten Gebiet des Modellfluges viele neue Freunde zu gewinnen. tn

Projizierte Bilder in Vorträgen von Dipl. W. Grau und Dipl. Ing. H. Heine, 24 Seiten, ein Fließbild und 50 Abbildungen; ISBN 3-410-11558-7; Preis DM 9,80; Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung; Beuth Verlag, Berlin.

„Eine kommentierende Check-Liste für Vortragende“ nennen die Autoren ihre Schrift im Untertitel. Aber sie ist weit mehr als nur das: Hier ist alles das in kompakter Form beisammen, was ein jeder wissen sollte, der einen Vortrag optimal gestalten will. – So ist z. B. bekannt, daß beim nur „Sehen“ oder nur „Hören“ weniger im Gedächtnis haften bleibt, als bei der kombinierten Wahrnehmung. Eine gute Wirkung erzielt ein Vortragender demnach, wenn er Wort und Bild, z. B. in einem Lichtbildervortrag, in einer Tonbildschau etc., kombiniert. Und in dieser Schrift findet er die fertigen Rezepte: Alles was er wissen und bedenken muß;

wie er die Bilder gestalten sollte; wie er den Vortrag aufbauen und wie er sich vorbereiten muß usw. Wer dieses Kochbuch durcharbeitet, hat mit seinen Vorträgen Erfolg. tn

Firmen-Druckschriften

Handbuch der Computergrafik

Mit dem Thema Computergrafik befaßt sich eine 28seitige Broschüre von Hewlett-Packard.

Das vierfarbige „Computergrafik-Handbuch“ behandelt die geschichtliche Entwicklung der grafischen Computerausgabe und gibt eine Einführung in dieses vielfältige Gebiet.

In dem Kapitel „Gute Formen grafischer Darstellung“ werden die verschiedenen Formen der Diagramme für Präsentationen und wissenschaftliche Auswertungen beschrieben. Der Umwandlung von Daten in grafisches Format widmet sich ein weiteres Kapitel. Hier werden Themen wie Koordinaten-Systeme,

Auflösung und Reproduzierbarkeit sowie Skalierung beschrieben.

Das Computergrafik-Handbuch ist kostenlos erhältlich bei Hewlett-Packard GmbH, Vertriebszentrale Frankfurt, Berner Str. 117, 6000 Frankfurt a.M. 56, Tel.: (0611) 50 04-296.

Neuer Katalog „Modulnetzteile“

In einem neuen, 12seitigen Farbprospekt stellt der Frank Thiele Vertrieb Daten und Preise seiner DC-DC-Wandler und modularen Spannungsversorgungen (AC-DC-Wandler) vor. Die Baugruppen stammen aus deutscher Fertigung, was günstige Lieferzeiten, eine gute Beratung und im Schadensfalle eine zügige Reparatur garantiert. Die Leistungen der DC-DC-Wandler liegen zwischen 1,5 W und 50 W bei Eingangsspannungen zwischen 5 V und 60 V. Die AC-DC-Netzteile liefern zwischen 1 W und 25 W. Das leistungsstärkste ist mit 89 mm x 64 mm x 25 mm ziemlich genau zigaretenschachtelgroß und wiegt nur 100 g.

Funk-TECHNIK

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

Verlag und Herausgeber

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 102869
6900 Heidelberg 1
Telefon (06221) 4 89-1
Telex 04-61 727 hueh d

Verleger: Dipl.-Kaufm. Holger Hüthig

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

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

Redaktion

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

Außenredaktion:
Dipl.-Ing. Lothar Starke
Lindensteige 61
7992 Tettngang
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 Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 102869
6900 Heidelberg 1
Telefon (06221) 4 89-280
Telex 04-61 727 hueh d

Anzeigenleiter:
Walter A. Holzapfel

Gültige
Anzeigenpreislise
Nr. 15 vom 1. 1. 1984

Erscheinungsweise: monatlich

Bezugspreis:

Jahresabonnement: Inland DM 98,- einschließlich MWST, zuzüglich Versandkosten; Ausland: DM 96,- zuzüglich Versandkosten.
Einzelheft: DM 9,- einschließlich MWST, zuzüglich Versandkosten.

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

Bestellung:

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

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

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

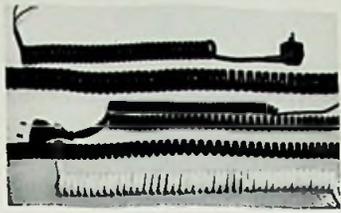
Druck

Schwetzingen Verlagsdruckerei GmbH

Wir suchen Handelsvertreter.

Kabel und Leitungen für jeden Zweck

bekon
kabel
service



Spiralleitungen aus Berlin

In Serie
und Sonderanfertigung.
PVC und PU,
auch abgeschirmt.

bekon-kabelservice · Bismarckstraße 16 d-e · 1000 Berlin 41

Telefon (030) 795 30 23

Telex 182 997 hkon d

Hier wird mit Neoprint gedruckt



Das perfekte Beschriftungs-System
für alle Zwecke
Schnell - sauber - grafisch einwandfrei
Schriftgrößen von 4 bis 100 mm

Ausführliche Unterlagen unverbindlich

Karl Gröner

Neoprint-Beschriftungsanlagen
Postfach 2050, 7900 Ulm-Söflingen
Telefon 0731-381057

Leiterplatten reparieren



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

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

GLT

Gesellschaft für Löttechnik mbH
Kreuzstr. 150 7534 Birkenfeld
Tel. (07231) 47076 · Tx. 783757



DIE NOTHELFER.

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

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

INFORMATIONSCOUPON

FT 9/84

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

Firma _____

Name _____

PLZ/Ort _____

Straße _____ Tel. _____

KONTAKT CHEMIE KG

7550 Rastatt
Postfach 1609
Telefon 07222 / 34296

Ihre Fachberater

**Jahrbuch für das
Elektro-
handwerk** **85**

**Jahrbuch für
Elektro-
maschinen-
bau +
Elektronik** **85**

Jahrbuch für das Elektrohandwerk 85

Etwa 450 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Tabellen, Diagramme und Schaltungsbeispiele, Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 14,80 (Fortsetzungspreis DM 11,80; siehe unten), zuzüglich Versandkosten.

Das seit vielen Jahren bekannte und bewährte Taschenbuch für die tägliche Berufspraxis soll auch in der Ausgabe 1985 dem Elektrofachmann in Handwerk, Industrie und Gewerbe wieder ein treuer Begleiter sein. Selbstverständlich wurde in der Neubearbeitung der letzte Stand der Technik und Bestimmungen berücksichtigt. Somit kann das Fachwissen entsprechend aufgefrischt werden. Jedem Kapitel sind Angaben über Fachliteratur vorangestellt. Das Kalendarium bietet genügend Raum für Notizen.

Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 85

Etwa 400 Seiten. Mit vielen Schaltbildern, Wickeltabellen, Diagrammen, Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 14,80 (Fortsetzungspreis DM 11,80; siehe unten), zuzüglich Versandkosten.

Das „Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik“ enthält alle wichtigen Unterlagen für Elektromaschinenbau und Elektronik, die man in Werkstatt und Betrieb laufend zur Hand haben muß. Die neue Ausgabe 1985 erfüllt wieder alle Ansprüche an einen modernen, praxisbezogenen Fachkalender.

Fortsetzungspreis

Für unsere Jahrbücher bieten wir einen Vorzugspreis an, wenn Sie zur Fortsetzung bestellen. (Dann wird die Bestellung also für 1986 ff. vorgemerkt.) Wir gewähren dann einen Preisnachlaß auf den jeweils gültigen normalen Verkaufspreis. Im Falle der Ausgabe 85 also statt DM 14,80/Fortsetzungspreis DM 11,80. Der Fortsetzungsauftrag kann jährlich bis spätestens 30. 6. für das folgende Jahr gekündigt werden.

Hüthig & Pflaum Verlag

Bestellschein

- Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1985, DM 14,80
- Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1985, Fortsetzungspreis DM 11,80
- Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 1985, DM 14,80
- Jahrbuch für den Elektromaschinenbau + Elektronik 1985, Fortsetzungspreis DM 11,80

Vor- und Zuname

Straße

Plz/Ort

Datum

Unterschrift

Einsenden an:

Hüthig & Pflaum Verlag, Postfach 102869, 6900 Heidelberg 1

Hüthig BUCH-TIP



Infrarottechnik

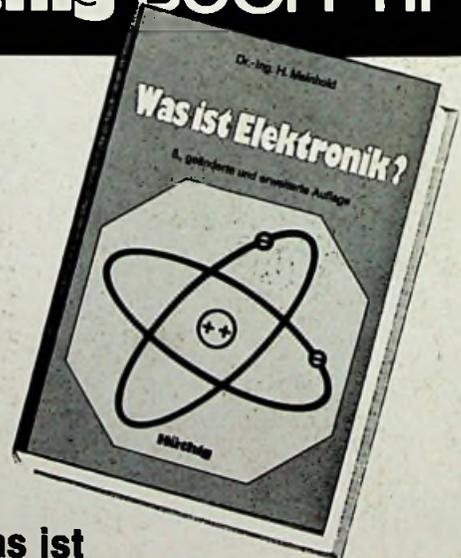
Grundlagen · Strahlungssender und Detektoren · Infrarotbildaufnahmen und Wiedergabe · Fernmeßverfahren

von Konrad J. Stahl
und Gerhard Miosga

1980, 234 S., 183 Abb. und 34 Tab.,
geb., DM 51,—
ISBN 3-7785-0405-3

Dr. Alfred Hüthig Verlag · Postf. 10 28 69 · 6900 Heidelberg 1

Hüthig BUCH-TIP



Was ist Elektronik?

von Heinz Meinold

5., geänd. und erw. Aufl. 1984,
ca. 190 S., ca. 120 Abb., kart.,
ca. DM 25,—

ISBN 3-7785-0946-2

Dr. Alfred Hüthig Verlag · Postf. 10 28 69 · 6900 Heidelberg 1