

Milkan, G.

Z L 19933

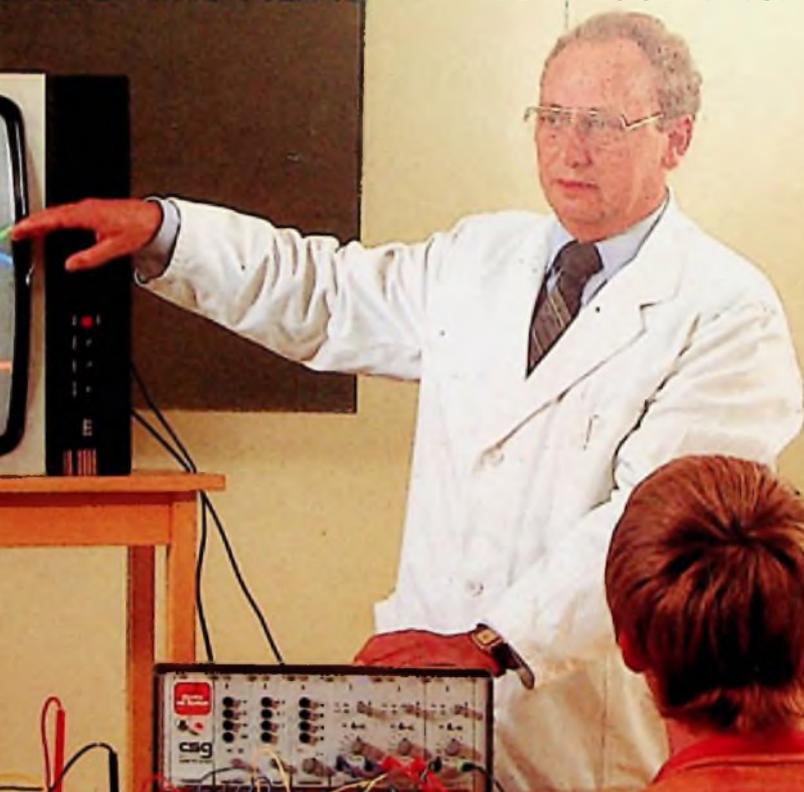
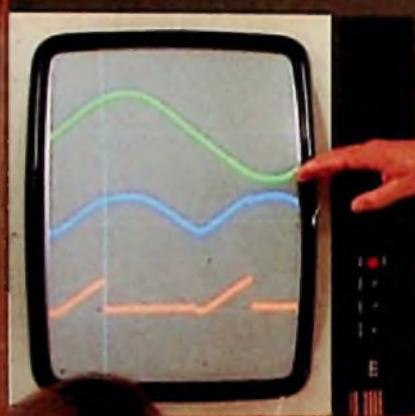
1255 Woltersdorf

125 Goethestr. 11

Kto. 6732-43-2623

FUNK. TECHNIK

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker



11

November 1982 37. Jahrgang

**Fortbildung an
Fernlehrinstituten**

**Von ARI zu ALI
Autofahrer - Leitsystem**

**Meßgeräte für den
Service**

**Stereo - Verstärker mit
geringer Außenbeschaltung**

75 Jahre Norddeich Radio

HIFI VON NORDMENDE ALS BEITRAG ZUR WOHLNICHKEIT. EIN KONZEPT AUS THEORIE UND PRAXIS.

Seit Jahren setzt NORDMENDE konsequent auf das Konzept der Integration von Unterhaltungs-Elektronik ins Wohnumfeld. Mit der Spectra-Serie begann bereits 1966 eine Design-Entwicklung, die Form, Farbe und Material so nutzte, daß die Geräte optimal auf die unterschiedlichsten Wohnungs-Einrichtungen abzustimmen waren. Neueste Verbraucher-Studien zeigen, daß dieser Trend sich weiter verstärkt. Und aus der täglichen Praxis des Fachberaters kommen exakt die gleichen Beobachtungen. Wenn dieses NORDMENDE-Konzept inzwischen auch von anderen Anbietern aufgegriffen wird, bestätigt das nur seine Richtigkeit. Und es spornt uns an, auf diesem Sektor weiter den jeweils ersten Schritt zu tun. Neue Anlagen – wie das System 1351 mit Dolby® B und C – und die entsprechende Werbung '82 sind die sichtbaren Zeichen, die wir setzen.

NORDMENDE
GUTE UNTERHALTUNG.



In diesem Heft:

Aus- und Weiterbildung durch private Lehrinstitute Seite 468

Test eines Plattenspielers mit CX-Decoder Seite 471

Mikrocomputer in der Unterhaltungselektronik (13. Folge) Seite 473

Bussysteme in der Unterhaltungselektronik Seite 477

Schaltungstechnik moderner Netzgeräte (Schluß) Seite 481

Kurzbeiträge

Europäisches Medien-Symposium in Innsbruck Seite 454

Glasfaserspule als optisches „Mikrofon“ Seite 455

Fortschritte in der Plasma-Technologie Seite 463

Rauchmelder mit integrierter Alarmschaltung Seite 467

Rascher Hörfähigkeitstest Seite 467

Spiel mit gezinkten Karten Seite 470

Neuer Seefunksatellit im Weltraum Seite 472

Deutsche Universitäten ineffizient? Seite 480

Strahlenwarner am Handgelenk Seite 480

75 Jahre Norddeich Radio Seite 484

Elektronischer Starter spart Energie Seite 484

Satelliten an der Leine Seite 485

Nachrichtenverbindungen zu außerplanetarischen Raumsonden Seite 485

Glasfaser vor und nach dem Ziehen Seite 485

Rubriken

Lehrgänge und Seminare Seite 452

Technische Neuerungen Seite 452

Kurzberichte für Unternehmen Seite 453

Neue Meßgeräte Seite 453

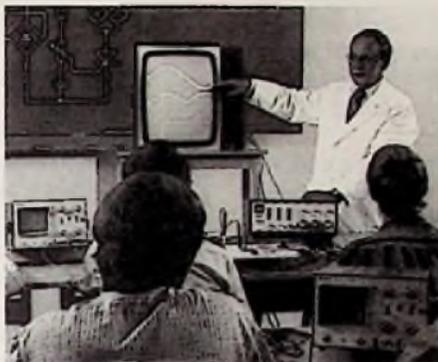
Neue Bauelemente Seite 488

Neue Produkte Seite 486

Besprechung neuer Bücher Seite 489

Patentanmeldungen Seite 490

Impressum Seite 490



Titelbild:

Innovative Techniken erfordern höhere Qualifikationen. Diese können nur zum geringen Teil während der Ausbildung vermittelt werden. Sie müssen durch Fortbildungsmaßnahmen ergänzt werden. Dabei kommt den Fernlehrgängen eine besondere Bedeutung bei. Werden sie durch Kontaktunterricht ergänzt, erhält man optimale Ergebnisse. Unser Bild gestattet einen Blick in einen Unterrichtssaal des SEL-Fernlehreinstitutes in Pforzheim.

Seite 468



Elektronische Kommunikation für den Straßenverkehr

Das Autofahrer-Rundfunk-Informationssystem ARI hat sich inzwischen in Westeuropa gut etabliert. Seine Schöpfer sind heute aber bereits auf dem Weg von ARI zu ALI, nämlich dem Autofahrer-Leit- und Informationssystem. Man prüft augenblicklich die Möglichkeit, dieses System möglichst kostensparend in kleinen Schritten einzuführen.

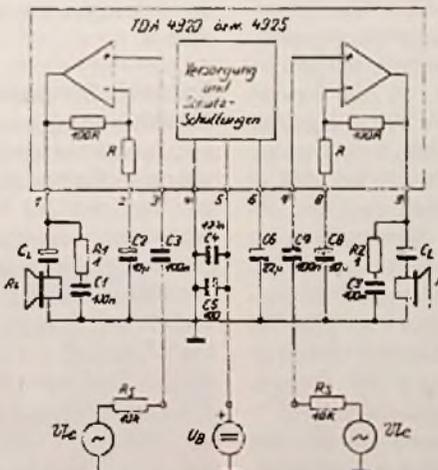
Seite 456



Interessante Meßgeräte für den Service

Das beste Meßgerät für den Service ist eines, das alles kann und möglichst nichts kostet. Ein solches Gerät gibt es derzeit noch nicht. Bei vielen Geräten geht der Trend aber eindeutig zur Vielseitigkeit, wie bei dem nebenstehenden HF-Meßplatz.

Seite 459



Stereo-Leistungsverstärker mit minimaler Außenbeschaltung

Der Kostendruck, der heute auf Geräten liegt, kann nur durch wirtschaftliche Fertigungsmaßnahmen reduziert werden. Eine sehr wichtige Maßnahme besteht darin, integrierte Schaltungen zu verwenden und die Zahl externer Bauelemente einzuschränken. Dieser Beitrag zeigt einen Weg dazu.

Seite 464

Lehrgänge und Seminare

User Workshop für Mikroprozessor-Entwicklung

Systementwicklung und Mikroprozessoren ist das Thema eines mehrtägigen Philips-User-Workshops.

Termin und Ort: 29. November 1982 in Stuttgart. Dauer je nach Vorkenntnissen: vier oder fünf Tage.

Im Verlauf des Kursus wird eine Systementwicklung von der Programmerstellung über Software- und Hardwaretest bis zum vollständigen Produkt durchgeführt.

Auskunft über Programm und Kosten sowie Anmeldung: Philips GmbH Unternehmensbereich Elektronik für Wissenschaft und Industrie, Miramstr. 87, 3500 Kassel, Tel. (0561) 50 1538.

Technische Neuerungen

Neuer UKW-Sender auf dem Grünten

Am 7. 7. 1982 nahm der Bayerische Rundfunk auf seinem Standort Grünten/Allgäu seinen 100. UKW-Sender in Betrieb. Der neue Sender strahlt auf der Frequenz 102,5 MHz mit einer Leistung von 10 kW von 8 bis 19 Uhr das Programm „Bayern 4 Klassik“, zwischen 12.05 Uhr und 13 Uhr das Regionalprogramm für Schwaben und von 19 bis 22.20 Uhr die Programme für ausländische Arbeitnehmer ab. Damit wird eine weitere große Versorgungslücke für das Programm „Bayern 4 Klassik“ und für das Ausländerprogramm geschlossen. Die Frequenz 102,5 MHz, die

der Bayerische Rundfunk vor wenigen Wochen von der Deutschen Bundespost lizenziert bekam, wurde bereits vor mehr als zehn Jahren im sogenannten „Plan Darmstadt 1971“ für den Standort Grünten eingeplant.

Auf der Nachbarkanalfrequenz 102,4 MHz wird das AFN-Programm vom Sender Stuttgart-Frauenkopf mit einer Sendeleistung von 100 kW ausgestrahlt. Dadurch kann es unter Umständen im Gebiet zwischen beiden Sendern (Gebiet südlich und südöstlich der Schwäbischen Alb) oder auch bei Überreichweitenempfang zu Nachbarkanalstörungen kommen.

Dies gilt insbesondere dann, wenn einfache Empfangsanlagen, also keine UKW-Richtantennen und keine trennscharfen Empfänger verwendet werden. Leider besteht im Augenblick keine Möglichkeit, die beiden Frequenzen in Stuttgart und auf dem Grünten weiter auseinanderzurücken. Bei der Korrektur des „Plans Darmstadt 1971“, die evtl. auf den bevorstehenden internationalen Planungskonferenzen in Genf erfolgen wird, muß deshalb diese ungünstige Frequenzsituation entsprechend korrigiert werden.

Gegebenenfalls müssen Verhandlungen über die technischen Abstrahlungskriterien des AFN-Senders aufgenommen werden, da die Sendereinrichtungen der Gaststreitkräfte unter dem Vorbehalt betrieben werden dürfen, daß es zu keiner erheblichen und unzumutbaren Behinderung der Versorgung der deutschen Bevölkerung mit deutschen Programmen kommt. Aufgabe der Sender der Gaststreitkräfte ist die Versorgung der entsprechenden Truppenstandorte.

Den betroffenen Hörern wird empfohlen, eine leistungsstarke UKW-Richtantenne mit mehreren Elementen zu verwenden, die möglichst außer-

halb der Dachhaut montiert werden sollte.

Mit HIGH COM auch besserer Rundfunkempfang

Zum ersten Mal wurden im Rahmen der HiFivideo 1982 Rundfunksendungen mit HIGH COM FM ausgestrahlt. Dieses Verfahren wurde gemeinsam von Telefunken und dem Institut für Rundfunktechnik (IRT), München, entwickelt.

Ziel ist es, die Verbesserung der Tonqualität im Hörfunk durch Verwendung von Kompandersystemen beim Sender und Empfänger zu demonstrieren und zu testen. Zu diesem Zweck wurde während der HiFivideo '82 jeweils stündlich mit besonderer Ansage im 4. Programm komprimierte Sendungen ausgestrahlt. Die Empfangsbeeinträchtigungen, wie Rauschen und Nachbarkanalstörungen konnten auf diese Weise deutlich reduziert werden.

Bei den für die Versuchssendungen umgerüsteten Tunern handelte es sich um herkömmliche HiFi-Einzelkomponenten von Telefunken. Sie waren zusätzlich mit einem HIGH COM Expander ausgestattet.

Serienmäßig damit ausgestattete Tuner wird es erst dann im Handel geben, wenn die Sender Kompandersysteme einsetzen.

Fernseh-Sender als Hausheizung

Für Zweitbetrieb (Stereo) ist ein neuer Fernsehsender ausgerüstet, den das Fernmelde-technische Zentralamt der Deutschen Bundespost kürzlich typgeprüft hat.

Die Doppelanlage von Siemens leistet $2 \times 10/1$ kW und wird im Sommer 1982 auf der TV-Sendestation Aachen den vor nahezu 20 Jahren ebenfalls von Siemens gelieferten Sender ablösen.

Der alte Sender war mit rund 80 Röhren bestückt. Die neue

Anlage kommt mit drei Röhren aus, die siedekondensationsgekühlt sind. Dazu sind in den Tetroden Kühlkanäle eingebaut, in denen das Kühlwasser siedet und anschließend wieder kondensiert. Das erhitzte Wasser kann für die Gebäudeheizung verwendet werden und damit Heizöl einsparen.

Neue Balkenanzeige mit 101 LEDs

Hewlett-Packard stellt unter der Bezeichnung HDSP-8820 eine neue rote Balkenanzeige mit 101 LEDs vor. Die 105,3 mm lange und 10 mm breite Balkenanzeige mit 1,52 mm hohen LED-Elementen ist leicht ablesbar und bildet eine optisch ansprechende Alternative zu mechanischen Anzeigen (Bild 1).



Sie eignet sich vor allem zum Einbau in Systeme oder Meßgeräte. Das verwendete SIP-Gehäuse ermöglicht den Einsatz von Standard-SIP-Fassungen und vereinfacht das Platinen-Layout. Die Kathoden der einzelnen LEDs sind jeweils in Gruppen von 10 zusammengefaßt und gewährleisten mühelosen Anschluß an Mikroprozessor-Schaltungen. Außerdem kann durch die niedrige Leistungsaufnahme der LEDs eine ökonomische Auslegung der Treiberschaltungen erreicht werden. Weitere Informationen: Hewlett-Packard GmbH, Berner Straße 117, 6000 Frankfurt 56, Tel.: (06 11) 5 00 41

Kurzberichte über Unternehmen

„Gründung und Venturefinanzierung von Elektronikunternehmen“

Zu Beginn der electronica 82 fand in München eine Veranstaltung zum Thema: „Gründung und Venturefinanzierung von Elektronikunternehmen“ statt. Das Symposium für Unternehmensentwicklung und Eigenkapitalfinanzierung wurde veranstaltet von einer Arbeitsgemeinschaft der Beratungsfirmen Prommer Consultants, München, Genes GmbH, Köln und Incom GmbH, Nürnberg. Alle drei Unternehmen sind auf Beratung und Managementservice für Gründungs- und Mittelstandsfirmen spezialisiert. Im Mittelpunkt standen Entscheidungshilfen für die Lösung von Finanzierungsproblemen, Kontakte zwischen Ventureunternehmen und Finanziers und Verbesserung der Eigenkapitalfinanzierung von Gründungsunternehmen. Veranstalter war PGI Congress Promotion, Leuchtenberggring 3/VI, 8000 Nürnberg 80

Neue Meßgeräte

2-Kanal-Digital-Speicheroszilloskop

Das neuentwickelte Digital-Speicheroszilloskop von Vuko ist mit DM 6500,- (o. MWSt.) recht preisgünstig, sofern man die Spezifikation und die Vielseitigkeit des Gerätes betrachtet. Mit dem Gerät ist eine ideale Verbindung eines hochwertigen 2-Kanal-2-MHz-Transientenspeichers und eines 20 MHz Oszilloskopes gelungen. Den hohen Anforderungen

entsprechend, verfügt das neue Digital-Speicheroszilloskop über zwei A/D-Wandler mit 8-bit-Auflösung. Dadurch werden im Zweikanalbetrieb beide aufzunehmenden Signale zeitgleich abgetastet. Außerdem bleibt die maximale Abtastrate von 2 MHz voll erhalten. Hervorstechend ist die enorme Speicherkapazität von 8-KByte pro Kanal, die noch für Serienspeicherung bis $8 \times 1\text{-KByte}$ unterteilbar ist. Zur besseren Analyse können die gespeicherten Signale bis 200fach vergrößert und einzeln oder auch gleichzeitig mit dem gespeicherten Signal auf dem Bildschirm dargestellt werden. Die Länge und der Anfangspunkt der Vergrößerung sind über Window-Regler mit Ausschnittaufhellung einstellbar, wobei gleichzeitig die Adressnummer auf 4stelligem LED-Display angezeigt wird. Für Soll/Ist-Vergleich läßt sich ein Kanal vor dem Löschen oder Überschreiben schützen. Die gesamte Datensicherung besonders bei Netzausfall erfolgt durch standardmäßig eingesetzte Mignon-Batterien. Mit einem zusätzlichen Speicher von 12KByte für den Pretrigger läßt sich die Vorgeschichte mit den ersten 200 bis 6000 Byte darstellen. Neben dem Single-Betrieb, ein dauerndes Überschreiten der vorherigen Speicherung bei wiederholter Triggerung, arbeiten. Zusätzlich können



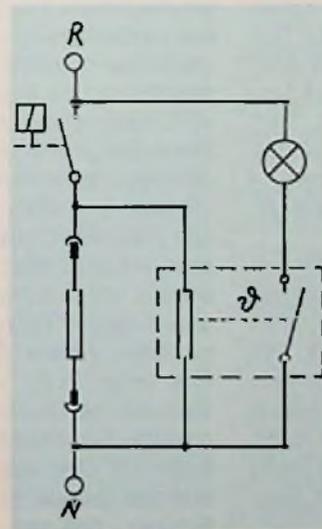
die gespeicherten Signale noch invertiert, addiert und subtrahiert werden. Zur Standardausrüstung gehören ein Schreiberanalog für beide Kanäle und ein digitaler Eingang und Ausgang.

Hersteller:
Wuntronic,
Meß-, Steuer- und
Regelgeräte GmbH,
Untermühlanger 60,
8000 München 50,
Telefon (0 89) 3 13 14 93

Neue Bauelemente

Anzeige der Restwärme von Kochplatten

Bei modernen Glaskeramik-Kochfeldern ist es sinnvoll anzuzeigen, ob die Kochplatte heiß oder kalt ist. Dieses Problem löst man mit geringstem Aufwand, wenn man zur Kochplatte einen Widerstand parallel schaltet und diesen mit einem Thermoschalter mit Schließerkontakt koppelt (Bild 1). Wegen der „Kochplatten-Nachbildung“ durch einen Widerstand braucht einerseits die Temperatur nicht direkt an der Kochplatte gemessen werden und kann anderer-



seits die Temperatur in einen für Thermoschalter günstigen Bereich umgesetzt werden. Auch die für diese Problemlösung notwendige Bauteilekombination wird von Limitor angeboten. Mit ihrer Größe von nur $20\text{ mm} \times 7\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ und 1 g Gewicht kann sie sehr gut in jedem Gerät untergebracht werden. Der Schalter ist für 2,5 A/250 V vorgesehen und kann sowohl Glüh- als auch Glühlampen schalten. Hersteller: Limitor GmbH Durlacher Str. 27 7530 Pforzheim

EEPROM in CMOS-Technologie

Ein neuer elektronisch umprogrammierbarer Festwertspeicher (EEPROM) in CMOS-Technologie mit serieller Schnittstelle wird von Valvo unter der Bezeichnung PCB 1400 angeboten. 100×16 bit können elektrisch programmiert und gelöscht werden, wobei wahlweise auch eine 100×14 bit Organisation möglich ist. Die CMOS-Technologie gewährleistet eine sehr niedrige Stromaufnahme ($< 100\text{ }\mu\text{A}$) und voll statischen Betrieb. Die Programmierspannung beträgt -25 bis -45 V und kann bei Lesebetrieb abgeschaltet werden, dabei wird nur eine Versorgungsspannung von $+4,5$ bis $+13\text{ V}$ benötigt. Die Erhaltung der Daten ist auch nach 10^4 Schreibzyklen noch über mehr als 10 Jahre gesichert. Das EEPROM PCB 1400 wird im DIL-14-Gehäuse oder im Miniaturgehäuse SO-16L geliefert.

Weitere Informationen von:
Valvo Unternehmensbereich
Bauelemente der
Philips GmbH,
Burchardstr. 19,
2000 Hamburg 1,
Telex 2 15 401-0 va d,
Telefon (0 40) 32 96-625

Europäisches Medien-Symposium in Innsbruck

Mit hochkarätiger Beteiligung fand in Innsbruck ein Europäisches Medien-Symposium statt, an dem durch den Landesfachgruppenleiter Ing. G. BIELSTEIN aus Niedersachsen das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk vertreten war.

Besonders interessant war aus deutscher Perspektive die Frage, wie z. B. im deutschsprachigen Ausland die Probleme der Anwendung der neuen Medienträger (Satellit, Kabel-TV) zwischen Post und Handwerk gelöst werden.

Bekanntlich beansprucht in der Bundesrepublik die Post die alleinige Netzträgerschaft der geplanten Kabelnetze. Sie begründet dies u. a. damit, daß –

- nur sie in der Lage sei, eine einheitliche Netzstruktur zu garantieren,
- nur sie in der Lage sei, eine langfristige Funktionsgarantie zu geben,
- Erdkabelarbeiten im öffentlichen Grund für sie problemlos (finanziell wie auch bautechnisch) seien
- den gesetzlichen Auftrag hat (Fernmeldeanlagen-gesetz 1928)
- sie allein für die Restversorgung des „letzten Winkels“ Sorge zu tragen hätte.

Bei der Einführung der neuen Medien sind riesige Summen für die technischen Einrichtungen zu investieren. Hier stellt sich die zentrale Frage, wie weit das Handwerk daran beteiligt wird. Das ist nicht zuletzt deshalb wichtig, weil dem Handwerk damit eine wichtige Zukunftsperspektive geboten werden kann – oder verloren geht. Letzteres zeigt sich zum Beispiel in Gebieten, in denen die Post bereits ohne Beteiligung des Handwerks verkabelt hat. Dort stehen die Handwerksbetriebe jetzt praktisch vor dem Aus! Aufträge für Hausanschlüsse gibt es so gut wie nicht. Trotz gegenteiliger Beteuerung der Bundespost, die behauptet, die Netzebene 4 (Hausnetze) würde dem Handwerk Arbeitsplätze sichern!

In den deutschsprachigen Ländern existieren größere Kabelnetze schon seit längerer Zeit. Die dort gewonnenen Erfahrungen und Ergebnisse, wie sie in den Diskussionsbeiträgen auf dem Medien-Kongress zum Ausdruck kamen, sind gerade im Hinblick auf die Probleme des Handwerks wichtig und werfen ein ganz neues Licht auf die eingangs erwähnten Argumente der Bundespost.

In seinem Festvortrag betonte der Sektionschef der österreichischen Bundespost, Generaldirektor ÜBLEIS, das außerordentlich gute Verhältnis zwischen der Post und den privaten Kabelbetreibern und erklärte, daß auch in Zukunft die Post sich aus allen Kabelprojekten heraushalten würde. Dies sei schließlich Sache der Privatwirtschaft. Die Post sei nur der Transporteur der Informationen und Programme auf einer überregionalen Ebene. Darüber hinaus sei sie verantwortlich für die Einhaltung der technischen Mindestqualität, also eine Aufsichtsbehörde.

Diese PostEinstellung begründet hier die gute Zusammenarbeit und die damit erreichten Lösungen und Erfolge. So konnte eine Richtfunkstrecke als Ring über Wien, Klagenfurt und Salzburg entstehen, die ganz Österreich mit drei deutschen, einem Schweizer-Fernsehprogramm und mehreren Stereo-UKW-Programmen zusätzlich versorgen kann. Die Strecke läuft über die bestehenden Richtfunktürme der Post, und jeder interessierte Kabelbetreiber kann über eine eigene Richtfunkzubringerkette seine Kabelanlage anschließen. Die Turmbenutzung ist kostenlos. Die Gebühr im Kabelnetz ist von der Teilnehmerzahl abhängig.

In Deutschland wäre allein das Ansinnen an die Deutsche Bundespost, ihre Türme mit zu benutzen wohl unvorstellbar.

NORBERT PERLE, Geschäftsführer der Kabelfernsehgesellschaft Tirol, berichtete von der praktischen Arbeit der privaten Verkabelung. Er bedankte sich für die problemlose Unterstützung der österreichischen Post und schilderte sodann, wie u. a. die Großstadt Innsbruck unter Beteiligung der privaten gewerblichen Wirtschaft der Region erschlossen wird. Hier sind Lösungsmöglichkeiten, für die auch in Deutschland diskutierten Fragen nach Finanzierung und Ausführung (Erdarbeiten) vorhanden. Dabei zeigt sich, wie private Flexibilität gerade bei den Erdverlegungsarbeiten gegenüber den behördlichen „Straßen aufreißen nach Plan“ finanziell und praktisch überlegen ist. Trotz zahlreicher verschiedener Kabelgesellschaften mit unterschiedlichen Materialien und unterschiedlicher Netzstruktur funktioniert eine überregionale Versorgung durch die Post problemlos.

Eine von der Deutschen Bundespost verordnete „Einheitstechnik“ ist also nicht erforderlich. Einig waren sich auch alle Referenten gerade in Österreich und der Schweiz, daß nur private Initiative des

Handwerks die nicht ausgeleuchteten Täler bzw. Abschattungsgebiete mit Rundfunk und Fernseh-Programmen versorgt haben. Nicht anders wäre dies hier bei uns in Deutschland. Hier gilt nämlich immer noch die Meinung der Post, daß es unrentabel sei, Ortschaften unter 800 Teilnehmer zu versorgen.

Einen breiten Raum nahm dann das Thema Satellitenfunk ein. Alle Vortragenden kamen dabei zu den gleichen Ergebnissen. Eine sinnvolle und ökonomische Satellitenabstrahlung ist nur in Verbindung mit Kabelortsnetzen möglich. Die Satelliten werden damit auch die nötigen Impulse zur weiteren Verkabelung bringen. Sie bringen aber auch Impulse für die nötigen Investitionen von Heimgeräten, die digitale Technik, für flimmerfreies, hochauflösendes Fernsehen, neue Antennenempfangsstationen etc. So bestehend auch die Eigenschaften der Glasfasertechnik sind, nicht alles was technisch machbar ist, wird sich gleich durchsetzen können. Hier sind wirtschaftliche Faktoren ausschlaggebend, und abgesehen von Neubau- und Erprobungsnetzen, ist vor Ende des Jahrhunderts mit der Ablösung des bestehenden Telefonnetzes in der unteren Netzebene nicht zu rechnen.

Besonders Dr. PIERRE MEYRAT, Zürich, ging auf dieses Thema näher ein. Die technischen Probleme der Herstellung und Anwendung sind noch nicht vollständig gelöst. Hier wird noch einige Zeit vergehen. Zwischenzeitlich werden aber die Koaxial-Netze weiter ausgebaut. Diese Netze haben eine baumartige Netzstruktur im Gegensatz zu den sternförmigen Telefonnetzen und den dann auch erforderlichen sternförmigen Glasfasernetzen. Die „alten“ Netze bestehen und funktionieren aber und die Finanzierung für die jetzige weitere Verkabelung ist noch nicht gelöst. Nur eine unerwartete Nachfrage nach Bildtelefon könnte dies ändern und hier müssen auch erst einmal die Ergebnisse der Bigfon-Versuche in Deutschland abgewartet werden. Entscheidend ist da auch die Frage, ob die zukünftigen Benutzer bereit sind, die erheblichen Kosten dafür zu tragen. Wie in vielen anderen Fällen bestimmen nicht der technische Fortschritt, sondern enorme, bereits früher getätigte Investitionen sehr entscheidend die weitere Entwicklung.

Wäre die Schallplatte in ihrer jetzigen Form nicht so weit verbreitet, käme sicherlich nach dem heutigen Stand der Technik niemand auf die Idee, ein so unvollkom-

menes Ding in den Verkehr zu bringen. Dr. HELMUT THOMA, Geschäftsführer von Radio-Tele-Luxemburg, konnte sich besonders in einem Thema des Beifalls aller kleineren europäischen Länder sicher sein, als er die feste Absicht bekundete, den Satelliten als Selbstdarstellung der „Kleinen“ zu nutzen. Der sogenannte „spill over“ werde bewußt ausgenutzt und wäre kein Hemmnis, sondern ein guter, praktischer Weg zur Verständigung und Integration in Europa. Bislang sei es gerade die Bundesrepublik gewesen, deren

Rundfunk- und Fernseh-Programme in allen angrenzenden europäischen Staaten empfangen werden können. Dies hätte denen betroffenen Ländern nicht geschadet. Damit ist auch die Angst vor deren Programmen in der Bundesrepublik sicherlich unbegründet.

GERD BACHER der General-Intendant der ORF nannte denn auch das Satellitenfernsehen „das grenzüberschreitende Fenster“. Der Satellit ist das Medium der Kleinen. Er stellte weltweit mediale Gleichberechtigung und Chancengleichheit dar.

Für die Deutsche Bundespost referierte JÜRGEN KANZOW den derzeitigen Stand der Kommunikationstechnik in der Bundesrepublik. Bei der Behandlung von Verkabelungsfragen wurde teilweise heftige Kritik an dem Standpunkt der Post geübt, der in krassem Widerspruch zu den liberalen Modellen des benachbarten Auslands steht. Kritisiert wurden auch die bisher ungelösten Nutzungsmöglichkeiten der Satellitenabstrahlung. Es besteht Hoffnung auf baldige politische Lösung.

(G. Bielstein)

Glasfaserspule als optisches „Mikrofon“

Als optoakustisches Mikrofon bezeichnet man ein Element, das Licht in Schall- und diese unmittelbar in elektrische Signale umsetzt. Es besteht im Prinzip aus einer kleinen, mit Gas oder Flüssigkeit als Wandler-Medium gefüllten Kammer. Wenn ein intensitätsmodulierter Lichtstrahl ausreichender Energiedichte durch ein Fenster in die Kammer fällt, dann bewirkt er in dem Medium analog zur Modulation rasche Aufheizungen und Abkühlungen, die ihrerseits Druckwellen, also Schall, auslösen. Dieser wird üblicherweise von einem oder mehreren in der Kammerwand sitzenden Mikrofonen in elektrische Signale transponiert. Da der Wirkungsgrad von der Absorptionseffizienz des in der Kammer befindlichen Mediums für die Spektrallinie des einfallenden Lichts abhängt und die elektrische Amplitude diesem Wert proportional ist, eignet sich ein solches Element auch für den Ein-

satz in optoakustischen Spektroskopen. Wesentlich größere Empfindlichkeit weist ein faseroptisches Mikrofon auf, das Wissenschaftler der Optical Sciences Division im Naval Research Laboratory entwickelt und mit Erfolg getestet haben. Um die als Wandler benutzte Glasfaserspule herzustellen, wickelten sie eine 9,2 m lange Monomodefaser (Kerndurchmesser: 4 μm) auf eine zylindrische Spindel mit 25 mm Durchmesser und überzogen den Wickel außen mit einem Siliziumgummi-Bindemittel. Nach dem Trocknen des Bindemittels kann die Spindel herausgezogen werden. Man erhält eine freitragende, zwar flexible aber dennoch stabile Spule. Da sie in ihrem Innenraum das Medium – für die Spektroskopie das Probenmaterial – aufnehmen soll, werden die Stirnflächen mit zwei „Fenstern“ in Form lichtdurchlässiger Plättchen aus Kalzium-Fluorid (Ca_2F), abgedichtet.

Den Versuchsaufbau des optoakustischen Glasfaser-Mikrofons veranschaulicht Bild 1. Aus ihm geht hervor, daß ein Helium-Neon-Laser seinen Infrarotlichtstrahl (3,39 μm Wellenlänge) in den mit einer Methan/Luft-Mischung gefüllten Spulen-Innenraum richtet. Vor der Spulen-kammer befindet sich eine rotierende Schlitzscheibe, die den Strahl mit 70 Hz in Impulse zerhackt. Diese Frequenz wurde gewählt, weil sie unter der akustischen Resonanz des Wandlers, aber über dem Reziprokwert der thermischen Erholungszeit liegt. Durch die Spule läuft das 632,8-nm-Licht (hellroter Spektralbereich) eines gesonderten He-Ne-Lasers; Gabelkoppler schicken es außerdem über einen zweiten Weg, in dem ein speziell für diese Aufgabe entwickelter Kompensator eingefügt ist. Beide Wege bilden zusammen ein Mach-Zehnder-Interferometer. Der Kompensator wird so eingestellt, daß beim Fehlen des akustischen Signals – also des zerhackten 3,39- μm -Lichtstrahls – die Phasen der über beide Wege zusammengeführten 632,8-nm-Lichtsignale genau um 180° gegeneinander verschoben sind, so daß sie sich durch Interferenz aufheben und kein elektrisches Ausgangssignal liefern. Trifft dann der erregende Lichtstrahl das Medium in der Kammer, dann üben die Schallwellen mechanische Zugkräfte auf die gewickelte Glasfaser aus. Die daraus resultierenden Phasenverschiebungen bringen den Kompensator aus seinem fein austarierten Gleichgewicht und veranlassen ihn, analoge elektrische Signale auszugeben.

Obleich man bei dieser Anordnung recht gute Werte erzielt, verspricht man sich von Flüssigkeit anstelle von Gasen höhere Empfindlichkeit.

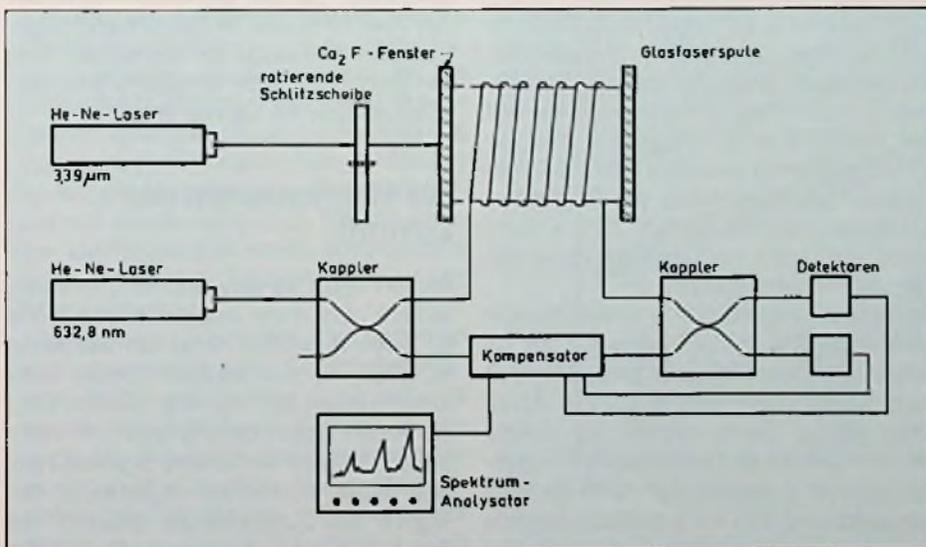


Bild 1: Prinzipielle Anordnung des optoakustischen Mikrofons

Prof. Dr.-Ing. C. Reuber

Im Jahre 1970 unternahm Blaupunkt auf Anregung des ADAC erste Versuche mit Sendeanstalten über das Autofahrer-Rundfunk-Informationssystem Ari. Vier Jahre später wurde Ari durch die deutschen Rundfunkanstalten eingeführt. Der Ari-Erfolg war Start für die Ali-Idee, die 1975 in Zusammenarbeit von Technischer Hochschule Aachen, Bosch und Blaupunkt als elektronisches Verkehrs-Zielführungssystem oder Autofahrer-Leit- und Informationssystem, kurz Ali, aufgenommen wurde. Nach Vorversuchen auf dem Werksgelände in Hildesheim und der VW-Versuchsstrecke kamen 1978 Vorbereitungen für den Ali-Großversuch auf Autobahnen im Ruhrgebiet. Sie wurden am 31.12.1981 mit Erfolg abgeschlossen.

Elektronische Kommunikation für den Straßenverkehr

Ari international

In den acht Jahren seit der Einführung des Ari-Systems in Deutschland ist diese wichtige Hilfe für den Verkehrsteilnehmer auf dem besten Wege zu einem echten europäischen System zu werden. Österreich übernahm Ari schon 1976, ein Durchbruch war jedoch erst 1980 zu verzeichnen, als Radio Luxemburg im Juli einen Ari-Coder in den 97,0-MHz-Sender einbaute. Inzwischen ist auch Radio Luxemburg auf 88,2 MHz mit einem Coder ausgestattet. Noch im selben Jahr wurden in Spanien drei Sender mit Ari-Codern versehen, und zwar in Madrid, Barcelona und Alicante. Nach Versuchssendungen des spanischen Rundfunks erfolgte die offizielle Inbetriebnahme im November 1981, doch bereitete die für Ari lebenswichtige schnelle Nachrichtenverbindung zwischen Polizei und Rundfunk noch gewisse Schwierigkeiten. Sie waren im Sommer dieses Jahres weitgehend behoben. In den Regionen Alicante, Barcelona und

Madrid funktionierte Ari wie bei uns, sogar auch mit deutschen Durchsagen.

HANS DUCKECK von den Blaupunkt-Werken in Hildesheim berichtete über den schweizerischen Beschluß von Anfang 1981, ebenfalls Ari einzuführen. Doch da gab es einige Schwierigkeiten wegen der komplizierten topographischen Struktur des Landes. Nun ist Ari wenigstens auf der Nord-Süd-Achse von Basel über Luzern bis Chiasso installiert, und die sogenannte Nord-West-Achse von Bregenz in Österreich über St. Gallen, Zürich, Bern nach Genf sollte noch im September dieses Jahres fertig werden.

In Belgien und den Niederlanden ist man seit einiger Zeit an der Einführung von Ari interessiert, doch ein positiver Beschluß kam bisher noch nicht zustande. Ähnliches gilt für Großbritannien, wo bereits 1977 in London ein Großversuch durchgeführt wurde. An den Kosten dürfte die Weiterverbreitung von Ari eigentlich nirgends gescheitert sein, denn so ein Coder kostet nur rund 3500 DM, wahrlich kein großer

Betrag für eine Rundfunkanstalt.

In Deutschland sind aber verständlicherweise Autoradios ohne Ari-Funktion heute unverkäuflich, und das gilt auch für Importgeräte. Es gibt Statistiken, nach denen über 50% aller in Deutschland zugelassenen Fahrzeuge Ari empfangen können und daß 90% der eingeschalteten Autoradios auch Ari wahrnehmen.

Die Möglichkeiten der Zukunft

Ari von heute ist eine aus dem Straßenverkehr nicht mehr wegzudenkende Hilfe für jeden Autofahrer, aber ein weiterentwickeltes Ari von morgen könnte nach Ausführungen von Dipl.-Ing. GÜNTER BOLLE, Robert Bosch GmbH, noch viel mehr leisten. Würden wir bereits digitalen Hörfunk haben, so könnten digitalisierte Ari-Signale als Zusatzsignale dauernd mit dem Hauptmodulationssignal ausgestrahlt werden. Damit würden Verkehrsnachricht-

ten aktueller und könnten genauer auf regionale Verkehrssituationen eingehen. Ein entsprechend ausgestattetes Ari-Autoradio würde digital speichern, was an Signalen ankommt und, je nach dem Standort und der Fahrtrichtung des Wagens, nur das ausgeben, was wirklich interessiert. Allerdings müßte die Auswerte-Elektronik „wissen“ wo sich das Fahrzeug befindet und wo es hinfährt. Das könnte der Autofahrer bei Start oder auch unterwegs der Anlage über Spracheingabe mitteilen. Dabei wäre mehr oder weniger kontinuierliche Standortbestimmung während der Fahrt, also Ortung, noch günstiger.

Ortung und Navigation

Ortung war schon immer Voraussetzung für jede Navigation. Das galt im Altertum für die Seefahrt und gilt noch heute gleichermaßen für Luft-, See- und Straßenverkehr. Seit dem 12. Jahrhundert ist der Kompaß bekannt. Er kam aus China. Seit dem 15. Jahrhundert bestimmen die Seeleute ihren Standort nach den Gestirnen, und seit Anfang des 20. Jahrhunderts kam die Funknavigation für Flugzeuge und Schiffe dazu. In der Luftfahrt ist mit ihr sogar dreidimensionale Ortung möglich. Zwischen drei Ortungsmöglichkeiten unterschied Dr.-Ing. OTMAR PILSAK von Bosch-Blaupunkt in seinem Bericht über die Fahrzeugortung im Landverkehr. Bei der Koppelnavigation werden Weginkremente (gleichgroße Wegabschnitte) nach Betrag und Richtung aufaddiert. Die Summe ist eine Funktion der Weglänge. Standorte lassen sich auch mit Baken bestimmen. Im Straßennetz würde beim Fahrzeug per Abfrage festgestellt, welche Bake zuletzt passiert wurde. So ist bei diesem Verfahren die Genauigkeit von der Bakendichte abhängig. Bei der Funknavigation handelt es sich um die Bestimmung von Laufzeitdifferenzen; hier werden als Linien gleicher Abstandsdifferenzen Hyperbeln ausgewertet. Drei Sender ergeben zwei Hyperbelscharen, Schnittpunkte in diesen beiden Scharen bewirken die Ortsbestimmung.

Allerdings wird besonders von „Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben“ (BOS) auch in einer Großstadt eine Ortungsgenauigkeit auf etwa 50 m verlangt. Mit den heute üblichen Techniken ist wegen der Ausbreitungsprobleme elektromagnetischer Wellen in Städten diese Forderung noch nicht zu erfüllen. Doch seit Anfang der 70er Jahre werden satelli-

tengestützte Navigationssysteme diskutiert, die weltweit eine Ortungsgenauigkeit von 300 m erreichen sollen und mit einem zusätzlichen Präzisionscode sogar auf 10 bis 20 m als Maximalfehler kommen. Allerdings werden dafür eine ganze Menge Satelliten – man spricht von 18 oder auch 24 – erforderlich sein, von denen erstmals 6 bis 8 während der begonnenen Testphase in Umlauf gebracht werden. Auch ist kaum zu erwarten, daß die erforderlichen Empfangsstationen für normale Autofahrer erschwinglich werden können.

Weiter mit Ali X

Die Grundlage des Autofahrer-Leit- und Informationssystems Ali sind zwei Hauptfunktionen: die kontinuierliche Erfassung des Verkehrs über Induktionsschleifen in der Straßendecke mit Übertragung der Daten zu einer Zentrale und deren Auswertung sowie die verkehrsabhängige individuelle Zielführung der mit einem Ali-Bordgerät ausgerüsteten Fahrzeuge über Datenaustausch zwischen dem Fahrzeug und an der Straße installierten Elektronik-Stationen, wofür dieselben Induktionsschleifen verwendet werden (Bild 1).

Für die individuelle Zielführung und Information werden zwischen dem Bordgerät und der Elektronik-Station Datentelegramme ausgetauscht, die z. B. in der Richtung Auto-Straße acht Worte zu je 8 Bit und in der Rückrichtung zehn Worte zu je 8 Bit umfassen. Der Informationsaustausch beim Passieren einer Induktionsschleife

geht so schnell, daß auch bei hoher Fahrzeuggeschwindigkeit einwandfreie Übermittlung gesichert ist. Der Start des Datenaustauschs und der Austausch selber erfolgen selbstverständlich voll automatisch. Beide Datentelegramme beginnen mit System-Identifikation und der Angabe über die Wortzahl, wofür die ersten 8 Bit verbraucht werden. Im Datentelegramm vom Auto zur Straße kommen dann Angaben über die Koordinaten der Zieladresse und den Zielpunktcode. Während des Versuchs im Ruhrgebiet wurde auch noch eine Kenn-Nummer übertragen. Nach einigen weiteren Angaben in dieser Richtung folgt die Antwort, und dieses Telegramm überträgt Informationen für:

Empfohlene Geschwindigkeit, Ari-Kennung, Abstand, Stau, Nebel, Glätte, Bedarfsumleitungs-Nummer, Entfernung des nächsten Abschnitts, Symbole für zwei Richtungsanweisungen und die Distanzen, Entfernung zur nächsten Tankstelle. Vor Journalisten berichtete Dipl.-Ing. KLAUS OTTENROTH von Bosch-Blaupunkt, daß der Ali-Großversuch im Ruhrgebiet den Nachweis der Funktions-Fähigkeit und -Zuverlässigkeit des Systems erbracht habe (Bild 2). Sogar bei einem angenommenen Preis von 600 DM würden 46% der Versuchsteilnehmer das Ali-Gerät bestimmt oder sehr wahrscheinlich kaufen. Auch durch das Ablesen der Anzeige fühlten sich rund 90% der Teilnehmer weder abgelenkt noch gar in ihrer Fahrsicherheit beeinträchtigt. Als Hauptvorteile wurden bei einer Befragung der

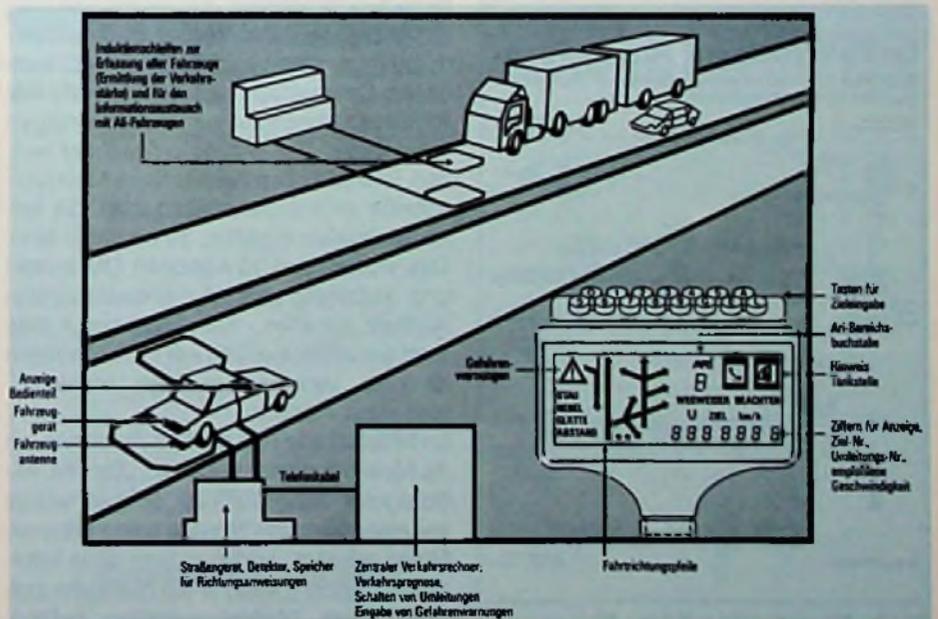


Bild 1: Fahrzeugerkennung und Informationsmeldung beim Ali

Teilnehmer immer wieder die Zielführung und die rechtzeitige Warnung vor Staus betont.

Andere gemeinsam von der Blaupunkt-Werke GmbH und der Volkswagen Werk AG erarbeitete Feststellungen weisen aus, daß rund die Hälfte der Fahrer während der Versuchszeit feststellten, daß sie schneller und besser durch das Autobahnnetz geführt wurden, wobei als weiterer Vorteil die länger und deutlicher abzulesenden Richtungshinweise am Ali-Anzeigergerät zu werten sind (Bild 3).

Im Jahre 1978 wurde für einen Vollausbau der Ali-Infrastruktur mit Induktionsschleifen, Elektronik-Stationen an der Straße und zentralen Verkehrsrechnern ein Betrag von rund 350 Millionen DM abgeschätzt. In dieser Summe waren die 2300 für wünschenswert erachteten Meßquerschnitte und die zugehörigen 16 Zentralen enthalten. Ministerialrat Dipl.-Ing. FRITZ BUSCH vom Bundesverkehrsministerium meinte, daß man heute sicherlich auf 450 Millionen DM käme. Auch wenn das Ministerium an einem elektronischen Verkehrsleitsystem für Autofahrer (man spricht gern von EVA) großes Interesse hat, so erscheint ihm diese Summe allenfalls in acht bis zehn Jahren finanzierbar, und bis dahin würde das Ali-System unvollständig und deshalb ohne die gewünschte Resonanz beim Autofahrer und ohne den erwünschten Effekt auf unseren Straßenverkehr bleiben.

Deshalb schlug Ing. (grad.) PETER BRÄGAS von den Blaupunkt-Werken als Strategie



Bild 3: Bordgerät für das Autofahrerleit- und Informationssystem (Blaupunkt-Pressbild)

zur Ali-Einführung bei geringen Kosten für die Infrastruktur das „Ali X“ vor. „Ali in kleinen Schritten“ (deshalb iks = X) basiert auf den beim Feldversuch gewonnenen Erfahrungen, nach denen die Wegmessung genauer als 1% ist. Die Vorwegweiser auf den Bundesautobahnen stehen üblicherweise 1 km vor Abfahrt oder Autobahnkreuz. Läßt man einen Fehler von etwa 500 m zu, so darf die Distanz zwischen Meßquerschnitt und Anzeigestelle bis zu 50 km betragen, also evtl. über mehrere Abfahrten reichen.

So besagt die Strategie zur flächendeckenden aber kostengünstigen Ali-Einführung, daß die vorhandenen 260 Bundesbahn-Autozählstellen mit Ali-Straßenstationen ausgerüstet werden, daß außerdem einige Meßquerschnitte von vorhandenen Datenerfassungs-Anlagen mit Ali-Straßenstationen zur verkehrsabhängigen individuellen Zielführung umgerüstet werden, und daß etwa zehn weitere Meßquerschnitte an Autobahnabschnitten, die keine Zählstellen erhalten, zu errichten sind. Das würde rund 15 Millionen DM kosten und kurzfristig ein flächenbedeckendes Ali-Netz schaffen. Allerdings bleibt dies Netz grobmaschig, und nur in Teilgebieten ist eine verkehrsabhängige Individualsteuerung möglich.

Im Mittel ist alle drei bis fünf Abfahrten ein Ali-Meßquerschnitt installiert. Ein mit Ali-Bordgerät ausgestatteter Wagen würde bei einer längeren Strecke seine Informationen erhalten, und nur dann ohne Information bleiben, wenn er die Autobahn zwischen zwei Meßquerschnitten befährt. Das sind typische Kurzfahrten über zwei

bis vier Abfahrten, die schon fast zum Gewohnheitsverkehr gehören und deshalb dem Fahrer im allgemeinen bis in jedes Detail bekannt sind.

Auch FRITZ BUSCH vom Ministerium denkt erst einmal an ein großmaschiges Ali-Netz, das mit einfacheren Straßenstationen und einfacheren Bordgeräten auskommen sollte. 50 Warnungsstellen sollten für 1,5 Millionen DM zu haben sein. Für den Aufbau einer Wegweisung an 135 Knotenzufahrten wären weitere 5,4 Millionen DM erforderlich. Dann bekäme der Autofahrer Hinweise zur Wegfindung vor Autobahnkreuzen und Autobahndreiecken. Würde man alle Autobahnzufahrten hinzu nehmen, die in dem vom Rahmenprogramm des Bundesministers für Verkehr erfaßten Raum liegen, so wären 23 Millionen DM erforderlich.

Ali X ist zweifellos auch für das Verkehrsministerium eine attraktive Lösung, denn hier würde man bei flächendeckendem Start schrittweise vom grobmaschigen zum feinermaschigen Netz kommen können. Allerdings bleibt die Frage einer Grundsatzgenehmigung des drahtlos wirkenden Ali-Systems durch den Bundesminister für Post und Fernmeldewesen. Im Ali-Feldversuch wurden keine Gebühren erhoben, das könnte bei der stufenweisen Einführung anders werden. Aber Gebühren sollten Technik nicht behindern, und wichtige Entwicklungen darf man nicht auf Dauer „wegsparen“. Die moderne Technik eines rasch eingeführten Ali würde der deutschen Industrie helfen, im internationalen Wettbewerb weiter konkurrenzfähig zu bleiben.

Großversuch auf Autobahnen

Autofahrer Leit- und Informationssystem im Ruhrgebiet



Bild 2: Streckennetz mit dem Ali-Großversuch

Interessante Meßgeräte für den Service

Service-Techniker stellen andere Anforderungen an ein Meßgerät, als Entwickler und Prüffeldingenieure. Nicht zuletzt auch in preislicher Hinsicht. Es ist nicht immer leicht, aus dem breit gestreuten Angebot die geeignete Gerätelösung herauszufinden. Wir haben einige interessante Geräte herausgepickt, die vor allem für den Einsatz in den Werkstätten des Radio- und Fernsehetechnikerhandwerks geeignet sein dürften.

Sennheiser-Pegelmesser: einer für alles

Abgleich und Einmessen von Magnetbandgeräten zählen zu den anspruchsvollsten Aufgaben, die sich dem HiFi-Techniker stellen, wenn er es mit Geräten der oberen Preisklasse zu tun hat.

Er braucht dazu nicht nur ein genau anzeigendes analoges Tonfrequenz-Millivoltmeter; schwieriger durchzuführen sind erfahrungsgemäß die frequenz- und amplitudenmäßigen Bewertungen, denen das tonfrequente Signal vor der eigentlichen Messung zu unterziehen ist. Störspannungen jeglicher Art müssen nicht nur durch engtolerante Filterschaltungen ausgesiebt werden, sondern auch je nach Meßvorschrift als Effektiv- oder als Spitzenwertpegel ausgewiesen werden.

Bisher waren solche Meßaufgaben nur mit mehreren Einzelgeräten zu bewältigen, die man sich in vielen Fällen auch noch selbst stricken mußte. Das kostete nicht nur viel Geld und den sowieso schon zu knappen Platz auf dem Werkstattisch. Der unvermeidbare Kabelverhaue zwischen den Einzelkomponenten stiftete zudem nur unnötige Verwirrung und verleitete geradezu zu Fehlmessungen.

Hier bietet nun Sennheiser mit seiner neuen Meßgeräte-Generation UPM im Modulsystem Abhilfe (Bild 1). Zum einen besitzen diese Geräte vier fest montierte Filter, zum anderen aber auch die Möglichkeit, zwei zusätzliche Filterkarten einzustecken. Mit 15 Meßbereichen wird ein Able-

sebereich von wenigen Mikrovolt bis hinauf zu 300 Volt abgedeckt. Damit ist man jedem Meßproblem gewachsen. Zudem werden durch die echte Effektivwertgleichrichtung der UPM-Geräte bei Messungen von Klirrfaktoren, Mo-

dulationsgraden sowie Rausch- und Impulsspannungen unverfälschte Werte geliefert. Die Spitzenwertgleichrichtung entspricht der für Geräuschspannungsmesser geltenden Norm DIN 45 405.

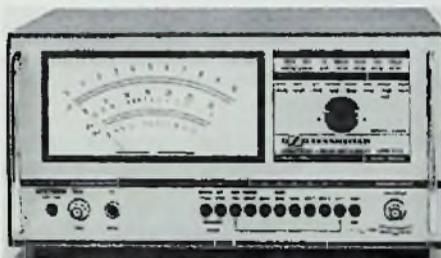


Bild 1: An Vielseitigkeit nicht zu überbleten: Universalpegelmesser a) UPM 550 und (rechts) UPM 550-1 (Sennheiser-Pressbild)

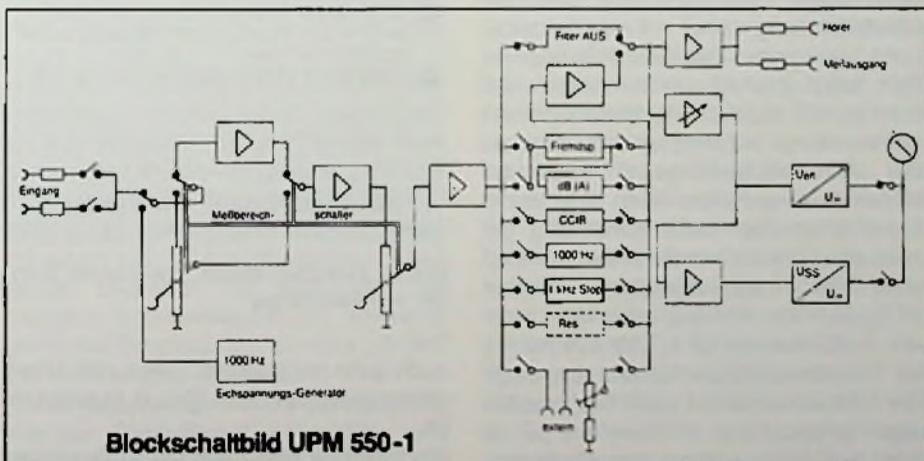


Bild 2: Umschaltbare Filter bewältigen jedes Meßproblem: Innenleben des Pegelmessers UPM 550-1

Sorgfältiger Aufbau, sichere Bedienung

Die volltransistorisierten Pegelmesser UPM 550 und UPM 550-1 sind mit einem leicht bedienbaren Drehschalter ausgerüstet, mit dem die sich überlappenden 15 Meßbereiche gewählt werden. Überlastungsschutz ist natürlich vorhanden. Meßfehler durch Erdschleifen sind nicht mehr möglich, weil das Gehäuse keinen Schutzleiteranschluß hat.

Beide Meßgeräte besitzen serienmäßig ein Ohrkurvenfilter und ein 1000-Hertz-Filter für selektive Messungen sowie das dB (A)-Geräuschbewertungsfilter für Messungen nach DIN 45 500, Teil 4. Das UPM 550-1 ist zusätzlich serienmäßig mit einem Bandpaß zur Messung des Klirrfaktors einer 1000 Hertzgrundwelle ausgestattet (Bild 2).

Im UPM 550 ist Platz für zwei Zusatzfilter, für die auf der Vorderseite bereits die Wahl Tasten vorhanden sind. Aus einer breiten Palette von Filterkurven nach Bild 3 kann der Techniker auswählen.

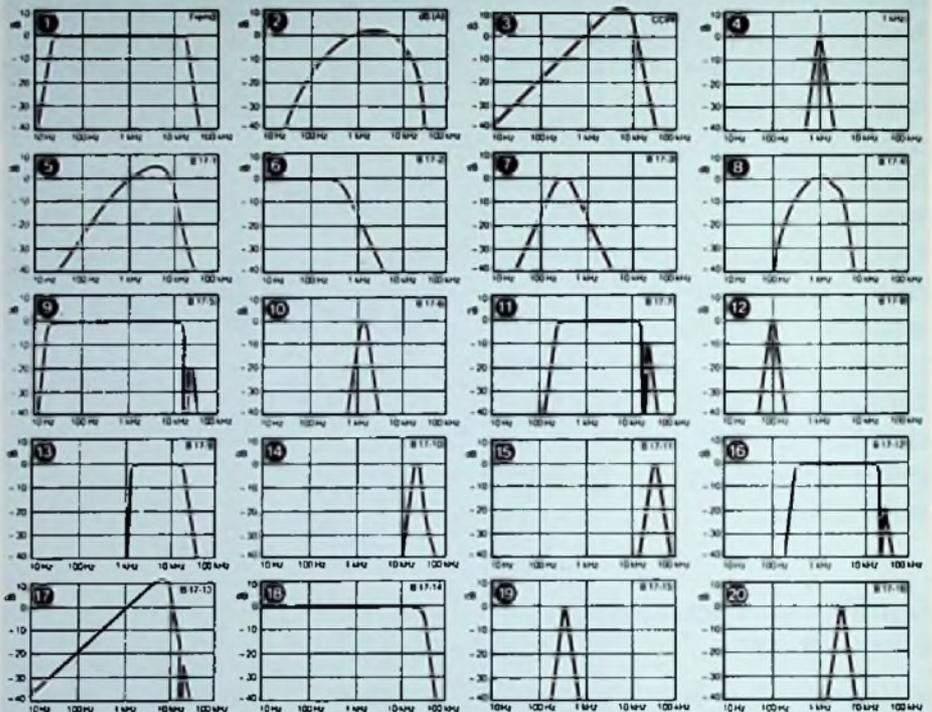
Über Anschlußbuchsen lassen sich zusätzlich externe 600-Ohm-Filter einschleifen. Die Grunddämpfung dieser Filter läßt sich zwischen 1 und 15 dB durch einen Steiler an der Rückwand ausgleichen, so daß ohne weiteres auch selbstentwickelte passive RLC-Netzwerke angeschlossen werden können.

Praxisingerechte Meßmöglichkeiten

Mit den UPM-Meßgeräten kann beispielsweise der Vollausssteuerungspegel eines Tonbandgerätes ermittelt werden, indem der Klirrfaktor dritter Ordnung eines aufgenommenen 333-Hertz-Tones mit dem 1000-Hz-Bandpaß gemessen wird. Mit dem selben Filter läßt sich auch die Löschdämpfung einer 1-kHz-Aufzeichnung bestimmen. Das Fremdspannungsfilter, das ja oberhalb von 20 kHz praktisch dicht ist, läßt auch direkte Messungen am Aufnahmekopf während der Aufnahme zu. Die Vormagnetisierungs-HF wird vom Meßwerk ferngehalten, kann aber durch Ausschalten des Filters zuverlässig gemessen werden, denn die Anzeige erfolgt ohne Filter mit Effektivmessung fehlerfrei im Bereich von 10 Hertz bis 1 MHz.

Alle Verstärker des UPM 550 sind auf hohe Übersteuerungssicherheit ausgelegt. Der Filtervorverstärker kann bei sinusförmiger Ansteuerung um mehr als 50 dB über den Vollausschlag des Meßinstruments hinaus verzerrungsfrei übersteuert werden. Der Abhörverstärker arbeitet

Umfangreiches Zusatzfilter-Programm



- 1 Fremdspannungsfilter Für Fremdspannungsmessungen nach den Normen DIN 45 405, DIN 45 500, CCIR 268-1.
- 2 dB (A)-Geräuschbewertungs-Filter¹ Für Geräuschspannungsmessungen nach den Normen DIN 45 500, DIN 45 633.
- 3 CCIR-Geräuschbewertungs-Filter¹ Für Geräuschspannungsmessungen nach den Normen CCIR 468-1 und DIN 45 405 (Vorschlag von 1978).
- 4 1000-Hz-Bandpaß-Filter¹ Für selektive Messungen bei 1 kHz nach der Norm DIN 45 301.
- 5 UPM 550-B 17-1 Für Geräuschspannungsmessungen nach der Norm DIN 45 405 in der Fassung von 1967.
- 6 UPM 550-B 17-2 Für Rumpel-Fremdspannungsmessungen nach der Norm DIN 45 539.
- 7 UPM 550-B 17-3 Für Rumpel-Geräuschspannungsmessungen nach der Norm DIN 45 539.
- 8 UPM 550-B 17-4 Für Geräuschspannungsmessungen nach der Norm CCITT P.53.
- 9 UPM 550-B 17-5 Für Fremdspannungsmessungen von 30 Hz bis 15 kHz nach der Norm DIN 45 500 jedoch mit zusätzlicher 19 kHz-Falle.
- 10 UPM 550-B 17-6 Für selektive Messungen bei 1,5 kHz

- 11 UPM 550-B 17-7 Für Fremdspannungsmessungen von 300 Hz bis 15 kHz nach der Norm 45 301 jedoch mit zusätzlicher 15,625-kHz-Falle.
- 12 UPM 550-B 17-8 Für selektive Messungen bei 100 Hz.
- 13 UPM 550-B 17-9² Für Klirrfaktor-Messungen bei 1 kHz Grundfrequenz ab etwa 0,1 % Klirrfaktor.
- 14 UPM 550-B 17-10 Für selektive Messungen der 19-kHz-Pilot-Frequenz nach Norm DIN 45 500.
- 15 UPM 550-B 17-11 Für selektive Messungen der 38-kHz-Pilot-Frequenz nach der Norm DIN 45 500.
- 16 UPM 550-B 17-12 Für Fremdspannungsmessungen von 300 Hz bis 15 kHz nach der Norm DIN 45 301 jedoch mit zusätzlicher 19-kHz-Falle.
- 17 UPM 550-B 17-13 Für Geräuschspannungsmessungen nach den Normen CCIR 468-1 und DIN 45 405 (Vorschlag 1978) mit zusätzlicher Falle bei 19 kHz.
- 18 UPM 550-B 17-14 Tiefpaß-Filter mit 30-kHz-Grenzfrequenz.
- 19 UPM 550-B 17-15 Für selektive Messungen bei 330 Hz.
- 20 UPM 550-B 17-16 Für selektive Messungen bei 3 kHz.

¹ serienmäßig im UPM 550 und UPM 550-1 enthalten
² serienmäßig im UPM 550-1 enthalten

Außerdem lieferbare Zusatzfilter, die ohne Grundkarte UPM 550-B 17 in ein UPM 550 einsteckbar sind:
 UPM 550-B 17-R für Rumpelfremd- und Geräuschspannung nach DIN 45 539
 UPM 550-B 17-F für Frequenzhubmessungen einer Infrarot-Tonübertragung

Bild 3: Zwischen diesen Filterkurven kann gewählt werden: Zusatzfilter für den Pegelmesser von Sennheiser

auch dann noch sauber, wenn das Anzeigeeinstrument bereits 10fach übersteuert ist.

Zur Kontrolle aller Verstärkerstufen ist ein Eichspannungsgenerator fest eingebaut. Nach der für Geräuschspannungsmesser

geltenden Norm DIN 45 405 ist die Anzeige so eingeregelt, daß bei der Messung einer sinusförmigen Spannung – auch bei Spitzenwertanzeige – der Effektivwert angezeigt wird und nicht ihr um das 1,41-fache höherer Scheitelwert. Eine Dauersi-

nusspannung einer einzelnen Frequenz wird also bei Effektiv- und bei Spitzenwertmessung mit dem gleichen Pegel angezeigt.

Augenschonend: die große Anzeige

Das Anzeigeinstrument trägt zwei Spannungsskalen, die in der Reihenfolge der Meßbereiche abwechselnd benutzt werden. Die dB-Skalen ermöglichen in Verbindung mit der 10-dB-Staffelung der Meßbereiche (3:10) eine bequeme Pegelmessung. Die dBm-Werte sind auf 0,775 Volt (entsprechend 1 mW an 600 Ohm) bezogen. Für den Bezug auf 1 Volt ist beim UPM 550 auch eine dBV-Skala vorhanden.

Zwei Ausgangsbuchsen mit 60 und 600 Ohm Impedanz erlauben eine Kontrolle über Kopfhörer oder Abhörverstärker sowie die Darstellung auf dem Oszilloskop. Die Praxis zeigt, daß man nur dann zuverlässig Meßfehler vermeiden kann, wenn man das gemessene Signal sieht und hört.

Die alternative Ausführung des UPM 550-1 unterscheidet sich in folgenden Punkten vom Basisgerät 550:

1. Das UPM 550-1 hat zwei umschaltbare BNC-Eingänge für Stereomessungen.
2. Die Filter-Grundkarte B17 und das Klirrfaktorfilter B17-9 sind fest eingebaut.
3. Das Instrument hat einen abschaltbaren Pegelsteller zur Verschiebung des Bezugspunkts.
4. Im Anzeigeinstrument wurde die dBm-Skala über die Volt-Skalen gesetzt und damit die Ablesbarkeit verbessert; die dBV-Skala mußte entfallen.

Das Interessanteste am Sennheiser-Pegelmesser ist aber fraglos sein Preis. Mit DM 2260,- für den UPM 550 und DM 2780,- (incl. MWSt.) für den UPM 550-1 sind diese Meßgeräte auch für einen kleinen Etat erschwinglich.

HF-Meßsender für hochwertige Tunermessungen

Der Markt für Hochfrequenzgeneratoren und Meßsender spaltet sich derzeit in zwei Bereiche: billigen Geräten mit oft recht mangelhaften Daten stehen sündhaft teure Laborgeneratoren gegenüber, die für den Service viel zu teuer und zu aufwendig sind. Vor allem der HiFi-Tech-

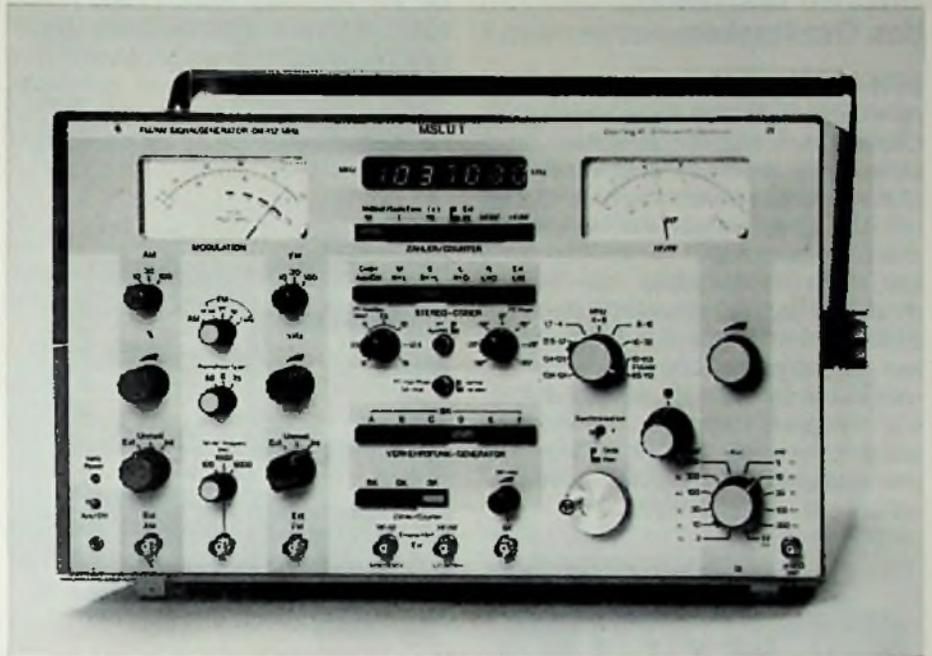


Bild 4: Vereintigt hervorragende Daten mit Preiswürdigkeit: HF-Meßplatz MSLU 1 (Neuwirth-Pressbild)

niker, der mit hochwertigen Tunern zu tun hat, suchte bisher vergeblich nach einem Meßsender, der auch im Mikrovoltbereich noch genau definierte Ausgangsspannungen abgibt und mit seinem Störhub nicht schlechter liegt als Spizentuner, die bisweilen stolze 80 dB Störabstand vorzuweisen haben.

Diese empfindliche Lücke schließt jetzt der Meßsender MSLU 1 von Neuwirth (Vertrieb: Heynen GmbH, 8032 Gräfelfing), der auf der Hannover-Messe 1982 vorgestellt wurde (Bild 4). Das Gerät ist von Anfang an auf den Service-Einsatz zugeschnitten, denn es wurde für den mobilen Reparaturservice der Becker-Autoradios entwickelt.

Der MSLU 1 vereint in sich mehrere Einzelgeräte; wir wollen auf die Komponenten kurz eingehen. Der **Meßsender** überstreicht im AM-Bereich lückenlos 0,14 bis 32 MHz und im FM-Bereich 10 bis 11,5 MHz sowie 85 bis 112 MHz. Er arbeitet mit einem temperaturstabilisierten freilaufenden Oszillator, der rauscharm und praktisch nebenwellenfrei ist. Hervorragend sind Stabilität und Störhub, nämlich $10^{-6}/60$ min bzw. 10 Hertz.

Der **Modulator** kann wahlweise mit einem internen 1-kHz-Signal oder über eine BNC-Buchse mit 30 Hz bis 12 kHz (AM) und 30 Hz bis 60 kHz (FM) angesteuert werden – also auch mit einem Stereo-Mul-

tiple-Signal! Der Modulationsgrad bei AM läßt sich von 0 bis 90%, der Hub bei FM von 0 bis 100 kHz einstellen. Ablesbar ist der jeweilige Wert auf einer Analoganzeige mit 5% Genauigkeit. Der Modulationsklirrfaktor liegt unter 0,2% bei 75 kHz Hub. Der **Ausgangsteiler** des Senders arbeitet in präzisen 10-dB-Schritten über 12 Stufen von 0,3 Mikrovolt bis 1 Volt an 50 Ohm. Zwischenwerte sind über einen 15-dB-Regler einstellbar, die Pegelablesung erfolgt dabei über ein Zeigerinstrument bereits ab 0,3 Mikrovolt auf 1 dB genau. Der eingebaute **Frequenzzähler** mißt nicht nur die Frequenz des Meßsenders, er ist auch extern bis zu einer Frequenz von 150 MHz zugänglich.

Der **Stereo-Coder** (Option) liefert drei Festfrequenzen (100/1000/5000 Hertz) mit einem Klirrfaktor unter 0,1% und einer Kanaltrennung von 60 dB bei 1 kHz. Der **Piltton** ist in Hub und Phase einstellbar. Der **Verkehrsfunk-Generator** (Option) hat einen verstellbaren Hub für die Kennungsfrequenz (am Modulationsinstrument ablesbar). Die Genauigkeit der Hilfst Trägerfrequenz (57 kHz) beträgt 10^{-4} . Überraschend günstig sind auch hier die Preise: Der MSLU 1 kostet mit Zähler DM 10566,-, die Optionen Stereocoder und Verkehrsfunkgenerator jeweils DM 1425,- zusätzlich (alle Preise einschließlich 13% Mehrwertsteuer).

Stets im Blickfeld: das Oszilloskop

Es hieße, Eulen nach Athen zu tragen, einem Servicetechniker etwas von Hameg-Oszilloskopen erzählen zu wollen. Jeder kennt diese anerkannt preiswerten und leistungsfähigen Geräte. Wir beschränken uns deshalb auf ein paar interessante Details und Neuigkeiten.

Die breite Gerätepalette von Hameg (Frankfurt) beginnt mit einem preiswerten Einkanalgerät: ab Oktober 1982 wird es den HM 103 geben (Bild 5). Er entspricht weitgehend dem HM 307, hat jedoch eine 6 x 7 cm große Rechteckröhre mit Innenraster, Y-Feinsteller bis max. 2 mV/cm und eine zusätzliche TV-Triggertaste. Preis etwa DM 692,- (incl. MWS!)



Bild 5: Preiswertes Einkanaloszilloskop, der HM 103 (Hameg-Pressebild)

Neu ist auch der HM 203-4 als Nachfolger des bisherigen HM 203 (Bild 6). Rechteckröhre, Innenraster und eine Empfindlichkeit von 2 mV/cm zeichnen auch ihn aus. Der Preis liegt bei DM 1082,-.

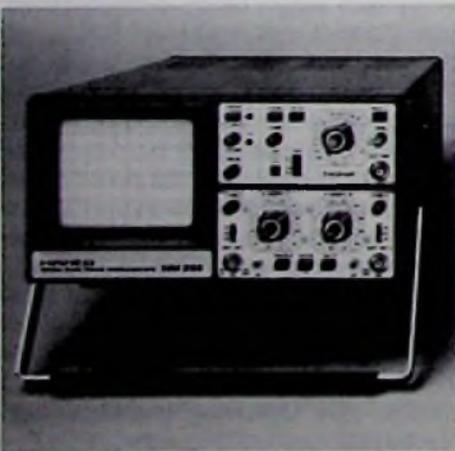


Bild 6: Einfacher Zweikanaler: der HM 203 (Hameg-Pressebild)

Der weit verbreitete HM 412 (Bild 7) wird durch den neuen HM 204 abgelöst werden. Gegenüber seinem Vorgänger wird er einen Komponententester beinhalten und die 10fache X-Dehnung wird eine maximale Auflösung von 20 ns/cm ermöglichen. Preis: DM 1560,-.



Bild 7: Im Flachformat mit Komponententester: der neue HM 204 (Hameg-Pressebild)

Das Flaggschiff von Hameg, der HM 705 hat mit der Zunahme der Videorecorder-Reparaturen noch mehr an Bedeutung gewonnen. Typisch für den HM 705 ist die hohe Bandbreite von 0 bis 70 MHz (Triggung bis 100 MHz), die Empfindlichkeit von 2 mV/cm, die verzögerte Zeitbasis und die „After-Delay-Triggung“.

Die beiden letztgenannten Eigenschaften gestatten zum Beispiel, zwei zeitversetzte Videosignale ausschnittsvergrößert und lichtstark abzubilden. Die Einstellung des Kopfschaltpunkts bei Videorecordern ist eine Standardmessung und stellt hohe

Anforderungen an die Triggerfähigkeit und Bildqualität eines Oszilloskops.

Die schwierige Aufgabe, den Burstimpuls stabil auf der gesamten Schirmbreite abzubilden – er wechselt ja stets seine Phasenlage zum Synchronimpuls –, schafft der HM 705 dank seiner verzögerten Zeitbasis und der zweiten, ebenfalls einstellbaren Triggung („Post-Triggung“) mit Bravour. Gegen Doppelbilder, wie sie gerade bei komplexen und aperiodischen Signalgemischen immer wieder auftreten, hilft die im Verhältnis 10:1 einstellbare „Hold-off“-Zeit, die den Haupttrigger für eine gewisse Zeit sperrt. Diese Fähigkeiten machen den HM 705 in seiner Preisklasse absolut unschlagbar.

Neue Fernsehmeßgeräte von Grundig

Als Alternative zu dem sehr komfortablen Videogenerator VG 1000 (Bild 8) bietet Grundig den Farbgenerator FG 70 an (Bild 9). Der preisgünstige Generator liefert neben zahlreichen Bildmustern auch

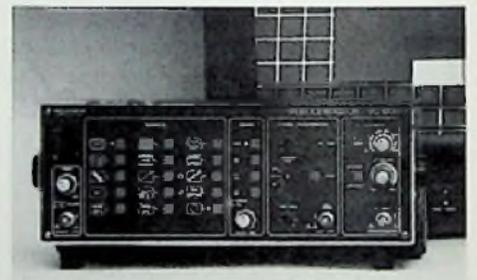


Bild 8: Für professionelle Ansprüche: Videogenerator VG 1000 (Grundig-Pressebild)



Bild 9: Der Farbgenerator FG 70 beherrscht Stereoton und Kabelkanäle (Grundig-Pressefoto)

alle Signale, die zur Überprüfung des Ton- teils von Stereo-Farbfernsehgeräten be- nötigt werden. Sein HF-Modulator ist in vier Bereichen von 37 bis 850 MHz durch- stimmbar und überstreicht damit auch sämtliche Sonderkanäle für das Kabel- fernsehen. Jeweils eine Frequenz aus je- dem Bereich läßt sich speichern.

Von den durch Tastendruck abrufbaren 16 verschiedenen Bildmustern ist vor allem das Demodulator-Testbild hervorzuhe- ben, mit dessen Hilfe alle Prüfungen im Farbkanal durchführbar sind. Das Multi- burst-Signal zur Beurteilung von Band- breite und Auflösung beinhaltet Frequen- zen von 0,5 bis 5 MHz. Ein bewegtes Son- dertestbild erlaubt die Überprüfung der Zeitlupen- und Zeitrafferfunktionen von Vi- deorecordern. Für Linearitätskontrollen ist in verschiedene Bildmuster eine Kreisdar- stellung einblendbar.

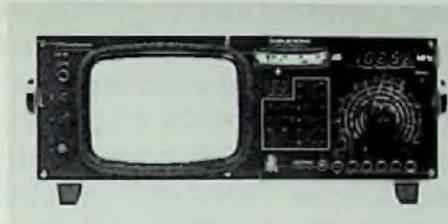


Bild 10: Handlich und hochgenau: Anten- nenmeßempfänger ME 80 für Rundfunk und Fernsehen (Grundig-Pressebild)

Der Tonmodulator ist zwischen den Be- tribsarten Mono, Stereo und Zweiton um- schaltbar, die Modulationsfrequenzen sind 500 und 4000 Hertz. Beide Tonträger stehen auch bei abgeschaltetem Bildträger am HF-Ausgang zur Verfügung, so- daß man sie beispielsweise auch in einen Ton-ZF-Baustein direkt einspeisen kann.

Höchste Genauigkeit bei Antennenmessungen

Der Antennenmeßempfänger ME 80 (Bild 10) überdeckt den gesamten Rundfunk- und Fernsehfrequenzbereich einschließ- lich Kabelfernsehen, dabei sind 8 Fre- quenzen über Speichertasten abrufbar. Die Meßbereichsautomatik verarbeitet Si- gnale zwischen 20 dBµV und 130 dBµV. Dabei wird die Grunddämpfung digital, der Restpegel analog angezeigt. Der mittlere Bildausschnitt läßt sich um etwa 50% dehnen.

Für die optimale Ausrichtung von UKW- Stereo-Antennen hat der ME 80 eine digi- tale Frequenzanzeige und einen stereo- tüchtigen Kopfhörerausgang. Geringes Gewicht und wahlweise Netz- oder Batte- riebetrieb machen ihn zum idealen Beglei- ter für den Antennentechniker.

Fortschritte in der Plasma-Technologie

Bislang verhinderten die relativ hohen Ko- sten der Elektronik, herkömmliche Bild- schirme durch flache Plasma-Anzeigen zu ersetzen. Plasma-Bildschirme arbeiten nicht mit einem Kathodenstrahl, der auf einer Leuchtschicht Bilder erzeugt, sondern mit einer Vielzahl von gasgefüllten Zellen, die durch eine komplizierte Elektronik zum Leuchten gebracht werden müssen.

Sonys Entwicklungsingenieuren ist es nun gelungen, einen hochauflösenden Gleich- spannungs-Plasma-Schirm mit einer re- duzierten Anzahl von Ansteuer-Kreisen und relativ einfachem internen Aufbau zu entwickeln (Bild 1). Sie konstruierten eine spezielle Trigger-Elektrode, die es ermög- licht, mit nur geringen Schaltspannungen und konventionellen ICs (Integrierte Schaltkreise) auszukommen. Ohne Trig- ger müßte die Anodenspannung rund 250 Volt betragen, um eine Zelle ohne Fehl- zündung anzusteuern; jetzt reichen Span- nungen von 30 und 50 Volt für Anode und Kathode aus. Weiterhin verkürzt der Trig- ger die Verzögerungszeit der Gasentla- dung.

Trigger-Elektrode, Kathoden und Dielek- trika sind direkt auf die Rückseite des Schirmes gedruckt. Das Dielektrikum, ein Stoff, in dem ein statisches elektronisches

Feld auch ohne beständige Ladungszu- fuhr bestehen bleibt, wirkt als Isolator zwi- schen Trigger-Elektrode und Kathoden. Die Anoden und Trennstäbe werden auf die Frontseite des Schirms gedruckt. Der sich durch die Trennstäbe ergebende Zwi- schenraum Anode/Kathode beträgt rund 0,12 mm. Er ist mit einer Neon-Argon-

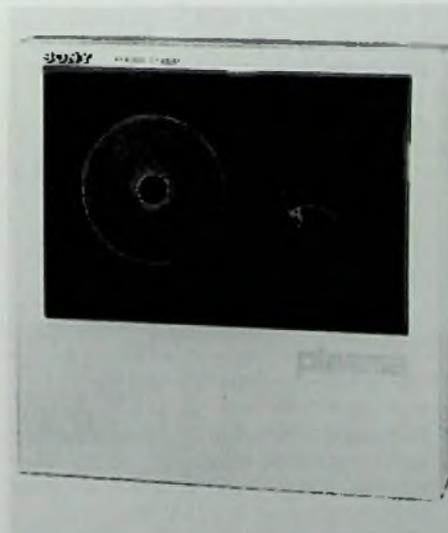


Bild 1: Hochauflösender Plasma-Schirm zur Darstellung von Grafik und Bildschirm- text (Sony-Pressebild)

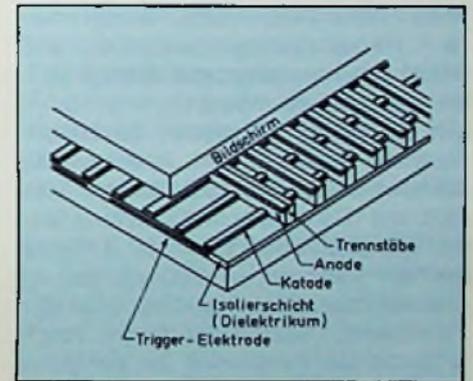


Bild 2: Innerer Aufbau des Plasma-Displays

Gasverbindung von 350 Torr (nach Eva- kuierung) gefüllt (Bild 2). So ergibt sich die Struktur des Plasma-Displays mit einer einfachen x-y-Matrix, die jedoch eine Auflösung von 1024 x 512 Bildpunkten ermöglicht. Der Abstand zwischen den Punkten beträgt 0,2 mm. Inklusive An- steuerelektronik und Stromversorgung be- tragen die äußeren Abmessungen 29 x 29 x 6 cm.

Die Plasma-Display ist zunächst für die Wiedergabe von Bildschirmtext sowie für die Darstellung von technischen und gra- phischen Zeichnungen vorgesehen.

M. Lenz¹⁾

Der Trend zu kostengünstigen und trotzdem qualitativ hochwertigen Problemlösungen hält in der Unterhaltungselektronik an. Die Entwicklung der integrierten Schaltungen TDA 4920 und TDA 4925 trägt diesem Sachverhalt Rechnung. Obwohl die Außenbeschaltung minimisiert wurde, ist der technische Standard gegenüber herkömmlichen Schaltungen gestiegen. Dieser Beitrag befaßt sich mit diesen Bausteinen.

Stereo-Leistungsverstärker mit minimaler Außenbeschaltung

In den letzten Jahren sind auf dem Gebiet der integrierten NF-Verstärker große Fortschritte gemacht worden. So gehören heute interne Temperatursicherung, interne Frequenzgangkompensation und Wechselspannungskurzschlußfestigkeit zum Schaltungsstandard.

Um modernen, preiswerten Gerätekonzeptionen gerecht zu werden, wurden die bipolaren integrierten Schaltungen TDA 4920 und TDA 4925 entwickelt. Diese Stereo- bzw. Brückenverstärker der B-Klasse besitzen bestechende Vorzüge gegenüber den handelsüblichen integrierten NF-Verstärkern. Über den bisherigen Schaltungsstandard hinaus sind die Verstärker mit einer Kurzschlußsicherung ausgerüstet, die die IS bei Masseschlüssen (DC und AC) am Ausgang vor Zerstörung schützt. Gerade bei Brückenanwendungen ist dieses Verhalten von hoher Bedeutung, da der Lastwiderstand galvanisch mit den Verstärkerausgängen verbunden ist. Zu dem Vorteil hoher Ausgangsleistung im Brückenbetrieb kommt die Ersparnis des Ausgangskoppelkondensators. Eine kostenintensive Selektion der IS auf Ausgangsmittenspannung entfällt bei dem TDA 4920/25, da beide Verstärker gleiches Offsetverhalten zeigen.

Sehr anwenderfreundlich wirkt sich sicher die Integration eines 100/1-Gegenkopplungsteilers aus, weil damit für typische Anwendungen mit 40 dB Spannungsverstärkung, abgesehen vom „Boucherot-Widerstand“, keine externen Widerstände mehr benötigt werden.

Um die Peripheriekosten noch weiter her-

unterzudrücken, wurde eine interne Schaltung entwickelt die für „knackfreies“ Einschalten sorgt. Deshalb kann der Eingangskoppelkondensator nach der unteren Grenzfrequenz und braucht nicht nach günstigem Einschaltverhalten dimensioniert werden.

Beide Typen werden im montagefreundli-

Tabelle 1: Wichtigste Daten der IS TDA 4920/25

TDA 4920 ($U_B = 9 \text{ V}$; $R_L = 2 \Omega$ wenn nicht anders angegeben):	
Betriebsspannungsbereich	3,5 V bis 13,5 V
Ruhestrom	typ. 15 mA
Ausgangsspitzenstrom	2 A
Spannungsverstärkung	typ. 40 dB
Klirrfaktor bei $P_A = 2 \text{ W}$ für f von 40 Hz bis 10 kHz	typ. 0,5%
Übersprechen bei $P_A = 3,0 \text{ W}$	typ. 50 dB
Übertragungsbereich (-3 dB)	40 Hz bis 50 kHz
Fremdspannung	} nach DIN 45 405
Geräuschspannung	
	} am Eingang
TDA 4925 ($U_B = 14,4 \text{ V}$; $R_L = 4 \Omega$ wenn nicht anders angegeben):	
Betriebsspannungsbereich	3,5 V bis 17 V
Ruhestrom	typ. 20 mA
Ausgangsspitzenstrom	2 A
Spannungsverstärkung	40 dB
Klirrfaktor bei $P_A = 4,3 \text{ W}$ für $f = 40 \text{ Hz}$ bis 10 kHz	typ. 0,5%
Übersprechen bei $P_A = 5,2 \text{ W}$	typ. 60 dB
Übertragungsbereich (-3 dB)	40 Hz bis 50 kHz
Fremdspannung	} nach DIN 45 405
Geräuschspannung	
	} am Eingang

¹⁾ Der Autor ist Mitarbeiter der Siemens AG

chen „single in line-Gehäuse“ mit 9 Anschlüssen (SIP 9) angeboten. Der TDA 4920 arbeitet im Betriebsspannungsbereich von 3,5 V bis 12 V. Er ist also für Anwendungen in batteriebetriebenen Geräten, aber auch für den Einsatz in Koffer-Fernsehgeräten (Portable) geeignet. Für Autoradioendstufen mittlerer Leistung oder für Fernseh Anwendungen mit Versorgungsspannungen bis 17 V ist der TDA 4925 entwickelt worden.

Die in Tabelle 1 zusammengestellten, wichtigen technischen Daten zeigen, daß dem Anwender mit diesen Verstärkern völlig neue Dimensionen bei der Entwicklung kostengünstiger und dennoch hochwertiger Stereo- bzw. Brückenverstärker zugänglich werden.

im Bild 1 ist die Standard-Anwendungsschaltung für den Stereo-Betrieb dargestellt.

Der Kondensator C_L ist zu dem jeweils benutzten Lastwiderstand R_L zu wählen. In Tabelle 2 sind Beispiele für eine untere

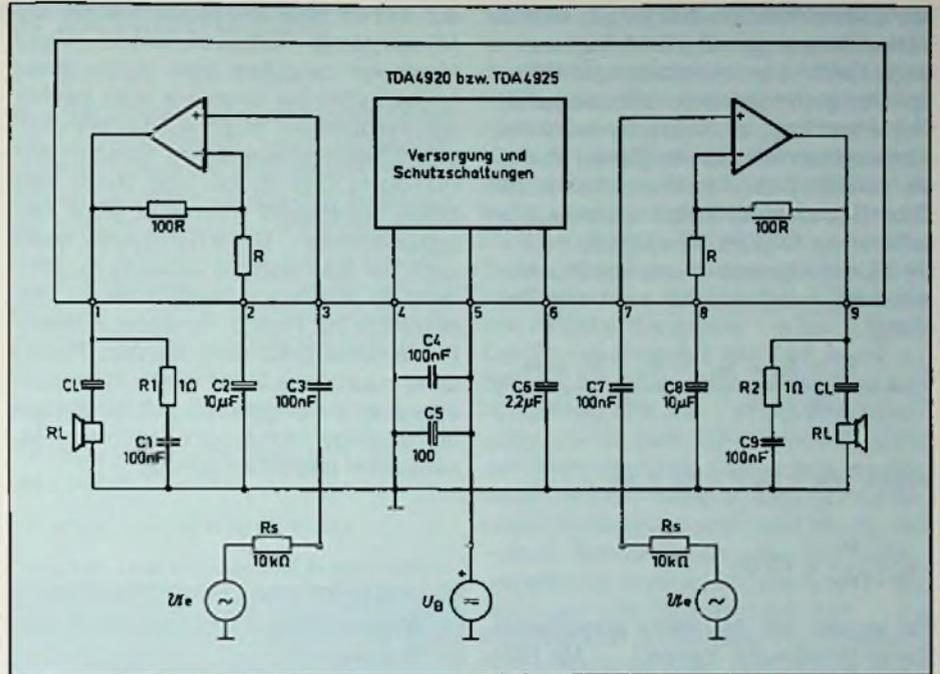


Bild 1: Stereo-Verstärker mit TDA 4920/25

Tabelle 2

	TDA 4920			TDA 4925	
	U_B in V	R_L in Ω	C_L in μF	U_B in V	R_L in Ω
U_B in V	6	9	12	14,4	16
R_L in Ω	2	2	4	4	4
C_L in μF	2200	2200	1000	1000	1000

Grenzfrequenz von etwa 40 Hz angegeben. Die Welligkeitsspannung wird mit dem Kondensator $C_6 = 22 \mu F$ um 37 dB unterdrückt. Aus dem Bild 2, das die Ausgangsleistung P_A pro Kanal als Funktion

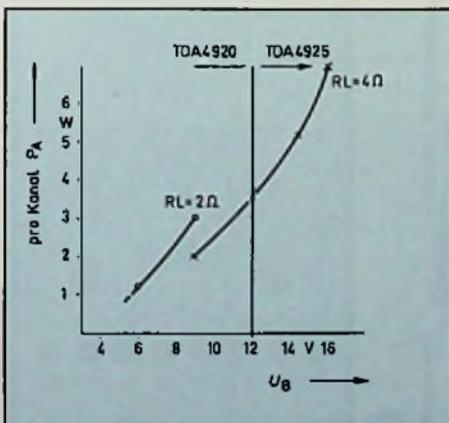


Bild 2: Ausgangsleistung der integrierten Schaltungen TDA 4920/25 als Funktion der Betriebsspannung

der Betriebsspannung für 2 Ω und 4 Ω Lastwiderstände zeigt, kann man entnehmen, daß sich mit dem TDA 4920 Verstärkerschaltungen mit bis zu 2 mal 3 Watt Ausgangsleistung bei 2 Ω -Lastwiderständen aufbauen lassen. Bei 16 V und 4 Ω Lastwiderständen erreicht man mit dem TDA 4925 Ausgangsleistungen von bis zu 2 mal 6,5 Watt.

Die bei diesen Betriebszuständen auftretenden typ. Gesamtverlustleistungen liegen, wie Bild 3 zeigt, bei nur 3,4 W bzw. 4,6 W, wodurch die typischen Wirkungsgrade von 64% bei 2 mal 3 W und 73% bei

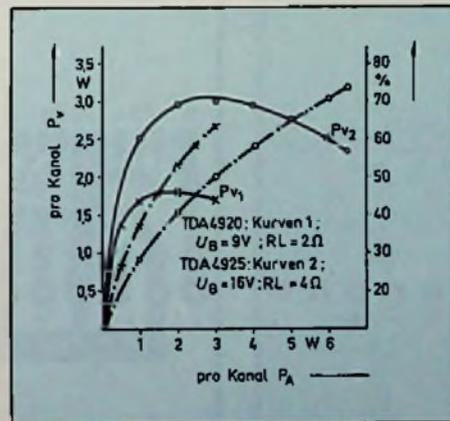


Bild 3: Verlustleistung und Wirkungsgrad der integrierten Schaltungen TDA 4920/25 als Funktion der Ausgangsleistung

2 \times 6,5 W Ausgangsleistung erreicht werden.

Wie in Bild 4 gezeigt, läßt sich der TDA 4920/25 auch in Brückenschaltung betreiben.

Bei 14,4 V Batteriespannung liefert er eine Ausgangsleistung von 10 W an 4 Ω und kann damit mit dem leistungsstarken TDA 2003 konkurrieren.

Bei Lastkurzschlüssen oder Masseschlüssen

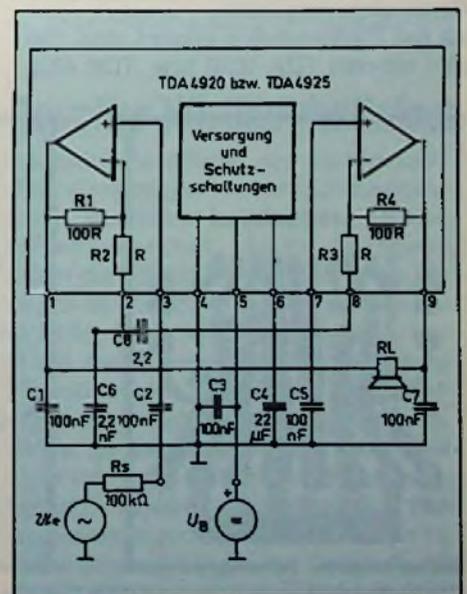


Bild 4: Brückenverstärker mit TDA 4920/25

sen an den Verstärkerausgängen wird die Verlustleistung gemäß Bild 5 begrenzt. Dabei wird die hyperbelartige Strom-Spannungscharakteristik mit steigender Chiptemperatur zu kleineren Verlustleistungswerten verschoben. Dieses Verhalten garantiert die Zerstörungsfreiheit der IS bei Dauerkurzschlüssen und daraus resultierender Kühlblecherwärmung. Die Spannungsverstärkung der Brückenschaltung errechnet sich nach der Gleichung

$$V_u = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_2 + R_3} + \frac{R_4 + R_2 + R_3}{R_2 + R_3}$$

wegen $R_1 = R_4 \gg R_2 + R_3$

$$V_u \cong \frac{R_1}{R_2} \cong 40 \text{ dB}$$

Sie ist also mit der intern eingestellten Stereo-Verstärkung identisch. – Mit Hilfe eines externen Widerstandes in Serie zu R_2 und R_3 kann die Verstärkung bei Bedarf gesenkt werden. Da sich durch diese Maßnahme die Bandbreite und der Gegenkopplungsgrad erhöht, verbessert sich im gleichen Maße das Klirrvverhalten im Bereich hoher Frequenzen.

Da es bei unsachgemäßem Aufbau der Anwendungsschaltungen zu Verkopplungen zwischen dem Ausgang und dem Erdungspunkt des „nichtinvertierenden“ Einganges kommt, sind in den Bildern 6 und 7 zu jeder Anwendungsschaltung Platinenvorschläge mit Bestückungsplan und Bauteilliste dargestellt.

An den Platinenmaßen erkennt man, daß sich mit dem TDA 4920 bzw. TDA 4925

auf extrem kleinem Raum hochwertige NF-Verstärker aufbauen lassen. Diese Verstärker zeichnen sich durch gutes Klirrvverhalten bei tiefen wie auch bei hohen Frequenzen, durch außergewöhnlich gute Übersprechwerte (sie genügen der HiFi-Norm DIN 45500) und durch eine große Schwingsicherheit aus. Dank des platzsparenden SIL-9-Gehäuses bleibt auch der mechanische Aufwand minimal, denn die Kühlflasche der IS kann an jede senkrecht zur Platine vorhandene Metallfläche direkt geschraubt werden. Bereits ohne zusätzliche Mittel ist die Wärmeableitung an die umgebende Luft bei stehender Montage infolge der gestreckten Gehäuseform besonders günstig.

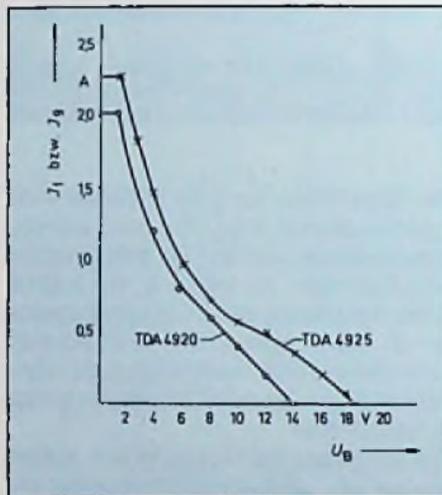


Bild 5: Schutzcharakteristik der Integrierten Schaltungen TDA 4920/25

Tabelle 3

U_B in V	TDA 4920			TDA 4925	
	6	9	12	14,4	16
R_L in Ω	4	4	8	8	8

Tabelle 4: Bauteilliste zum Bild 6

Bestellnummer		
1 IS oder	TDA 4920	Q67000-A1846
1 IS	TDA 4925	Q67000-A1893
5 Keramik-		
Kondensator	100 nF	B38 066-J6101-G6
2 Elko	10 μ F/25 V	B41 315-A5106-T
1 Elko	22 μ F/10 V	B41 315-A3226-T
1 Elko	100 μ F/25 V	B41 316-A5107-V
2 Elko	1000 μ F/16 V	B41 316-A4108-V
2 Widerstand	1/0,4 W	B54 311-Z5010-G1

Tabelle 5: Bauteilliste zum Bild 7

Bestellnummer		
1 IS oder	TDA 4920	Q67000-A1846
1 IS	TDA 4925	Q67000-A1893
1 Keramik-		
Kodensator	2,2 nF	B37 457-J2222-51
5 Keramik-		
Kondensator	100 nF	B38 066-J6101-G6
1 Elko	2,2 μ F/63 V	B41 316-A8225-V
1 Elko	22 μ F/10 V	B41 315-A3226-T

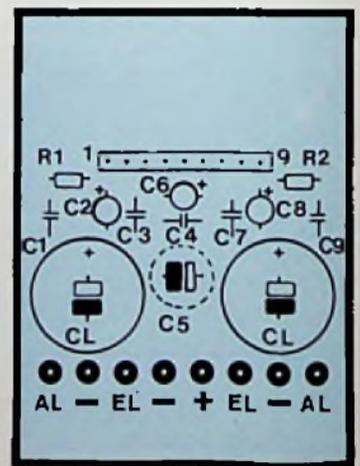
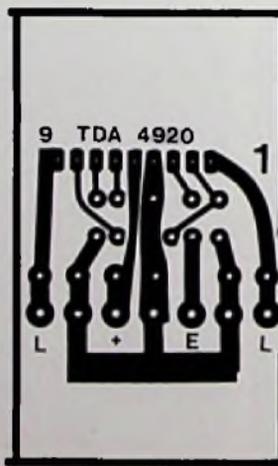
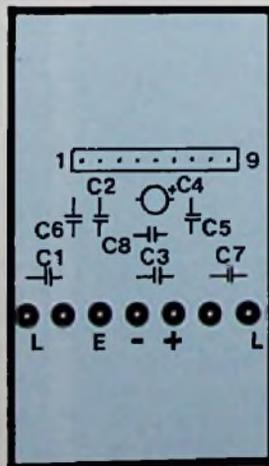
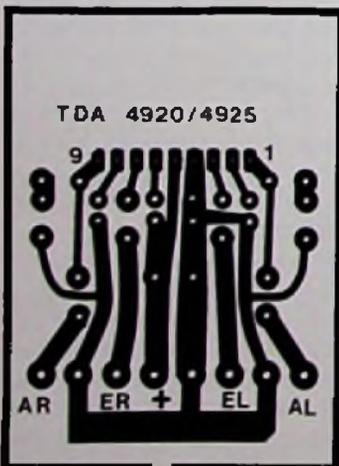


Bild 6: Stereo-Anwendung nach Bild 1: a) Layout, b) Bestückungsplan

Bild 7: Brücken-Anwendung nach Bild 4: a) Layout, b) Bestückungsplan

Rauchmelder mit integrierter Alarmschaltung

Dieser Anwendungsbericht beschreibt den Aufbau eines batteriebetriebenen Rauchmelders mit der integrierten Alarmschaltung LM 1801. Er benötigt, außer einer Doppel-Ionisationskammer nur wenige zusätzliche externe Bauelemente.

Der LM 1801 enthält auf dem Chip eine Diode zur Spannungsstabilisierung, zwei Referenzspannungs-Ausgänge, einen 500-mA-Ausgangstransistor für den Betrieb eines Signalhorns und einen Spannungskomparator. Ein zusätzlicher Ausgang ermöglicht die Parallelschaltung mehrerer Bausteine, die einen gemeinsamen akustischen Signalgeber auslösen können. Der LM 1801 eignet sich für Netz- oder Batteriebetrieb und kann, neben seiner eigentlichen Anwendung als Rauchmelder, auch in Einbruch-Alarmanlagen, als Leistungoszillator oder sogar als Spannungs-Komparator mit hohem Ausgangsstrom eingesetzt werden.

Arbeitsweise

Die komplette Schaltung des Rauchmelders mit dem LM 1801 zeigt das Bild 1. Mit dem Widerstand R_{set} am Stift 1 werden die internen Stromquellen eingestellt. Der Ruhestrom ergibt sich aus:

$$I_s = 6 \times (U_{CC} - 1,3 \text{ V}) / R_{set}$$

Im angegebenen Beispiel ist der Strom auf $4,6 \mu\text{A}$ festgelegt, wobei jedoch der gesamte Ruhestrom auch die Ströme zusätzlich beinhaltet, die aus den Anschlüssen 2, 3 und 12 fließen. Die Schaltschwelle für die Überwachung auf zu niedrige Betriebsspannung wird durch R_1 und R_2 festgelegt. Sinkt die Spannung an Stift 12 unter 6 V , wird ein Alarmsignal ausgelöst. Der Wert für $U_{CC \text{ min}}$

$$U_{CC \text{ min}} = 6 \text{ V} + 6 \text{ V} (R_1 / R_2)$$

Die Impulsbreite des erzeugten Alarmtones beträgt:

$$t_p = 6400 \times C_1 \quad (t \text{ in s, } C_1 \text{ in } \mu\text{F})$$

Zwischen zwei Impulsen liegt eine relativ lange Pause t_r , die im Interesse größtmöglicher Batterieschonung gewählt wurde:

$$t_r = (2,75 / (U_B - 1,3 \text{ V})) \times C_1 \times R_{set}$$

Der Ionisationsdetektor besteht aus zwei Kammern mit einer geringen Menge radioaktiven Materials. Die untere Kammer ist luftdicht abgeschlossen, während in die obere Rauchpartikel eintreten können. Im Normalfall werden die Luftmoleküle in der

Kammer durch den Alpha-Strahler ionisiert, so daß ständig ein geringer Strom in der Größenordnung einiger μA fließt. Treten Rauchpartikel ein, lagern sich die Ionen an diese an, wodurch der Strom in der Kammer verringert wird. Dadurch vergrößert sich ihr Innenwiderstand, während er in der unteren, abgeschlossenen Kammer konstant bleibt. Durch die geänderte Spannungsteilung zwischen beiden Kammerhälften sinkt die Spannung am Gate des Feldeffekttransistors um ca. 1 V ab. Der Source-Anschluß des FET ist mit einem der beiden Komparatoreingänge verbunden. Am Stift 4 liegt eine Schwellspannung, die mit dem Stellwiderstand R_4 für den Nicht-Alarmfall abgeglichen werden kann. Der Widerstand R_5 sorgt für eine gewisse Hysterese, damit nicht bereits bei kleinen Schwankungen der Luftzusammensetzung in der Ionisationskammer der Alarm ein- oder ausgeschaltet wird.

Parallelschaltung mehrerer Rauchmelderschaltungen ist über den Anschluß 10 möglich. Es können maximal 8 Detektoren mit nur jeweils zwei Leitungen angeschlossen werden (Stift 10 und Erde). Sobald ein Melder Rauch erkennt, wird entweder der zentrale Alarmgeber ausgelöst, oder alle den einzelnen Detektoren zugeordneten Signalgeber gleichzeitig.

Als Signalgeber können gleichstrombetriebene Hörner mit einer Strombelastung bis maximal 500 mA verwendet werden. Zum Schutz des Ausgangstransistors sind interne Clampedioden vorgesehen, induktive Spannungsspitzen werden durch den Kondensator C_2 unterdrückt.

(Aus Feltron Elektronik-Applikationen)

Rascher Hörfähigkeitstest

Das erste Audiometer, das das menschliche Hörvermögen mit wirklichkeitsnäheren Tönen testet, hat ein Pariser Unternehmen entwickelt. Übliche Audiometer prüfen die Hörfähigkeit anhand reiner Töne von 64 bis 12000 Hertz. Der neue Audiometer, der Schall zwischen $0,25$ und 8 kHz in Abständen von je einer Oktave mit Lautstärken von -10 bis $+100 \text{ dB}$ erzeugt, soll präzisere Messungen als bisherige Geräte erlauben und selbst bei Kleinkindern zur Früherkennung anwendbar sein. Wegen der Schnelligkeit der Einzelbestimmungen eignet es sich auch für Reihenuntersuchungen der Gesundheitsdienste. (Techniques & Industries françaises, L5-81-15)

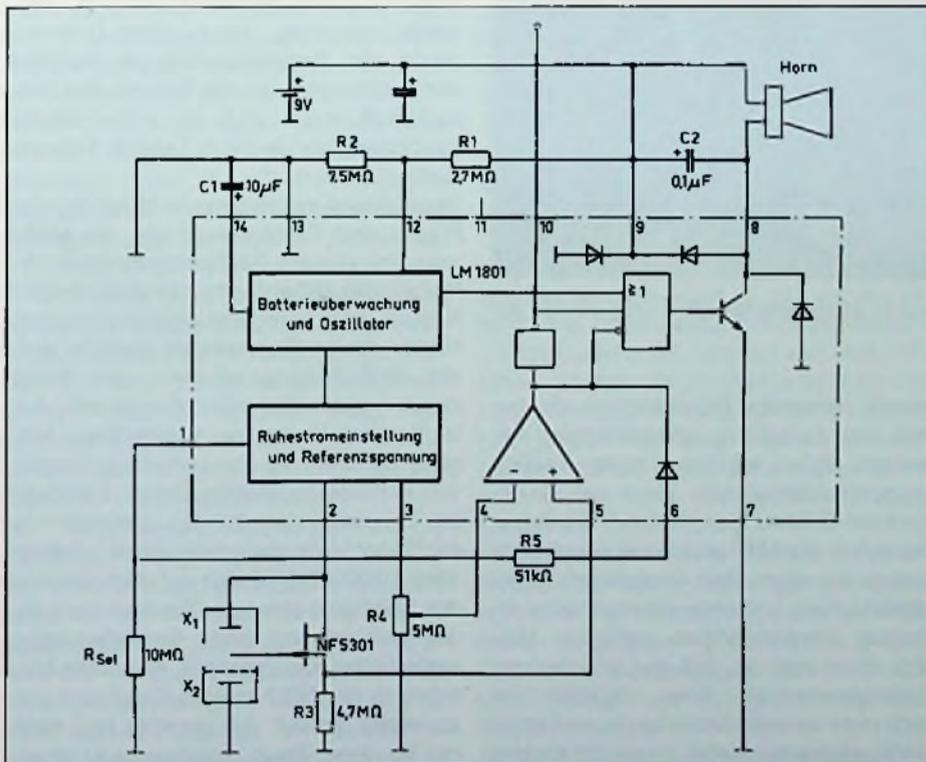


Bild 1: Gesamtschaltung des Rauchmelders

Albert Westerholt¹⁾

Die Entwicklung neuer elektronischer Technologien greift heute bereits in alle Berufsgruppen ein und erfordert andere Qualifikationen der Fachleute. Der Autor ist Leiter der Abteilung Lehrsysteme bei der Standard Elektrik Lorenz AG, Pforzheim, und zeigt in diesem Beitrag Wege zur Lösung der damit verbundenen Probleme auf.

Aus- und Weiterbildung durch private Lehrinstitute

Die Entwicklung neuer Technologien wird in starkem Maße kontrovers diskutiert. Speziell die Einführung des Mikroprozessors wurde auf der einen Seite als „Jobknüller“ auf der anderen Seite als „Jobkiller“ betrachtet. Eines ist aber unbestreitbar; die Mikroelektronik wird noch in den 80er Jahren nahezu alle Lebensbereiche unserer Gesellschaft berühren. Neben Änderungen bestehender Produktionstechnologien über Organisationsstrukturen wird vor allem eine Änderung der Qualifikationsstrukturen einsetzen. Diese Entwicklung ist dabei nicht nur auf eine Branche begrenzt, sondern betrifft nahezu die gesamte Volkswirtschaft. Diese Veränderungen erfordern die Bereitschaft zur beruflichen Flexibilität und zur Anpassung an die fachliche Qualifikation. In jedem Falle fördern die neuen Technologien den seit geraumer Zeit festzustellenden Trend zu einer Höherqualifizierung der Beschäftigten, wobei durch die rasante Weiterentwicklung die fachliche Qualifikation immer mehr durch „Fortbildung“ ergänzt werden muß. In vielen Fällen können heute die Berufsschulen aufgrund vorhandener Rahmenlehrpläne nicht schnell genug auf die sich ständig ändernde Situation reagieren. Und selbst wenn dies der Fall wäre, so sind es doch die vielen im Arbeits-



Bild 1: Albert Westerholt (SEL-Presebild)

prozeß stehenden Beschäftigten, die bereits ihre Ausbildung abgeschlossen haben und täglich mit diesen neuen Techniken konfrontiert werden. Nach von uns gemachten Erfahrungen sollten Teilnehmer, die sich in die Mikroelektronik einarbeiten wollen, vor allem über Grundlagen in der Digitaltechnik und über ein abstraktes logisches Denkvermögen verfügen. Vielfach ist es aber so, daß das erforderliche Grundlagenwissen über Digitaltechnik noch nicht einmal vorhanden ist und somit hier zunächst der Hebel angesetzt werden muß. Hinzu kommt, daß auch ganz ande-

re Berufsgruppen wie z. B. Meß- und Regelmechaniker, Chemiefacharbeiter, Feinmechaniker usw. gezwungen sind, sich mit diesen neuen Technologien auseinanderzusetzen. Zwar wird hier nicht die Informationstiefe wie bei einem Elektroniker verlangt. Trotzdem ist vielfach eine zusätzliche Grundlagenausbildung in Elektronik notwendig. Nach einer Untersuchung des Battelle-Instituts im Auftrage des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft ergibt sich für verschiedene Ausbildungsberufe die in Tabelle 1 dargestellte Situation:

Nach dieser Aufstellung wird künftig der Radio- und Fernsehetechniker am stärksten von diesem Technologiewandel betroffen sein, gefolgt vom Informationselektroniker und Energieanlagenetechniker. Hinter diesen Darstellungen verbirgt sich ein Weiterbildungsvolumen, das kaum durch herkömmliche Schulungsmethoden zu lösen ist. Ein möglicher Weg diese Aufgabe zu lösen, ist der verstärkte Einsatz von Fernunterrichtslehrgängen. So konnten beispielsweise die SEL Lehrsysteme mit dieser Methode in den letzten 5 Jahren etwa 10 000 Teilnehmer auf dem Gebiete der Elektronik schulen. Obschon nicht jeder sich anhand eines Fernlehrganges weiterbilden kann oder will, wird diese Methode in der BRD meines Erachtens viel zu wenig genützt. Ich spreche hier nicht nur für unser Haus, sondern ganz allgemein über den Einsatz von Fernunterricht

¹⁾ Referat anlässlich einer Fachpressekonferenz am 23. 9. 82

Tabelle 1: Durch die MP/MC-Technologie heute und künftig inhaltlich betroffene Ausbildungsberufe nach Stärke der Betroffenheit

Ausbildungsberuf	durch MP-Technologie inhaltlich betroffen	
	heute	künftig
Chemiefacharbeiter	3,8	3,0
Chemielaborant	3,7	3,0
Elektroanlageinstallateur	3,3	2,7
Elektrogerätemechaniker	3,0	2,4
Elektroinstallateur	2,7	2,3
Elektromechaniker	2,8	2,1
Energieanlageelektroniker	2,8	1,7
Feinmechaniker	3,7	2,9
Fernmeldeelektriker	3,0	2,0
Funkelektroniker	2,8	1,9
Meß- und Regelmechaniker	2,9	2,1
Nachrichtengerätemechaniker	3,5	2,6
Radio- und Fernsehtechniker	2,3	1,3

Quelle: Batelle-Institut

Bedeutung: 1 = sehr stark; 2 = stark; 3 = weniger stark; 4 = nicht betroffen

Beispiel: Elektrogerätemechaniker: heute 3,0 = weniger stark betroffen; in Zukunft 2,4 = stark betroffen

in der beruflichen Weiterbildung. Nach Angaben des DIHT dürfte die Gesamtzahl von Fernschulleistungsnehmern in Deutschland bei etwa 70 000 liegen, ein sehr geringer Prozentsatz des dafür in Frage kommenden Personenkreises, wenn man ihn mit anderen Ländern vergleicht.

Der Fernunterricht ist von Haus aus eine aufwendige Unterrichtsform, wenn man den Entwicklungsaufwand sieht. Hohe Teilnehmerzahlen könnten sich selbstverständlich auch für den einzelnen Teilnehmer dadurch positiv auswirken, daß dieser geringere Gebühren zu entrichten hätte. Insgesamt bildet die BRD im europäischen Bereich, auf die Teilnehmerzahlen ebezogen, das Schlußlicht. Werfen wir z. B. einen Blick über die Grenzen nach Holland, dann finden wir dort einen hochentwickelten Fernunterricht, der von etwa 250 000 Menschen in Anspruch genommen wird und dies bei einer Einwohnerzahl von etwa 14 Millionen. Fragt man nach den Gründen für diese positive Situation, muß festgestellt werden, daß vor allem die Rahmenbedingungen für den Fernstudierenden günstiger sind als bei uns (z. B. Prüfungswesen).

Daß diese Bedingungen auch in unserem Lande für den Fernunterricht verbessert wurden, liegt u. a. sicher auch im Engagement der privaten Fernlehrinstitute. Aus dieser Erkenntnis haben wir uns auch zu einer aktiven Mitarbeit im Deutschen Fernschulverband (DFV) entschlossen, in dem die namhaftesten und größten Fern-

lehrinstitute vertreten sind. In der Vergangenheit wurde der Fernunterricht fast ausschließlich durch private Institute getragen. Dies führte letztlich auch dazu, daß neue Entwicklungen schnellmöglich aufgegriffen wurden und so dem Interessierten kurzfristig die Möglichkeit geboten wurde, sich an neue Gegebenheiten anzupassen. So konnten wir z. B. in unserem Hause 1977 den Mikroprozessorlehrgang als didaktisch hochwertiges Lehrsystem vorstellen. Die Entwicklung dieses Systems wäre zum damaligen Zeitpunkt nicht möglich gewesen, wenn wir nicht auf das „know how“ unseres Forschungszentrums hätten zurückgreifen können.

Leider zeichnen sich, selbst unter den heute so angespannten Haushaltbedingungen, Bestrebungen ab, daß von der öffentlichen Hand getragene Einrichtungen als konkurrierende Anbieter auftreten, die einer üblichen Kostendeckungsrechnung nicht unterliegen. Eine solche Entwicklung kann jedoch dazu führen, daß sich private Fernlehrinstitute aus diesem Arbeitsbereich zurückziehen müssen (siehe auch Kasten auf Seite 470).

Auf der anderen Seite werden von verschiedenen Stellen Anstrengungen unternommen, das Vertrauen in diese Lehrmethode zu stärken (z. B. Beschluß des Deutschen Bundestages vom 29. 4. 82 über Maßnahmen zur Förderung des Fernunterrichts).

Auch das Kuratorium der Deutschen Wirtschaft für Berufsbildung hat im April 82 ei-

ne Stellungnahme über den Fernunterricht in der beruflichen Bildung abgegeben. U. a. heißt es:

„Fernunterricht schafft in der beruflichen Bildung zusätzliche Bildungsmöglichkeiten. Unabhängig vom regionalen Angebot der vorhandenen Bildungseinrichtungen kann diese Lernform dazu beitragen, den weiter steigenden Qualifikationsbedarf der Wirtschaft zu decken und die individuellen Chancen im Berufs- und Arbeitsleben zu verbessern. Im Interesse der Wirtschaft und ihrer Beschäftigten sollten Anstrengungen unternommen werden, den Einsatz des Fernunterrichts in der beruflichen Bildung zu fördern und Interesse an der flexiblen und rationellen Lernform zu „wecken“.

In einer Pressemitteilung des Bundesministers für Bildung und Wissenschaft Engholm vom 21. 10. 82 fordert er zur stärkeren Nutzung des Fernunterrichts auf.

Natürlich darf man nicht in den Fehler verfallen, daß alle notwendigen Maßnahmen im Rahmen der beruflichen Fortbildung durchzuführen sind. Vielmehr muß durch eine flexiblere Anpassung bereits im Berufsschulbereich der Grundstein für den weiteren beruflichen Lebensweg gelegt werden. Abstraktes Denkvermögen, Kreativität, planerisches Denken sind Anforderungen, die von jungen Menschen später im Berufsleben verlangt werden. Außerdem ist es zwingend notwendig, daß die Ausstattung der Schulen den Erfordernissen der neuen Technologien Rechnung trägt. Auch bei knappen Kassen sollte die Beschaffung von Ausbildungsmitteln sich an den Anforderungen orientieren, die die fortschreitende Technisierung verlangt. Eine zukunftsorientierte Ausbildung darf kein beliebig reduzierbarer Etatposten sein. Damit würde der über Jahrzehnte gehaltene Spitzenplatz der Bundesrepublik Deutschland im internationalen Wettbewerb in starkem Maße gefährdet.

Seit nunmehr 16 Jahren befassen sich die SEL Lehrsysteme mit beruflicher Weiterbildung auf dem Gebiet der Elektronik. Mehr als 30 000 Weiterbildungswillige haben in dieser Zeit an diesen Lehrgängen und Seminaren teilgenommen.

So haben wir Anfang 1966 mit der Schulung von Rundfunk- und Fernsehtechnikern in Farbfernsehtechnik begonnen. Damit konnten bis zum offiziellen Start des Farbfernsehens zur Funkausstellung 1967 etwa 4000 Teilnehmer mit dieser neuen Technologie vertraut gemacht werden. Dies war damals eine unbedingte

Spiel mit gezinkten Karten

A. WESTERHOLT wurde um Präzisierung seines Vorwurfes gebeten, von der öffentlichen Hand getragene Bildungseinrichtungen treten als konkurrierende Anbieter auf, ohne dem Zwang zur Kostendeckung zu unterliegen.

Als Beispiel führte er das Berufsförderungszentrum Essen (BFZ) an, das 1980 vom Staat den Auftrag bekam, bis 1985 ein Gutachten über die Einführung der Mikroprozessortechnik in die Berufsausbildung zu erstellen. Dafür stellte der Bund einen Betrag von 3 Millionen DM zur Verfügung.

Das vom BFZ erstellte Konzept ist in der jetzt vorliegenden Form ein Zusammenschritt der von verschiedenen privaten Instituten erarbeiteten Stoffpläne und soll in den nächsten Jahren in 30 verschiedenen Betrieben getestet werden.

Unabhängig davon wurde jetzt eine weitere Million DM aus dem Staatssäckel für einen Fernlehrgang locker gemacht; der zunächst den Ausbildern in den 30 Testbetrieben zur Verfügung stehen, daneben aber auch auf dem Markt vertrieben werden soll. Damit aber wird die Sache anrühlich. Abgesehen davon, daß die privaten Institute, die rechtzeitig hohe Investitionen in die Entwicklung innovativer Lehrprogramme gesteckt haben, um die Frucht ihrer Arbeit betrogen werden, werden dafür auch noch erhebliche Steuergelder verschwendet. Warum konnte sich der Staat die Erfahrungen der privaten Institute nicht auf redliche Weise sichern? Er wäre Jahre früher zu verwertbaren Ergebnissen gelangt und bräuchte sich heute den Vorwurf nicht auszusetzen, mit gezinkten Karten zu spielen. Ein solches Spiel ist es aber, wenn er Millionen in ein eigenes Fernlehrinstitut subventioniert und gleichzeitig um Vertrauen für den Fernunterricht wirbt, wie das der Bundesminister für Bildung und Wissenschaft in einer Pressemitteilung am 21. 1. 1982 getan hat. Damit gräbt er den privaten Bildungsinstituten das Wasser ab und gefährdet deren Existenz. Wer aber sorgt dann in Zukunft dafür, daß sich Aus- und Fortbildungswillige rechtzeitig mit neuen Techniken vertraut machen können? Der Staat wohl kaum!

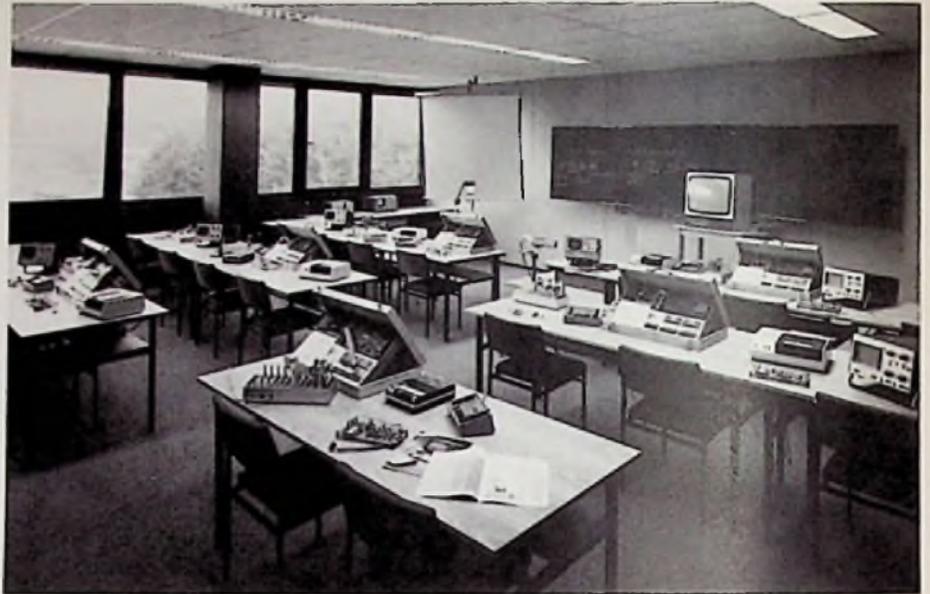


Bild 2: Blick in einen der neuen Unterrichtsäle

(SEL-Pressbild)

Voraussetzung für den Fachhandel, die Installation und Wartung der neuen Geräte durchzuführen.

Das Angebot reicht heute von Lehrgängen über Grundlagen der Elektronik bis hin zu Lehrgängen und Seminaren in Mikroprozessortechnik. Eines haben alle Lehrgänge gemeinsam: Neben der Theorie steht gleichwertig die Praxis, d. h. Arbeiten, die an den jeweiligen Experimenten durchgeführt werden müssen. Diese Methode hat nicht nur den Vorteil, daß der Lernende eine gewisse Abwechslung im Lernprozeß erfährt, er kann das erlernte Wissen auch kurzfristig in seiner beruflichen Praxis anwenden; eine Tatsache, die man nicht unterbewerten sollte. Damit amortisieren sich die Lehrgangsgebühren schon vielfach während der Dauer des Lehrganges. Eine weitere Aktivität des Lehrsystems bilden die Seminare. Neben Standardseminaren bieten wir auch kundenspezifische Seminare an, die direkt beim Kunden durchgeführt werden können. Viele namhafte Unternehmen und Institutionen machen hiervon Gebrauch.

Den dritten Zweig der SEL-Aktivitäten bilden die Lehrmittel, d. h. Experimentiersysteme zum Einsatz im Unterricht. Auch hier reicht das Angebot von Systemen für die Grundlagenausbildung bis hin zur Mikroprozessortechnik.

Wie wird es weitergehen, welche neuen Aktivitäten planen wir?

Die hohe Innovationsgeschwindigkeit speziell im Bereich der Elektronik zwingt uns einfach, ständig die Trends zu verfolgen

um kurzfristig ein Bild darüber zu bekommen, welche Auswirkungen neue Technologien auf die berufliche Situation der Beschäftigten haben werden. Hier sind wir in der glücklichen Lage, auf das „know how“ unseres Forschungszentrums und anderer Labors zurückgreifen zu können. Diese ergibt für uns einen gewissen Vorsprung, gerade wenn es um die Vermittlung von neuen Technologien geht. Dabei werden unsere Schwerpunkte für die nächste Zukunft auf dem Gebiet der Mikroelektronik liegen.

Selbstverständlich werden dabei die notwendige Grundlagenausbildung nicht vernachlässigt und auch Aktivitäten in andere neue Techniken und Technologien entwickelt.

Im Lehrmittelbereich wurde damit begonnen, das Distributorennetz auszubauen, wobei hier verstärkt der Exportmarkt ins Auge gefaßt ist.

Schon heute verfügt SEL über ein aktuelles Seminarangebot, das ständig an neue Entwicklungstrends angepaßt wird. Der Zweig der kundenspezifischen Seminare sollte mehr intensiviert werden nach dem Motto „wir lösen Ihre Weiterbildungsprobleme“. Wir sind davon überzeugt, daß die SEL als bedeutendes Elektronikunternehmen eine gewisse Verpflichtung hat, einen Beitrag zur Aus- und Weiterbildung zu leisten. Zu dieser Aufgabe haben wir uns bekannt und werden alles tun, die von uns gesteckten Ziele im Interesse der Volkswirtschaft zu erreichen.

Hans Joachim Haase

Nachdem wir in Heft 4/82 unseren Lesern das Funktionsprinzip des CX-Verfahrens und anhand des separaten CX-Bausteines RN 100 CX von Telefunken die Schaltungstechnik vorgestellt haben, geben wir nachstehend einige meßtechnisch fundierte Erfahrungen mit dem ebenfalls von Telefunken angebotenen HiFi-Plattenspieler RS 220 CX (Bild 1) wieder, in dessen Zarge der CX-Decoder organisch integriert ist.

Test eines Plattenspielers mit CX-Decoder

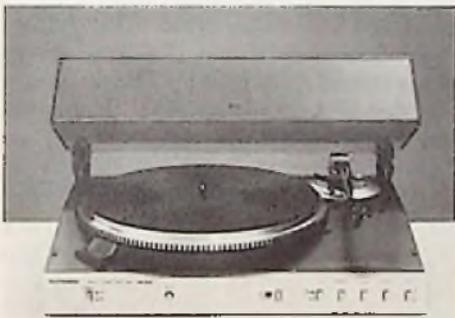


Bild 1: HiFi-Plattenspieler RS 220 CX mit Magnet-Tonabnehmer, Schneidkennlinien-Entzerrer und CX-Decoder (Telefunken-Pressebild)

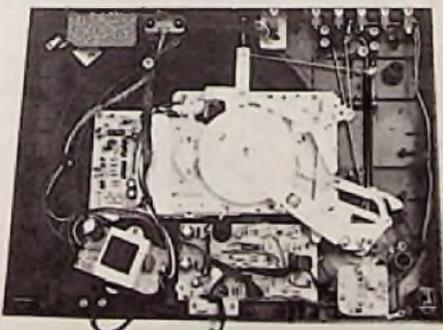


Bild 2: Einblick in den konstruktiven Aufbau des RS 220 CX. Die automatischen Tonarmsteuerungen werden über das direkt an der Achse des DD-Motors befestigte Kurvenrad (Mitte) übertragen. Die verschiedenen, separat aufgebauten elektronischen Baugruppen sind über Steckverbinder miteinander verbunden.

In der recht flachen Phono-Komponente befindet sich ein kollektorloser Gleichstrom-Motor, der mit Hilfe des bekannten, zentralen Kurvenrades, (Bild 2) gleichzeitig die mechanischen Tonarmbewegungen steuert. Der RIAA-Phonoentzerrer und der CX-Decoder sind auf jeweils eigenen Platinen servicegünstig untergebracht. Die schaltungstechnische Kombination dieser Bausteine entspricht im wesentlichen der in Bild 5 des o. g. Berichtes dargestellten Anordnung. Nur nach Betätigung der CX-Taste auf dem vorderen Frontpanel wird der Decoder in den Übertragungsweg geschaltet.

Der Plattenspieler läßt sich entweder durch manuelles Führen des Tonarms oder durch Betätigung der Start- oder Stoptaste ein- und abschalten. Bei vollautomatischem Betrieb ist zuvor der Tonarmaufsetzpunkt (17/30 cm) und die Drehzahl (33/45 min^{-1}) des Tellers über je eine separate Taste festzulegen. Letztere kann man mit dem Pitch-Steller um etwa $\pm 4\%$ variieren. Das Einhalten der Nenndrehzahl läßt sich am gut beleuchteten Stroboskopring des Tellers beobachten. Da man mit der Drehzahlumschaltung auch die Frequenz der Speisespannung der Stroboskop-LED umschaltet, kommt man hier mit einer Stroboskopteilung am Teller aus. Die sehr geringen Gleichlaufschwankungen sind nach der DIN-Methode (45 507) fast nicht mehr meßbar und liegen unter dem Eigenfehler der Meßplatte (0,06%). Zweifellos ist es durch geschickte mechanische Konstruktion des Kurvenrades ge-

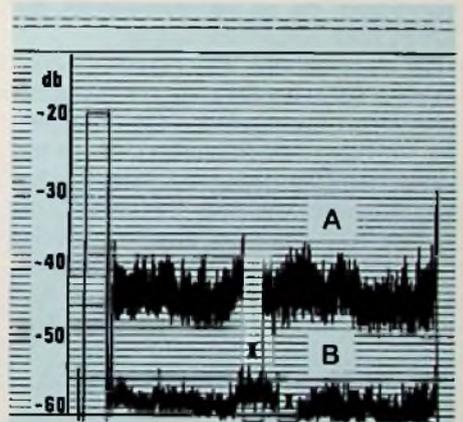


Bild 3: Schallplattendurchmesser-abhängige Rumpelstörungen, gemessen nach DIN 45 539

A: Fremdspannungen; B: Geräuschspannungen; X: Tonarm geliftet

lungen, den Aufwand für dieses Laufwerk gering zu halten. So wirken alle Tasten, bis auf die Drehzahl- und CX-Funktionsumschaltung rein mechanisch auf den Antrieb ein. Durch eine verhältnismäßig große Tellermasse hat man erreicht, daß im Spielbetrieb die Störeinflüsse der angekoppelten mechanischen Bauelemente vernachlässigbar gering sind.

Die in Bild 3 dargestellten Kurven zeigen die vom Plattendurchmesser abhängigen Rumpelstörungen, gemessen nach DIN 45 539 für Fremd- und Geräuschspannung. Diese hier dokumentierten Werte entsprechen denen serienmäßiger HiFi-Laufwerken der Spitzenklasse.

Der in den geraden Rohrtonarm, in eine lösbare Halterung eingebaute magnetische Tonabnehmer ist das Low-Mass-Modell AT 51 von Audio Technica (Bild 4). Hinsichtlich der Tonarm-Schüttelresonanz sind Abtaster und Tonarm gut einander angepaßt, da sich eine Resonanzüberhöhung nicht ausbildet (Bild 5). Doch liegen im Bereich zwischen 280 Hz und 450 Hz zwei Torsions-Resonanzen, die sich auch im Übersprechkanal deutlich bemerkbar machen (TR). Leider mehr als nur ein kleiner Schönheitsfehler in der sonst annehmbaren Frequenzgang-Kurve des Abtasters (Bild 6). Auch zeigten sich zumindestens beim Testmuster ab ca. 2 kHz Pegelunterschiede bis zu 3 dB, wodurch auch die Übersprechdämpfung im rechten Kanal, von den sonst relativ günstigen Werten zwischen 80 Hz und ca. 1 kHz (max. 28 dB), bis auf 13–14 dB zurückgeht. Es könnte sich hier zwar um ein ausgefallenes Exemplar handeln, was für denjenigen, der es weiterverwendet, natürlich keine Entschuldigung ist. Über die akustische Wirkung des CX-Verfahrens wurde bereits berichtet. Sie ist bei den derzeit ausgelieferten CX-Schallplatten – mit vornehmlich leichter U-Musik von verhältnismäßig geringer Dynamik – tatsächlich beeindruckend. Es wäre für die weitere Verbreitung und Anerkennung des CX-Verfahrens sicher günstiger gewesen, mit dem an sich zufriedenstellenden Plattenspieler RS 220 CX ein besseres Ton-

abnehmersystem anzubieten. Sicher ist das derzeit eine Kostenfrage. Doch ist das CX-Verfahren an sich zu gut, um es durch apparative Sparmaßnahmen bei etwas anspruchsvolleren Musikfreunden in Mißkredit zu bringen.

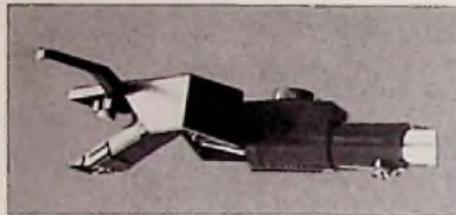


Bild 4: Eingebauter magnetischer Low Mass-Tonabnehmer AT 51 von Audio Technica

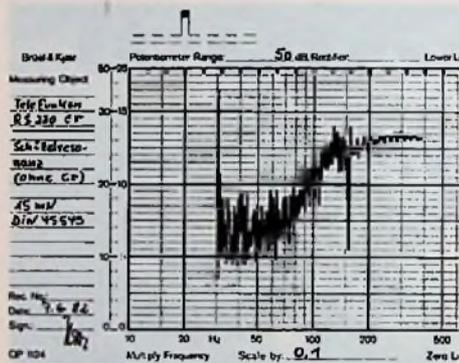


Bild 5: Sehr schwach ausgeprägte Tonarm-Schüttelresonanz (ca. 13 Hz) bei horizontaler Anregung (15 mN; DIN 45543)

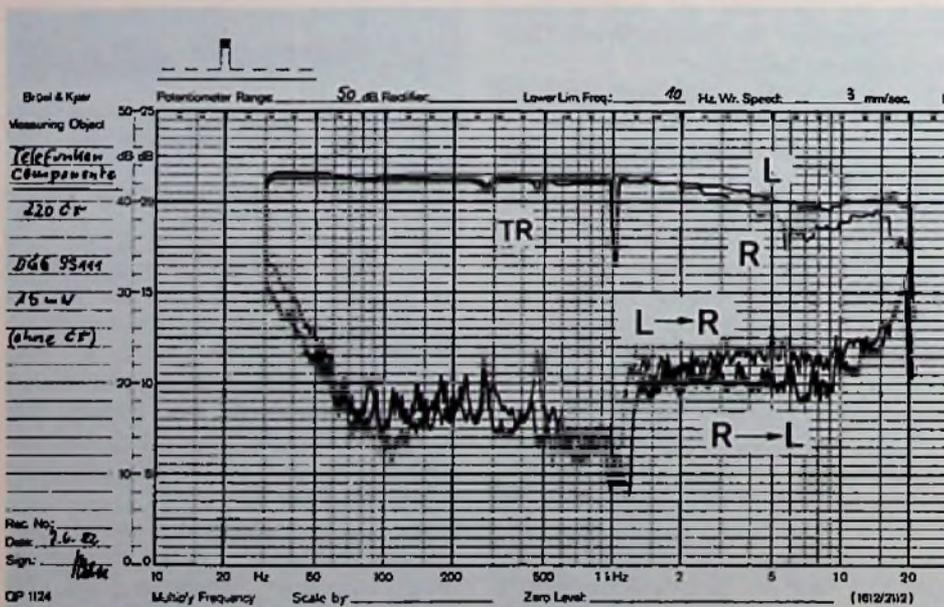
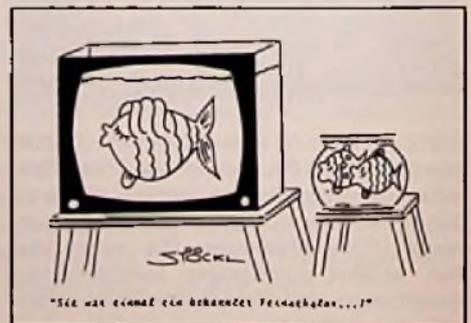


Bild 6: Frequenzgang, Gleichheit der Kanäle L und R, sowie Übersprechen des Abtasters AT 51 im Meßbereich 20 Hz–20 kHz, TR: Tonarm-Torsionsresonanzen; M: 1 kHz-Meßmarke (15 mN, DGG 99 111)

Neuer Seefunksatellit im Weltraum

Nach dem erfolgreichen Start des Nachrichtensatelliten Marecs A mit der Europa-Rakete Ariane tritt die europäische Weltraumbehörde ESA in das kommerzielle Satellitengeschäft ein. Der künstliche Erdtrabant wird den Funkkontakt zu Schiffen und Bohrinseln verbessern. Mit Hilfe weiterer Satelliten wird es sogar möglich sein, die Position von Schiffen, die in akute Seenot geraten sind, über das Satellitensystem automatisch zu bestimmen. Am Bau von Marecs A hat die Bundesrepublik Deutschland wesentlichen Anteil. So kommt die Stromversorgung über Solargeneratoren vom Elektrokonzern AEG-Telefunken. 11 000 Solarzellen der Größe 2 cm x 4 cm wandeln das Sonnenlicht direkt in max. ein Kilowatt elektrische Energie um.

Nach der endgültigen Stationierung von Marecs A über dem Atlantik Anfang nächsten Jahres wird die Telefon-, Fernseh- und Datenübertragungskapazität von der ESA an die Inmarsat (International Maritime Satellite Organization) im Leasing-Verfahren vermietet. Dieser Organisation gehören 26 schiffahrtstreibenden Nationen der Welt an. Sie wurde 1979 mit dem Ziel gegründet, ein weltweites Satellitenfunksystem für die Verbindung zwischen Schiffen auf hoher See und dem Land zu friedlichen Zwecken aufzubauen. Die Satellitenübertragung ermöglicht die Kommunikation mit den Schiffen per Telefon und Fernschreiber, während heute noch 93% aller Nachrichten von und zu Schiffen auf der Kurzwelle per Morsetechnik übertragen werden. Zusammen mit drei geliehenen amerikanischen Marisat-Satelliten, die bereits seit 1976 über dem Atlantik, Pazifik und Indischen Ozean im Weltraum stationiert sind, und dem Marecs B, der im April 82 gestartet wurde, entstand so ein weltumspannendes Seefunknetz.



Dipl.-Phys. Wolfgang Link

Jeder Radio- und Fernstehtechner, der ein Gerät mit Mikrocomputer auf seinen Tisch bekommt, sollte die grundsätzliche Wirkungsweise dieses Bausteins kennen. Dann geben ihm die weitreichenden Steuerfunktionen keine Rätsel auf, und Fehler sind rasch eingekreist. Der Autor ist Dozent an der Fachschule für EDV in Paderborn und ermöglicht mit dieser Beitragsfolge den Einstieg in die Mikrocomputer-Technik, wobei er stets die Bedürfnisse des Radio- und Fernstehtechners im Auge behält.

Mikrocomputer in der Unterhaltungselektronik

13. Folge: Software

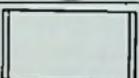
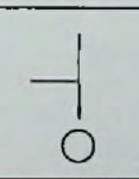
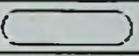
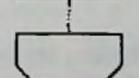
Symbolische Darstellung des Programmablaufs

Zur besseren Übersicht über den Ablauf eines Programms wählt man eine graphische Darstellung, den sogenannten Programmablaufplan (PAP). Er wird auch als Flußdiagramm (engl.: flow chart) bezeichnet. Hierbei findet eine endliche Anzahl von Symbolen Anwendung, die nach DIN 66 001 genormt sind. Die wichtigsten von ihnen sind in der **Tabelle 1** erläutert. Ihre Anwendung soll an Beispielen vertieft werden.

Programm-Beispiele

Das **Bild 69** zeigt den Programmablaufplan zum Programm „Morgendliche Aktivitäten“. Der Konnektor A verbindet die beiden Programmteile. Das **Bild 70** enthält das Unterprogramm „Service-Anleitung bearbeiten“. Ein solches Unterprogramm ist ein selbständiges Programm, das vom Hauptprogramm aufgerufen wird. Nach Bearbeitung dieses Unterprogramms wird automatisch ins Hauptprogramm zurückgesprungen. Die Verwendung von Unterprogrammen empfiehlt sich vor allem, wenn bestimmte Arbeitsschritte wiederholt durchgeführt werden müssen. Das Unterprogramm braucht dann nur einmal geschrieben zu werden und kann beliebig

Tabelle 1

Symbol	Bedeutung
	Operation, sofern diese nicht durch ein sonstiges Symbol dieser Norm beschrieben wird.
	Entscheidung, die zu einer Programmverzweigung führt
	Unterprogramm.
	Eingabe oder Ausgabe.
	Ablauflinie. Sie ist vorzugsweise a) von oben nach unten, b) von links nach rechts zu zeichnen. Um die Ablaufrichtung besonders zu betonen und Fehlinterpretationen zu vermeiden, können zusätzlich Pfeilspitzen verwendet werden.
	Zusammenführung. Zwei sich kreuzende Ablauflinien bedeuten – wie bei Schaltplänen – keine Zusammenführung!
	Übergangsstelle (connector). Der Übergang kann von mehreren Ausgangsstellen aus, aber nur zu einer Eingangsstelle hin erfolgen. Zusammengehörige Übergangsstellen müssen d. gleiche Bezeichnung tragen!
	Grenzstelle. Beispielsweise: Beginn, Ende, Zwischenhalt.
	Schleifenbegrenzung. Je eines d. Symbole steht am Anfang u. Ende einer Programmschleife – also eines Programmabschnitts, d. wiederholt durchlaufen wird (dieses Symbol ist noch nicht in den Programmierschablonen, die zum Zeichnen der PAP-Symbole verwendet werden, enthalten).

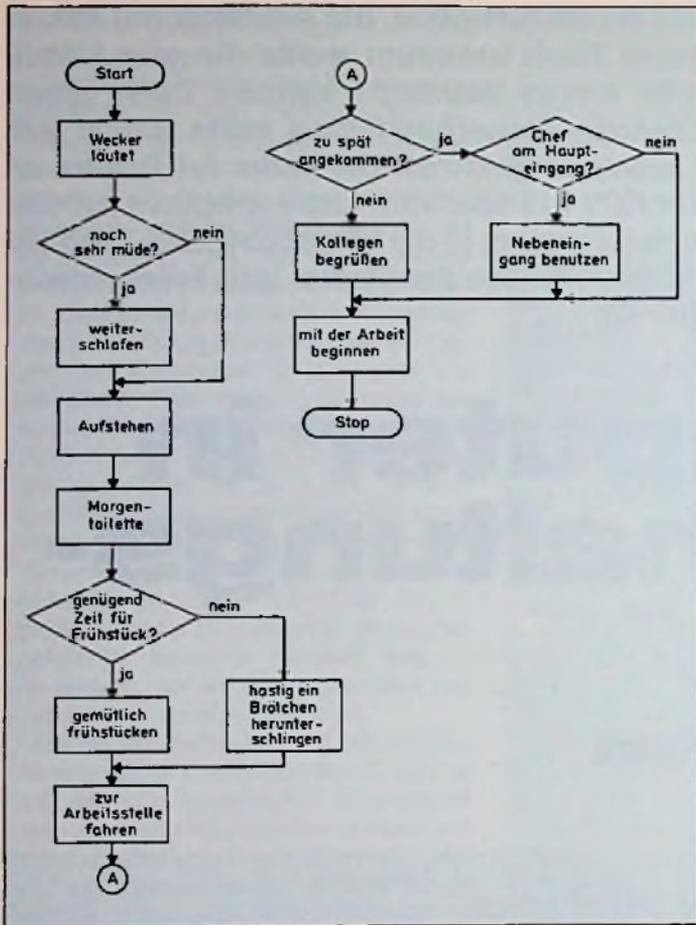


Bild 69: Programmablaufplan: „Morgentliche Aktivitäten“

oft und an beliebigen Stellen im Hauptprogramm aufgerufen werden. Die Verwendung von Unterprogrammen vereinfacht das Programmieren ganz wesentlich und hilft Zeit und Kosten sparen. Das Bild 71 zeigt den Ablaufplan eines Programms, das wiederholt durchlaufen wird (Schleifenprogramm) – hier sieben Mal. Beim ersten Durchlauf wird für die Variable Tag der „Sonntag“ eingesetzt, der letzte Durchlauf erfolgt mit „Samstag“.

Programmstrukturen

Es gibt zwar unendlich viele mögliche Programmablaufpläne, jedoch sind in allen bei näherer Betrachtung nur drei Grundstrukturen enthalten: die lineare Folge (Bild 72), bei der ein Befehl auf den anderen folgt; die Verzweigung (Bild 73), bei der in Abhängigkeit von einer Entscheidung einer von mindestens zwei verschiedenen Wegen durchlaufen wird und die Schleife (Bild 74). Bei den Schleifen unterscheidet man solche mit von vornherein festgelegter Anzahl von Durchläufen

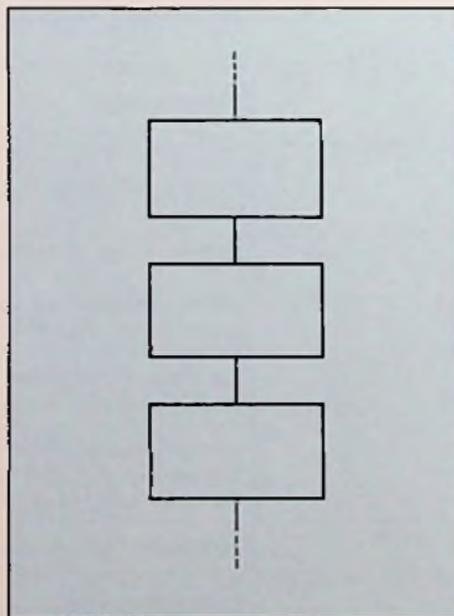


Bild 72: Symbolische Darstellung der linearen Folge

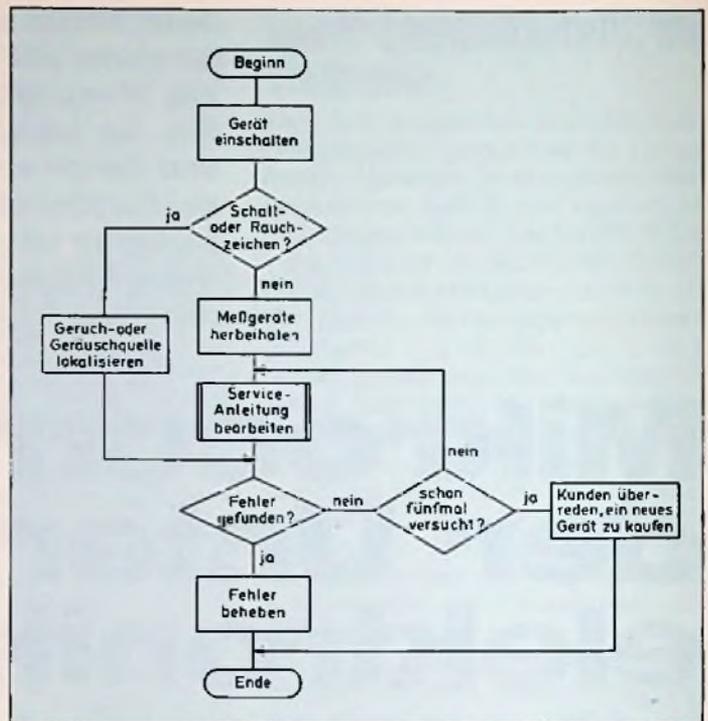


Bild 70: Programmablaufplan zum Programm: „Geräte-reparatur“

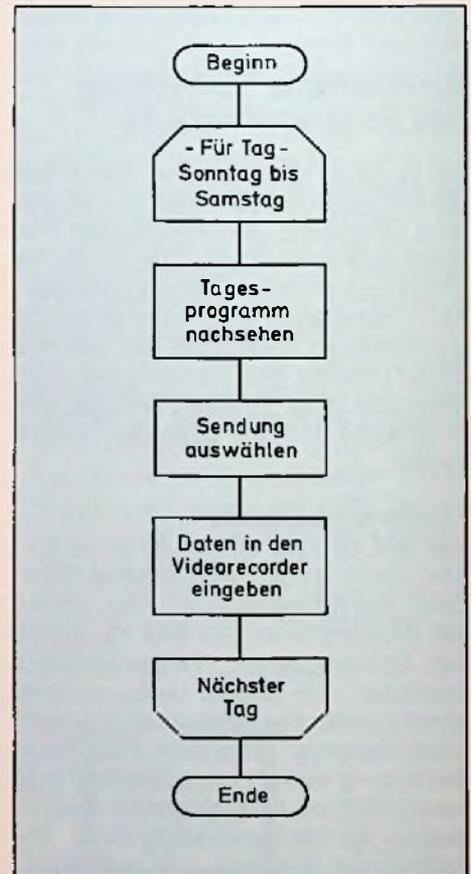


Bild 71: Programmablaufplan zum Programm: „Fernsehprogramm-Vorwahl beim Videorecorder“. Es hat eine feste Anzahl (sieben!) von Durchläufen

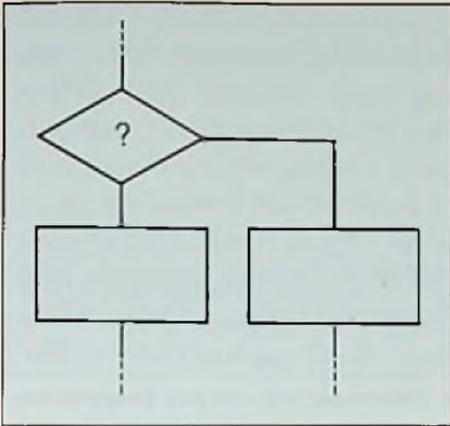


Bild 73: Symbolische Darstellung der Verzweigung

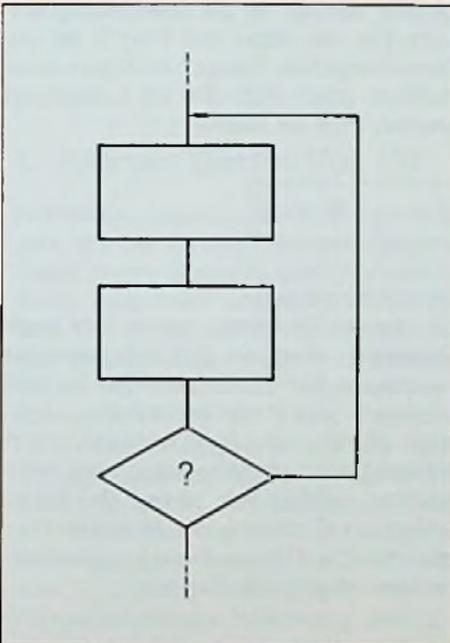


Bild 74: Symbolische Darstellung der Schleife. Die Raute enthält die Abfrage, ob die angegebene Anzahl von Schließendurchläufen bereits erfolgt ist

(Wiederholungen) – z. B. sieben in Bild 71 – und solche mit variabler Durchlaufzahl von Durchläufen. Bei Schleifen mit fester Durchlaufzahl können die in Bild 71 verwendeten Spezialsymbole verwendet werden.

Befehlsgruppen des Mikroprozessors

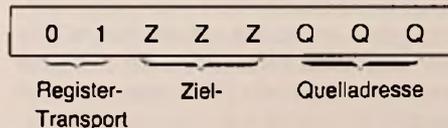
Nach dieser allgemeinen Beschreibung der Programmiersprachen, der Darstellung und des Grundaufbaus von Programmen wollen wir zur Programmierung des

Mikrocomputers zurückkehren. Wie bereits erwähnt, akzeptiert der Mikrocomputer als Befehle nur Bitmuster – die Maschinensprache des Mikrocomputers. Die Gesamtzahl möglicher Befehle – der Befehlsvorrat – ist von Mikroprozessor zu Mikroprozessor verschieden und bewegt sich zur Zeit zwischen 40 und 160 Befehlen. Die Gesamtzahl möglicher Befehle sagt nichts über die Qualität eines Mikroprozessors aus. Allgemein läßt sich jedoch feststellen: je mehr Befehle die Maschinensprache eines Mikrocomputers enthält und je leistungsfähiger diese Befehle sind, desto eleganter lassen sich Programme erstellen. Betrachtet man die vom Hersteller des Mikroprozessors gelieferte Befehlsliste, in der alle möglichen Befehle aufgeführt sind, so fällt auf, daß sich der Befehlsvorrat in verschiedene Befehlsgruppen aufteilen läßt:

1. Transportbefehle

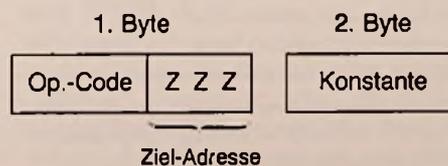
Transportbefehle sind die meistgebrauchten Befehle. Die Daten müssen nicht nur einmal ins RAM gebracht werden, sondern werden laufend, vor allem für arithmetische und logische Operationen zwischen RAM und Rechenwerk, speziell dem Akkumulator als zentralem Register im Rechenwerk, und zwischen dem Akkumulator und den verschiedenen Hilfsregistern des Mikroprozessors hin- und herbewegt. Zudem müssen Endergebnisse über die Ein-/Ausgabe-Einheit ausgegeben beziehungsweise Eingabedaten von dort eingelesen werden.

Die Register – Register – Transportbefehle benötigen nur 1 Byte Befehlslänge, sofern der Mikroprozessor maximal acht Internregister hat. Das Befehlsformat sieht dann beispielsweise beim Mikroprozessor 8080 so aus:



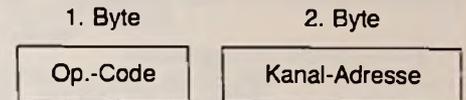
Wenn maximal acht Register zur Verfügung stehen, kommt man mit je 3 Bit für Quell- und Zieladresse aus.

Häufig soll eine 1-Byte-Konstante in ein Register gebracht werden. Diese Befehle benötigen 2 Byte nach folgendem Format:

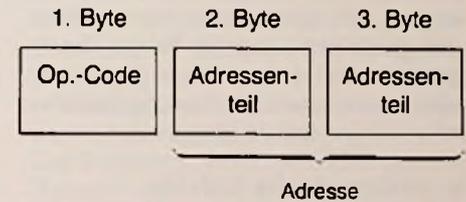


Da der Operand – das 2. Byte – keine Adresse darstellt, sondern eine Konstante ist, die direkt in das vorgegebene Register geladen werden soll, werden Befehle dieser Art auch als Direktoperanden-Befehle bezeichnet.

Zwei Byte werden auch von E/A-Befehlen bei isolierter E/A benötigt, wenn davon ausgegangen wird, daß max. 256 verschiedene Eingabekanäle zur Verfügung stehen sollen. Diese Befehle haben dann folgendes Format:



Will man von einem Internregister des Mikroprozessors Daten direkt in eine RAM-Zelle speichern, benötigt man, bei einem 16-bit Adreßbus, Befehle mit 3 Byte Länge von folgendem Format:



Solche Befehle brauchen viel Speicherplatz und während der Befehls-Holphase drei Speicherzugriffe, sie sind also vergleichsweise langsam. Daher haben Mikroprozessoren nur wenige Befehle für diese direkte Adressierung von RAM-Speicherplätzen. Meist ist diese Art von Datentransport zwischen Register und RAM nur auf einen kleinen Teil der Register beschränkt.

Um die Nachteile der direkten Adressierung eines RAM-Speicherplatzes zu vermeiden, bieten sich zwei Verfahren an: a) die indirekte und b) die Seiten-Adressierung.

a) die indirekte Adressierung

Die indirekte Adressierung arbeitet nach dem Grundsatz: „Ich kenne jemand, der weiß, wo es hingehet“. Derjenige, der weiß, wo es hingehet, ist ein Internregister des Mikroprozessors, das die Adresse der anzuzählenden RAM-Speicherzelle enthält. Befehle, die mit indirekter Adressierung arbeiten, benötigen daher nur ein Byte Befehlslänge. Diese Art der Adressierung bietet sich vor allen Dingen dann an, wenn Daten sequentiell, also hintereinander,

aus dem Speicher herausgeholt bzw. hintereinander in den Speicher hineingeschoben werden.

b) die Selten-Adressierung

Bei der Seiten-Adressierung (eng.: paging) teilt man den Gesamtspeicher in kleinere Blöcke – Seiten genannt – ein. Diese Seiten umfassen meistens 256 Bytes. Die Speicherplatzadresse besteht daher aus zwei Teilen: der Seiten-Nummer und der Relativ-Adresse des Speicherplatzes innerhalb der Seite. Beispiel:

Ram-Speicherplatz-Adresse	
00000111	00011010
Seiten-Nr.	Relativ-Adresse Innerhalb der Seite

In diesem Beispiel ist die Seiten-Nr. 03 und die Relativ-Adresse 1A. Die Seitenadresse wird nun in einem internen Register gespeichert und die Relativadresse jeweils beim Transportbefehl angegeben. Man kommt also bei Transportbefehlen mit zwei Byte Befehlslänge aus.

2. Arithmetische Befehle

Die arithmetischen Befehle bestehen im wesentlichen aus Additions- und Subtraktionsbefehlen, bei neueren Mikroprozessoren (beispielsweise mit 16 Bit Wortbreite) auch aus Multiplikations- und Divisionsbefehlen. Der eine Operand befindet sich meistens im Akkumulator, der andere kann sich in einem Register oder einem RAM-Speicherplatz befinden.

Eine Sondergruppe bilden die Increment- bzw. Decrement-Befehle, die ein konstantes Erhöhen bzw. Erniedrigen eines Registerinhalts um 1 bewirken, also ein Auf- oder Abwärtszählen. Eine weitere Teilgruppe der arithmetischen Befehle bilden die Schiebe- bzw. Ringschiebebefehle (eng.: Shift bzw. Rotate). Diese Befehle ermöglichen die Nachbildung eines Rechts- bzw. Links- oder Ring-Schieberegisters.

3. Logische Operationen

In die Gruppe der logischen Operationen fallen einerseits die Negation, die UND-, die ODER- und die EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung, andererseits die Vergleichsbefehle, die eine Abfrage auf „größer“, „kleiner“ oder „gleich“ ermöglichen. Während die Vergleichsbefehle vorwiegend für

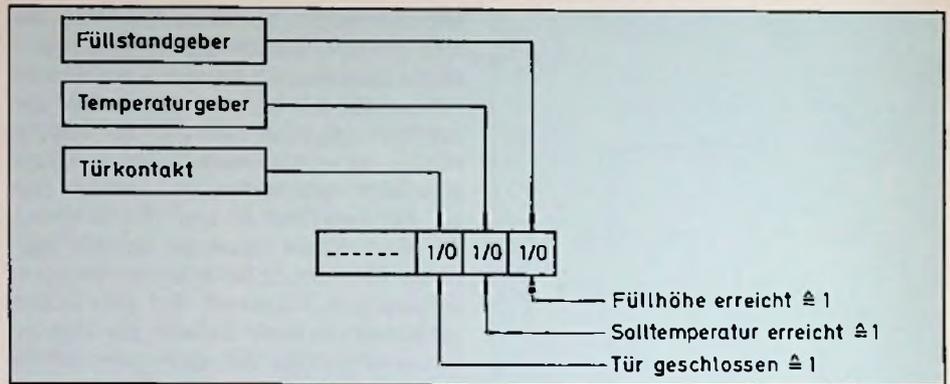


Bild 75: Mögliche Zustandsinformationen einer Waschmaschine und ihre Zusammenfassung in einem Statuswort

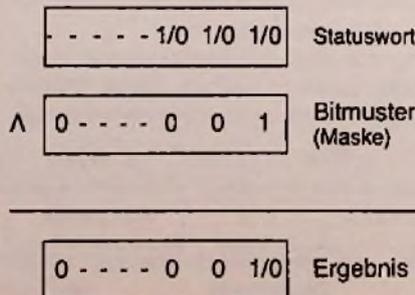
mathematische Berechnungen benötigt werden, finden die zuerst genannten Befehle sehr häufig bei Steuer- und Regelprogrammen Anwendung. Da dies dem Leser am wenigsten bekannt sein dürfte, soll es an einigen Beispielen näher erläutert werden.

Für die Anwendungen in der Steuer- und Regeltechnik ist die Bitmaskierung und Bitmanipulation von großer Bedeutung.

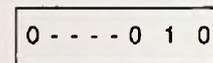
a) Bitmaskierung

Normalerweise transportieren und verarbeiten Mikroprozessoren Daten nur wortweise, also in 8- oder 16-Bit-Blöcken. Soll nun der Zustand eines zu überwachenden Gerätes überprüft werden, müßte für jede zu überprüfende Größe ein Byte und damit ein Eingabekanal verwendet – oder besser: verschwendet werden. Einfacher ist es allerdings, alle Informationen in ein Zustandswort (Statuswort) zu packen (Bild 75). Da bei dem eingelesenen Zustandswort jeweils ein Bit nach dem anderen selektiv überprüft werden muß, müssen alle anderen Bits abgedeckt werden. Dieser Vorgang wird auch als „Maskierung“ bezeichnet.

Das geschieht, indem mit einem UND-Befehl das Statuswort **bitweise** mit einer konstanten Dualzahl (Bitmuster) verknüpft wird:

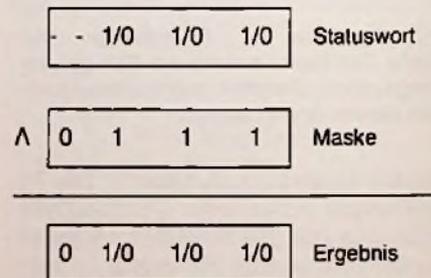


Da hier nur das letzte Bit durchgelassen wird und alle anderen Binärstellen auf Null gesetzt werden, ist die Überprüfung einfach: Hat das letzte den Wert 0, ist das Gesamtergebnis, das sich im Akkumulator befindet, gleich Null. Soll Bit 1 abgefragt werden, muß als Maske



verwendet werden.

Mit diesem Verfahren lassen sich auch Bitgruppen abfragen. Soll beispielsweise bei dem in Bild 75 dargestellten Beispiel zusätzlich ein Programmschalter abgefragt werden, so benötigt dieser, wenn maximal acht verschiedene Waschprogramme wählbar sein sollen, drei Binärstellen zur Codierung der einzelnen Programme. Die Abfrage dieser Bitgruppe sähe dann folgendermaßen aus:



Nach Division durch 8 beziehungsweise dreimaligem Schieben nach rechts gibt sich die korrekte Programm-Nummer.
(Fortsetzung folgt)

Geräte und Komponenten der Unterhaltungselektronik werden in Zukunft über genormte Steckverbindungen miteinander verbunden. Über eine einzige Fernbedienung lassen sich dann ganze Anlagen steuern. Dieser Beitrag¹⁾ stellt diese Verbindungen vor.

Bus-Systeme in der Unterhaltungselektronik

1. Interner Geräte-Bus I²C

Die Steuerbarkeit von Geräten beginnt bereits bei der inneren Gerätekonzeption. Deren innere Busse müssen mit den äußeren zusammen arbeiten können. Das **Bild 1** zeigt als herkömmliches Konzept das Blockschaltbild eines K 35-Farbfernsehgerätes mit TRD-4-Abstimmsystem gezeigt. Allein auf der TRD-4-Platine befinden sich 29 Anschlüsse für die Spannungsversorgung, die Übertragung der Analogfunktionen, Übertragung der Steuerinformationen zum Tuner, und Verbindungen zum Chassis. Man sieht, wie viele Verbindungen heute noch in einem Fernsehempfänger notwendig sind, um die einzelnen Bausteine funktionsgerecht zusammenzuschalten. Steckverbindungen erleichtern dies; sie sind aber auch eine Quelle von Fehlern und senken die Zuverlässigkeit. Für die nahe Zukunft ist es das Ziel, die Anzahl der Steckverbindungen drastisch zu reduzieren. Die Einführung eines Bus-Systems im Farbfernseh-Chassis und im Video-Recorder ist hierbei eine wesentliche Hilfe.

Die bekannten Bus-Systeme I-Bus, Mi-Bus, D-Bus und andere mehr boten nur eine begrenzte Anwendung, weil sie nur als Verbindungen zwischen einzelnen IC's geeignet waren. Für die kommenden Jahre sollte man sich auf ein Bus-System einigen (second source, Service!), mit dem es möglich ist, Bausteine anzusteuern, die an verschiedenen Stellen des Gerätes angeordnet sind. Diese Bus-Steuerung ist vor-

zugsweise eine serielle. Damit wird die Zahl der Leitungen kleingehalten.

Das **Bild 2** zeigt den Aufbau eines Chassis mit dem von Valvo vorgeschlagenen I²C-Bus, der als Standard-Bus für die Verbindung von digitalen Bausteinen innerhalb eines Gerätes dient.

Bei den neu vorgestellten Philips Mark II Video-Recordern werden alle Steuerbefehle zwischen den Platinen über den I²C-Bus übertragen. Da Tuner/Timer und Portable in der Benutzung als ein Gerät zu sehen sind, wird der I²C-Bus über eine 16polige Steckverbindung geführt.

2. Externer Gerätebus-D²B

In der Unterhaltungselektronik wächst die Bedeutung der audio/visuellen Systeme. Die Kunden möchten Geräte kaufen, die problemlos miteinander verbunden werden können.

Neue Techniken, wie Bildschirmtext, Anschluß von Satellitenempfängern, Bildplattenspielern, die Verwendung von Computern im Hausbereich und auch der Aufbau von kleinen hausinternen Verteilnetzen, erfordern eine genormte Schnittstelle.

Bild 3 zeigt einen modernen „Audio/Video-Haushalt“ einer Auswahl von Geräte-Anwendungen. Bereits mit einer solchen „Mindest“-Ausstattung des Haushaltes werden Schaltgeräte notwendig, die es ermöglichen, die verschiedenen peripheren

Geräte anzuschließen oder zu verbinden. Auch hier muß man zu einer Normung der Schnittstellen zwischen den Gerätebausteinen kommen. Neben den Analogsignalen für Audio und Video sind dann auch Steuersignale zu übertragen.

Die Einführung eines gemeinsamen Bus-Systems – also einer gemeinsamen Sprache – zwischen Fernsehempfänger und Peripherie, ist neben der Normung der Steckverbindungen ein wesentlicher Bestandteil der Arbeiten im Cenelec Komitee TC 103.

Dadurch kommt man auch in der Unterhaltungselektronik zu einer Art „Standard-Studio-Technik“. Es gibt den französischen Vorschlag „SIDAV“, einen programmierbaren Mikroprozessor-gesteuerten Kreuzschienenverteiler (**Bild 4**). Die Zusammenschaltung der Audio- und Videosignale erfolgt über elektronische Schalter, die vom Mikroprozessor gesteuert werden. Die gemeinsame Sprache in der Anlage ist der D²-Bus (= Domestic Digital Bus). Die „eingebaute Intelligenz“ eines solchen Verteilers ermöglicht fast beliebige Schaltungen von Gerätekombinationen. Es gibt dafür auch bereits einen genormten Stecker, der in Geräten der Tochterfirmen von Thomson-Brandt verwendet wird und auf dem besten Weg ist, europäisches Standard zu werden (**Bild 5**).

¹⁾ Nach einem Referat von G. Kroll, Leiter Technik des Unternehmensbereiches Unterhaltungselektronik der Philips GmbH.

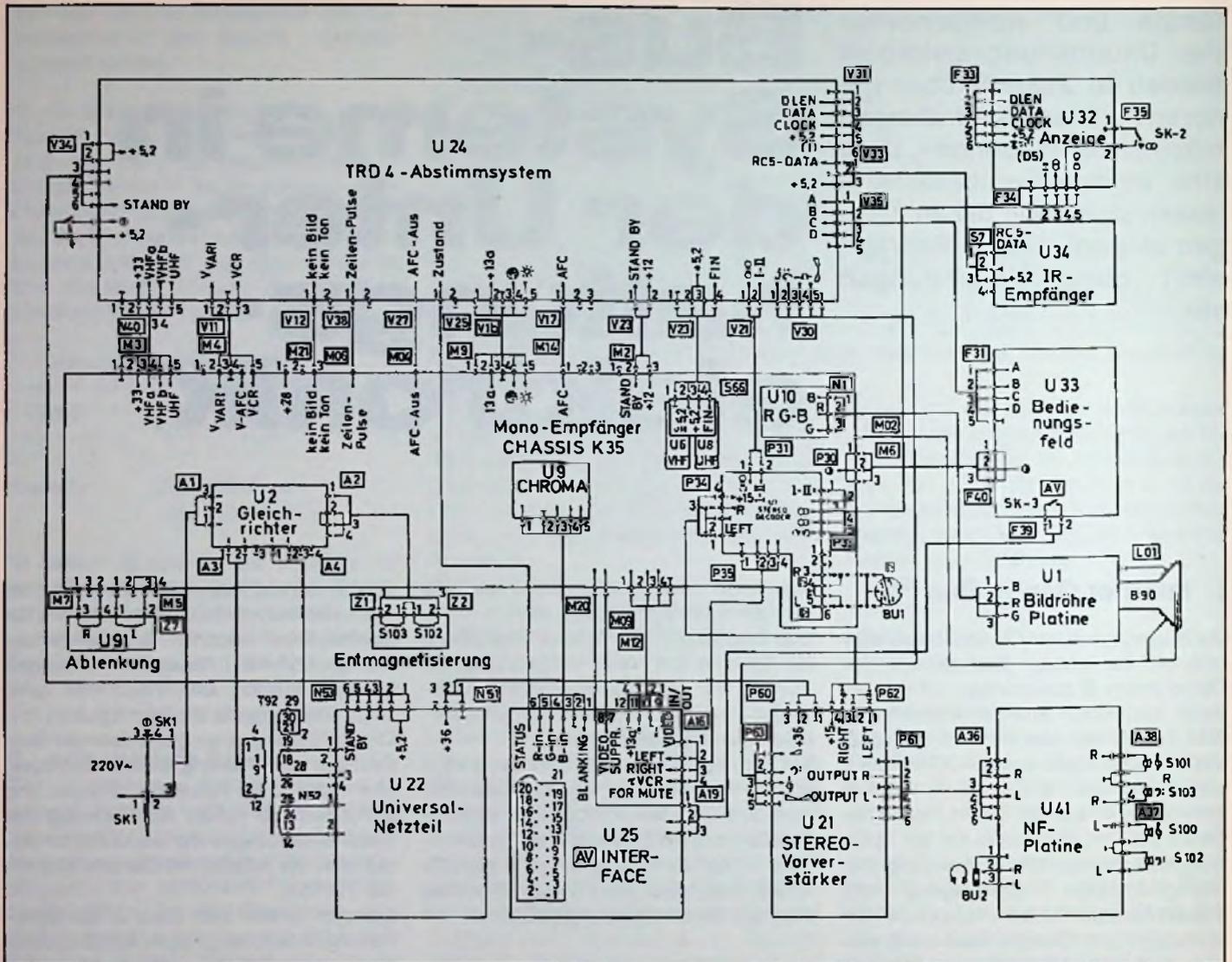


Bild 1: Blockschaltung eines herkömmlichen Farbfernsehgerätes

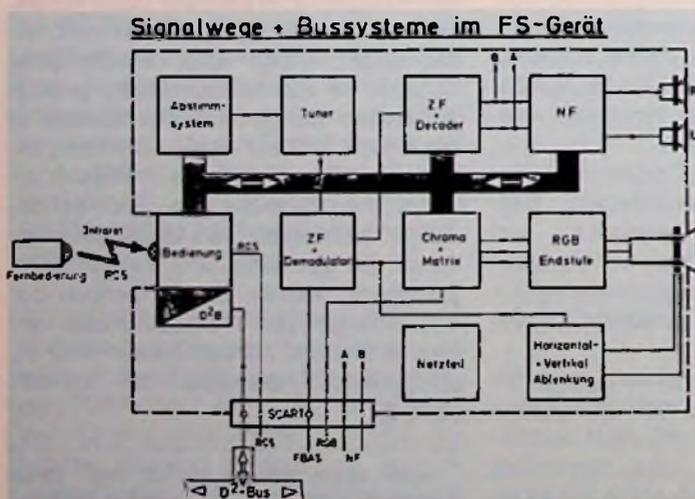


Bild 2: Blockschaltung eines fernsteuerbaren Farbfernsehgerätes

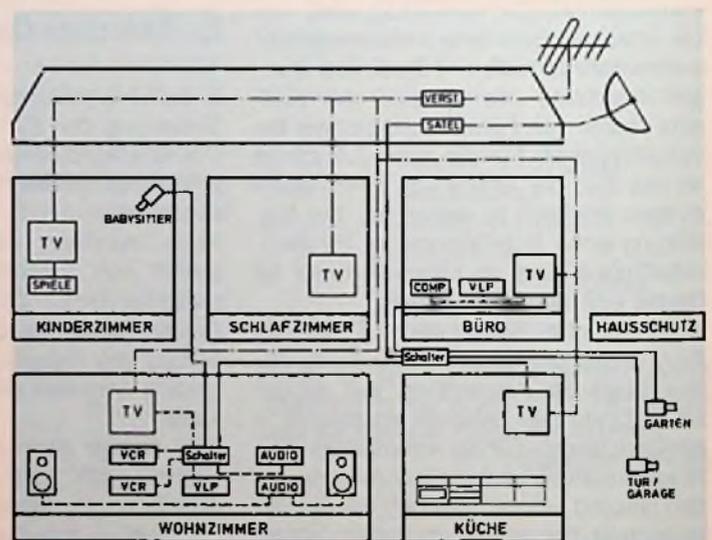


Bild 3: Minimal-Konfiguration eines Video/Audio-Haushaltes der Zukunft

3. Das Peritelevisionssystem mit SCART-Stecker

SCART ist die Abkürzung für „Syndicat des Constructeurs d'appareils radio récepteurs et téléviseurs“ – das ist der französische Fachverband der Hersteller der Unterhaltungselektronik. Der von ihm empfohlene SCART-Steckverbinder ist in Frankreich gesetzlich vorgeschrieben, deshalb wurde von Cenelec, der Normorganisation der europäischen Gemeinschaft, eine Normung dieses Steckers empfohlen, um neue technische Handelshemmnisse innerhalb der EG zu vermeiden. Daher wird der Stecker in naher Zukunft auch von anderen Herstellern in Europa übernommen werden. Fernsehempfänger des Philips Geräte-Programms und auch die Mark II Video-Recorder sowie Laservision-Abspielgeräte werden mit SCART-Steckverbindern ausgerüstet. Andere Geräte werden in Kürze folgen.

Zum Verständnis der Gründe, die Philips veranlassen, den neuen SCART-Stecker

Programmierbarer Systemschalter für Audio/Video Anlagen

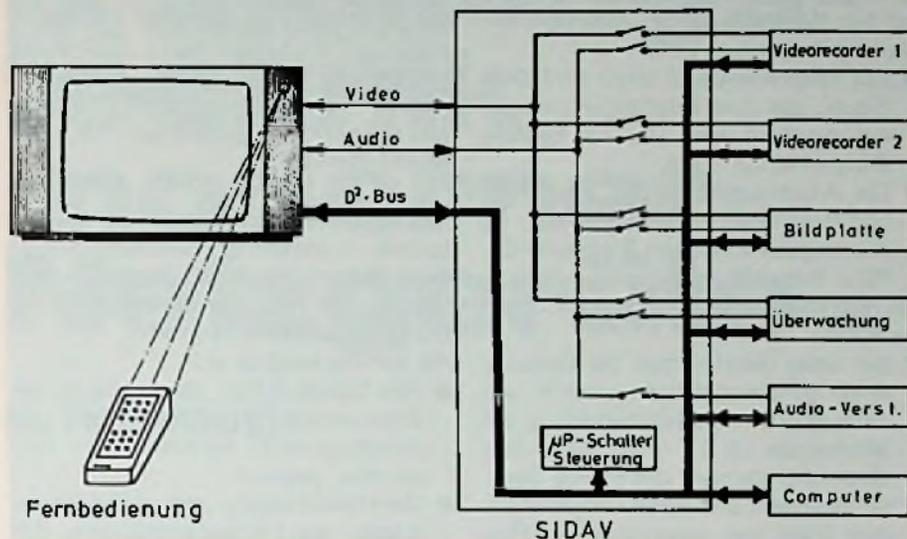


Bild 4: Programmierbarer Systemschalter für eine busgesteuerte AV-Anlage

verbinder zu übernehmen, soll zunächst das Für und Wider der bestehenden Systeme für den Anschluß von Peripheriegeräten an ein Farbfernsehgerät untersucht werden.

a) Verbindung über die Antennenbuchse

Bild 6 zeigt das Anschlußschema bei der Verbindung über die Antennenbuchse. Von Vorteil: sind die einfachen, direkten Verbindungen.

Die Nachteile:

- alle anzuschließenden Peripheriegeräte wie z. B. Video-Recorder oder Bildplattenspieler, müssen mit einem Modulator ausgerüstet werden, damit sie ein Hochfrequenzsignal an den Demodulator des Empfängers weiterge-

ben können. FehlAbstimmung, schlechtere Bildqualität, Störmöglichkeiten und auch der etwas höhere Preis sind nachteilig.

- Die zu übertragenden Signale müssen im Fernsehgerät jeweils wieder demoduliert werden. Auch das schmälert die Bildqualität.
- Normalerweise kann jeweils nur ein Peripheriegerät an das Fernsehgerät angeschlossen werden.
- Die Wiedergabe von einem Peripheriegerät in Stereo ist z. Z. nicht möglich.

b) Eine andere Übertragungsmöglichkeit bietet die AV-Buchse

Einige Fernsehempfänger haben eine 6polige DIN AV-Buchse zusätzlich zum

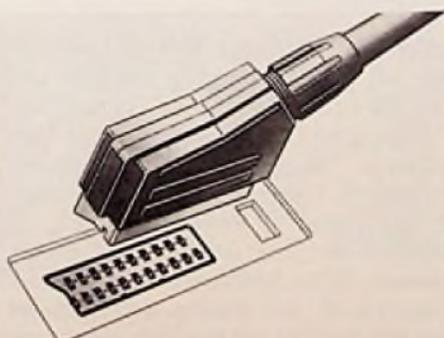


Bild 5: SCART-Stecker für genormte Verbindung zwischen AV-Komponenten (Philips-Pressfoto)

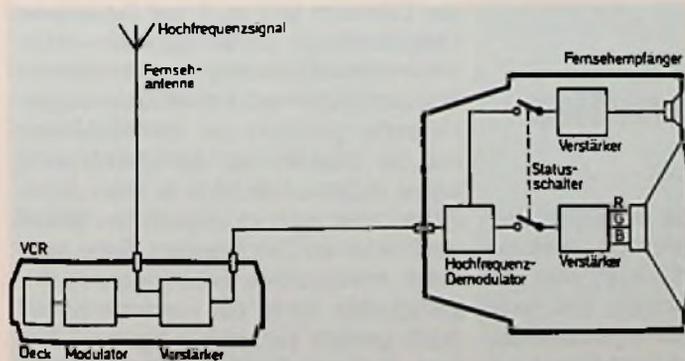


Bild 6: Verbindung von Video-Geräten über die Antennenbuchse

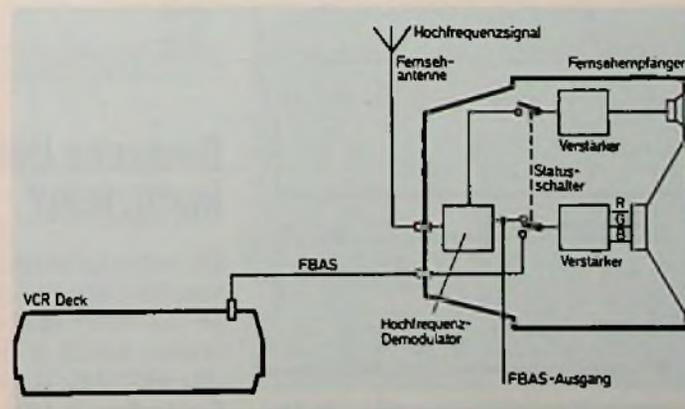


Bild 7: Verbindung von Video-Geräten über die AV-Buchse

normalen Antenneneingang. Diese Buchse wird entsprechend **Bild 7** unmittelbar mit dem Peripherie-Gerät verbunden.

Als Vorteile ergeben sich:

- das Peripherie-Gerät liefert ein FBAS-Signal, das dem Empfänger unmittelbar zugeführt wird. Das hat bessere Bildqualität zur Folge.
- Die Anschlüsse zwischen Empfänger und Peripherie-Gerät sind einfach.
- Wiedergabe von einem Peripherie-Gerät in Stereo ist möglich.

Als Nachteile ergeben sich jedoch folgende Punkte:

- bei vielen Geräten muß der Benutzer einen Schalter betätigen, wenn er von einer direkten Fernsehübertragung auf Wiedergabe z. B. einer Video-Aufzeichnung übergeht (bei Philips Geräten geschieht dies durch entsprechenden Wahl des voreingestellten Programm-Kanals 0 über die Fernbedienung).
- Es kann jeweils nur ein Peripherie-Gerät an den Fernsehempfänger angeschlossen werden.

c) Eine universelle Verbindungsmöglichkeit bietet das Peritelevions-System mit dem SCART-Stecker

Das Peritelevions-Verbindungssystem beschreibt die Kennwerte für die Verbindung von peripheren Geräten untereinander und einem Fernsehgerät mit der Scart-Steckerverbindung. Sie besteht aus der Buchse, mit der der Fernsehempfänger und die Peripherie-Geräte ausgerüstet sind und dem Stecker am Ende des Kabels, das das Peripherie-Gerät mit dem Fernsehempfänger oder einem anderen Gerät verbindet. **Bild 8** zeigt schematisch die Anordnung der Steckerstifte des Stecker-

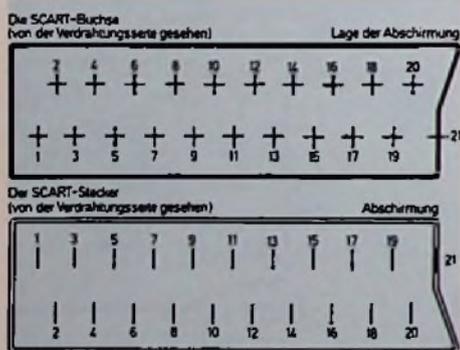


Bild 8: Anschlußbelegung des SCART-Steckers

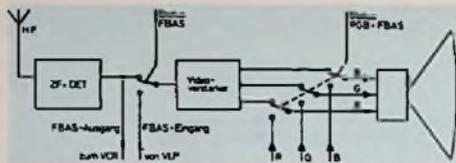


Bild 9: Anschlußmöglichkeiten mit dem SCART-Stecker

kers und der Anschlüsse in der Gerätebuchse. In versetzter Anordnung gibt es zwei Reihen von je 10 Kontakten, der Kontakt „21“ wird über die Metallabschirmung des Steckers hergestellt.

Als Vorteile ergeben sich:

- Alle Signale dürfen gleichzeitig an der Steckerverbindung anliegen, Ein- und Ausgänge sind – wo notwendig – voneinander getrennt.
- Der FBAS-Eingang umgeht den Demodulator des Fernsehempfängers. Ein Modulator wird in den Peripherie-Geräten also nicht mehr benötigt.
- Da das dem Fernsehempfänger gelieferte Signal keinen Modulations-/Demodulationsprozeß durchläuft, ergibt sich eine bessere Bildqualität.
- Mit dem SCART-System und einem einfachen Schaltkästchen können mehrere Peripherie-Geräte gleichzeitig am Fernsehempfänger betrieben werden, z. B. könnten in Zukunft Fernsehprogramme unmittelbar vom Tunerteil des Fernsehempfängers mit einem Video-Recorder aufgezeichnet werden und man könnte gleichzeitig die Wiedergabe einer Bildplatte sehen (**Bild 9**).
- RGB-Quellen wie z. B. eine Video-Kamera oder ein Heimcomputer könnten unmittelbar an den RGB-Eingang des Fernsehgerätes angeschlossen werden.
- SCART ist ein einfaches benutzerfreundliches Anschluß-System.

Deutsche Universitäten ineffizient?

Ein hartes Urteil über die deutschen Universitäten fällt Ralf Dahrendorf, ehemaliger EG-Kommissar und heute Leiter der London School of Economics. Wie er in „FU-Info“ (8/82, S. 8) erklärt, gab es in der Bundesrepublik 1978 auf 1000 Einwohner fast 15 Studenten. In Frankreich waren es

12, in Großbritannien 7. Nimmt man aber, wiederum auf 1000 Einwohner, die Anzahl der ersten akademischen Abschlüsse im Jahr, ergeben sich für die Bundesrepublik 1,39, für Großbritannien, 1,76 und für Frankreich 1,79. In Großbritannien gibt es demnach nur halb so viele Studenten wie in der Bundesrepublik, aber fast ein Drittel mehr Hochschulabsolventen. Deutsche Studenten sind zudem die teuersten: Ein Hochschulabsolvent kostet die bundesdeutschen Steuerzahler rund 120 000 Mark, verglichen mit ungefähr 95 000 Mark in Großbritannien und etwa 58 000 Mark in Frankreich. In der Bundesrepublik gibt es die meisten Studenten und die meisten Hochschullehrer. Die durchschnittliche Studiendauer ist aber dreimal länger als in Großbritannien und um die Hälfte länger als in Frankreich. Anzeichen dafür, daß die teuren deutschen Hochschulen in Forschung und Lehre besser seien als die anderen Länder, gebe es freilich nicht!

Walter Baier

Strahlenwarner am Handgelenk

Einen relativ billigen Strahlungswarner, der wie eine Armbanduhr getragen wird und mit einem Warnton auf Gamma- und Röntgenstrahlung reagiert, hat das französische Nationalzentrum für wissenschaftliche Forschung CNRS entwickelt. Er ist vor allem für Personen gedacht, die beruflich mit Strahlungen zu tun haben. Neuartig ist der Strahlungsfühler aus Cadmiumtellurid. An diesem II-VI-Halbleiter hat das Zentrum seit fast zehn Jahren gearbeitet. (Techniques & Industries françaises L2-82-4)

Die Bezeichnung „II-IV-Halbleiter“ weist auf die Anzahl der Elektronen in der äußersten Schale der beteiligten Atome hin: Bei Cadmium sind es 2, bei Tellur 6. Im Halbleiterkristall können die Atome Elektronen miteinander teilen und scheinbare Edelgasschalen mit 8 Elektronen bilden. Dasselbe geschieht bei III-V-Halbleitern und bei Silizium, das vier Elektronen in seiner Außenschale trägt. In allen diesen Fällen bildet sich im ungestörten Kristall ein Elektronen-Gleichgewicht. Seine technisch erwünschten elektronischen Eigenschaften erhält der Halbleiter-Kristall durch gezielte Verunreinigungen mit Atomen, die dieses Gleichgewicht stören.

– web –

Handelsübliche Netzgeräte sind oft gar nicht billig. Dabei ist es für den Fachmann leicht, sich das für ihn passende Netzgerät selbst herzustellen. Die erforderlichen Bauelemente werden heute so preiswert angeboten, daß es sich lohnt, etwas eigene Arbeitskraft zu investieren. Dieser Beitrag will dabei helfen, indem er einen Überblick über die Schaltungstechnik und Dimensionierungshinweise gibt.

Schaltungstechnik moderner Netzgeräte

(3. Fortsetzung)

Spannungswandler als Schaltnetzteile

Die bisher betrachteten Schaltnetzteile haben den Nachteil, daß ihr Transformator ein Netztransformator ist und für eine Frequenz von 50 Hz bemessen sein muß. Die Arbeitsfrequenz bestimmt aber vorwiegend das erforderliche Kernvolumen und die Windungszahlen von Transformatoren. Bei einer Magnetfeldichte von 1,2 T und einer Stromdichte von 3,5 A/mm² kann der erforderliche Kernquerschnitt mit folgender Formel hinreichend genau berechnet werden:

$$A_{Fe} = 9,5 \cdot \sqrt{\frac{P}{f}}$$

Darin ist A der Querschnitt in cm², P die Leistung in W und f die Frequenz in Hz.

Beispiel:

Welcher Kernquerschnitt ist für einen Transformator erforderlich, der eine Leistung von 150 W übertragen soll und
a) bei 50 Hz bzw.
b) bei 20 kHz betrieben wird?

Lösung:

$$\begin{aligned} \text{a) } A_{Fe} &= 9,5 \cdot \sqrt{\frac{P}{f}} = \\ &= 9,5 \cdot \sqrt{\frac{150 \text{ W}}{50 \text{ Hz}}} = 16,5 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } A_{Fe} &= 9,5 \cdot \sqrt{\frac{P}{f}} = \\ &= 9,5 \cdot \sqrt{\frac{150 \text{ W}}{20000 \text{ Hz}}} = 0,82 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Im ersten Falle wäre ein Normkern M 102b erforderlich, während im letzteren Falle die gleiche Leistung über einen Normkern M 42 oder notfalls sogar einen M 30/10 übertragen werden könnte. Bei 50

Hz ist dafür eine Transformator Masse von etwa 5,2 kg erforderlich, bei 20 kHz genügen bereits 80 g. Diese Gegenüberstellung begründet auf überzeugende Weise den Trend zu Schaltnetzteilen, bei denen die Netztrennung erfolgt, nachdem die Netzspannung gleichgerichtet und in eine Pulsspannung umgewandelt wurde. Prinzipiell erhält man derartige Schaltnetzteile, wenn man in unseren bisher betrachteten Schaltungen die Spule durch

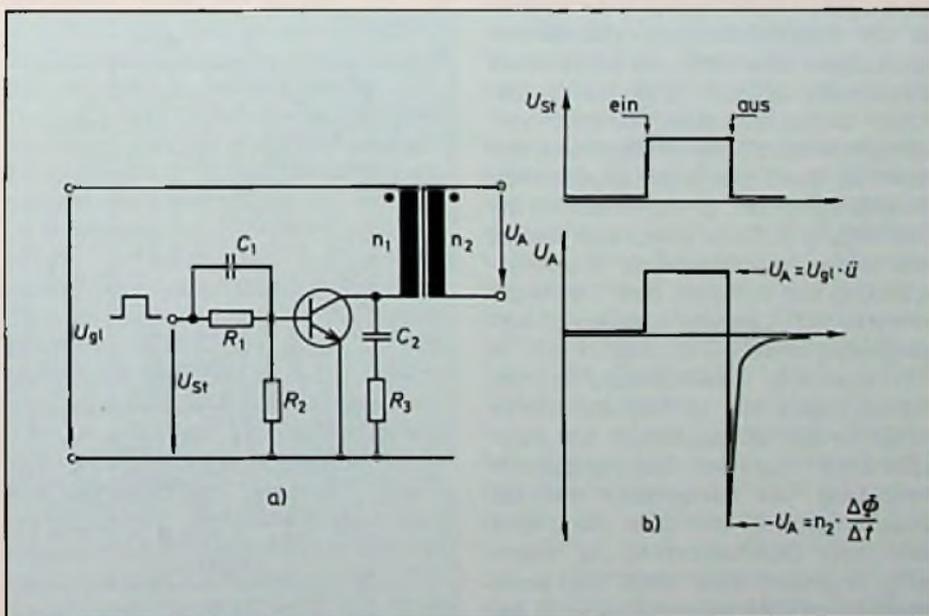


Bild 20: a) Eingangsschaltung von Spannungswandlern, b) Kurvenverlauf der Steuerspannung und der Ausgangsspannung von Spannungswandlern

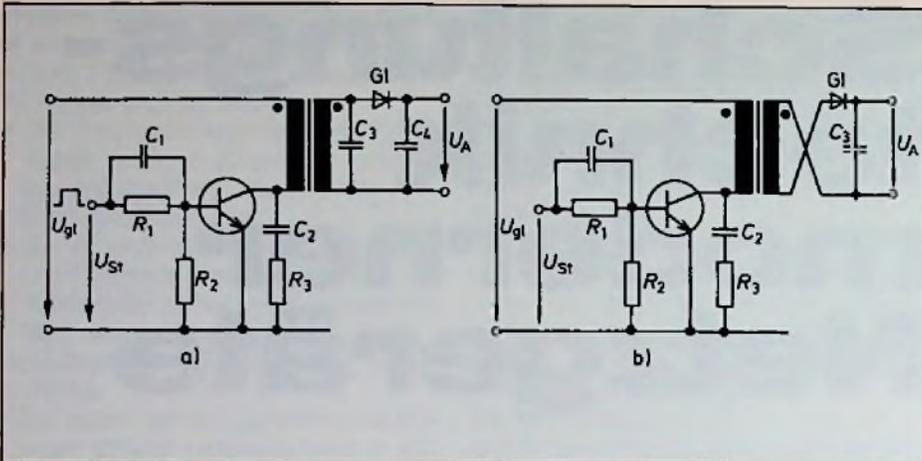


Bild 21: Grundschaltung eines Spannungswandlers; a) als Durchflußwandler, b) als Sperrwandler geschaltet

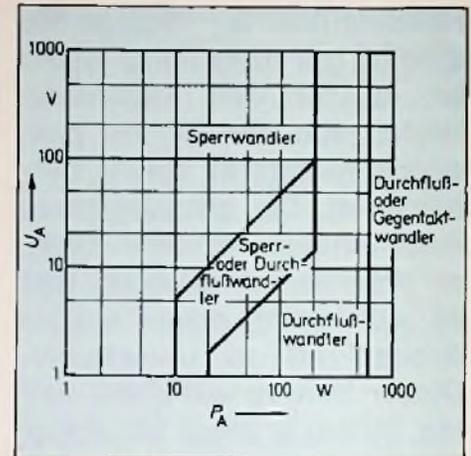


Bild 22: Auswahl des Wandlertyps nach Ausgangsspannung und Ausgangsleistung

die Primärwicklung eines Transformators ersetzt. Bei leitendem Schalttransistor wird der Kern magnetisiert und auf der Sekundärseite eine Spannung induziert, die gleich dem Produkt aus der Eingangsgleichspannung U_{gl} und dem Übersetzungsverhältnis des Transformators ist. Wird dagegen der Schalttransistor gesperrt, so bricht das Magnetfeld zusammen und induziert in den Wicklungen eine hohe nadelförmige Impulsspannung, die gegenüber der vorigen Spannung entgegengesetzt gepolt ist (Bild 20).

Ihr Wert hängt lediglich von der Windungszahl der betreffenden Wicklung und der Geschwindigkeit $\Delta\Phi/\Delta t$ ab, mit der das Magnetfeld zusammenbricht. Mit Gleichrichtern kann man eine der beiden, an der Sekundärwicklung auftretenden Spannungen abnehmen und mit ihr einen Kondensator aufladen. Läßt der Gleichrichter die bei leitendem Transistor vorhandene positive Seite der Spannung hindurch, so erhält man einen sogenannten **Durchflußwandler**. Er eignet sich für die Übertragung größerer Leistungen, besitzt eine relativ lastunabhängige Ausgangsspannung und entnimmt dem Gleichrichter um so mehr Leistung, je stärker er ausgangsseitig belastet wird (Bild 21 a).

Polt man die Sekundärwicklung des Transformators um, so wird der Gleichrichter für die bei gesperrtem Transistor auftretende negative Spannungsspitze durchlässig. Der Kondensator wird auf diese aufgeladen und stellt damit eine sehr hohe Gleichspannung zur Verfügung. In diesem Falle erhält man einen sogenannten **Sperrwandler**, dessen hohe Ausgangsspannung sehr stark lastabhängig ist, dessen aufgenommene Lei-

stung aber nur wenig von der Ausgangsbelastung abhängt.

Der Sperrwandler wird deshalb vorwiegend für kleine Leistungen angewendet (Bild 21 b). Die Grenze zwischen den Anwendungsbereichen beider Wandlertypen läßt sich in der Praxis nicht besonders scharf ziehen. Das Diagramm nach Bild 22 kann aber die Entscheidung erleichtern.

Ein Schaltnetzteil für kleine Leistungen ist im Bild 23 dargestellt. Es liefert eine Leistung von 5 bis 10 W und benutzt eine integrierte Doppelkippsschaltung TDB 0556 A zum Steuern. Die Istspannung wird einer zusätzlichen Sekundär-

wicklung entnommen (n_3), gleichgerichtet und dem als Regler dienenden Transistor V 2 zugeführt. Damit ist die galvanische Trennung zwischen dem Ausgang des Netzgerätes und dem Netz gewährleistet. Diese Wicklung liefert gleichzeitig die Betriebsspannung für den Regeltransistor und den Impulsbreitenmodulator. In der Anlaufphase wird diese Betriebsspannung allerdings über den Widerstand R 3 und den Kondensator C 2 aus der Eingangsgleichspannung gewonnen. Damit der Einschaltstromstoß den Schalttransistor V 1 nicht gefährdet, liegt parallel zu seiner Kollektor/Emitterstrecke das RC-Glied C 4/R 7 mit der Diode D 3. Sie sorgt bei völlig

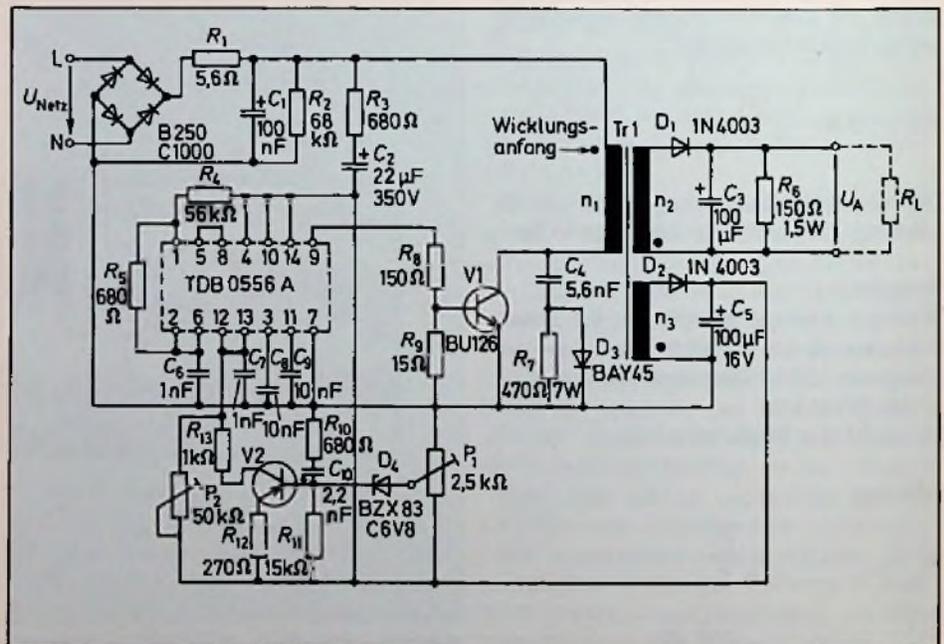


Bild 23: Schaltnetzteil mit Sperrwandler und integriertem Impulsbreitenmodulator

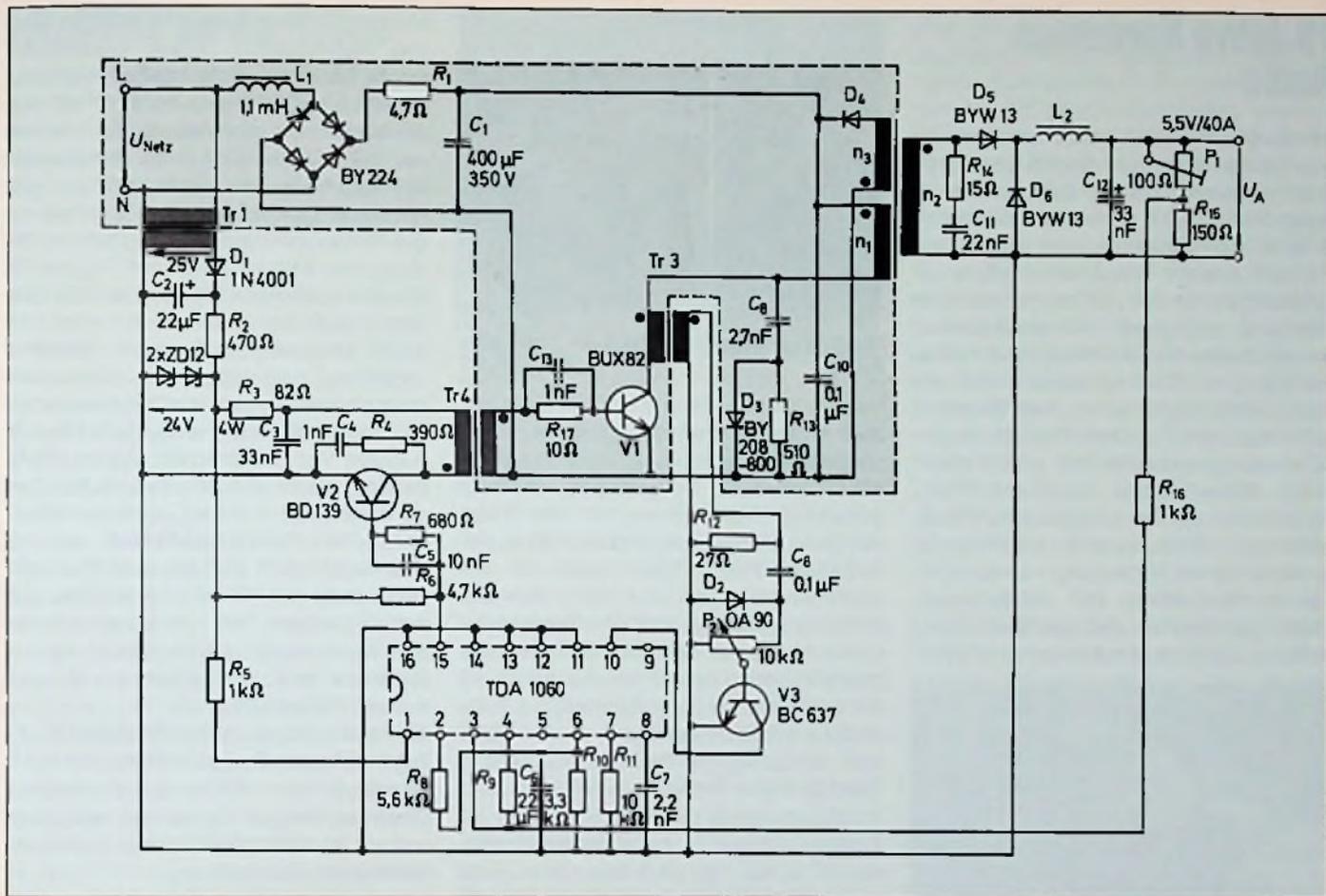


Bild 24: Schaltnetzteil mit Durchflußwandler und integriertem Impulsbreitenmodulator für 200 W Ausgangsleistung

entlademem Kondensator für einen Nebenschluß und hält den Strom vom Transistor fern. Besonders interessant ist an dieser Schaltung, daß sie an Netzspannungen zwischen 110 V und 220 V betrieben werden kann, ohne daß umgeschaltet werden müßte. Die der Ausgangsspannung von 15 V überlagerte Welligkeitsspannung ist kleiner als 0,5 V. Der Transformator wird auf einen Siferrit-Kern E 30 mit folgenden Wickeldaten gewickelt:

Wicklung n 1: 254 Wdg, 0,3 mm CuL
 Wicklung n 2: 17 Wdg, 0,3 mm CuL
 Wicklung n 3: 17 Wdg, 0,3 mm CuL
 Als günstig hat es sich erwiesen, die Hälfte der Windungszahl von n 1 über die Wicklung n 3 zu wickeln. Damit wird die Streuinduktivität verringert und die Umschaltgeschwindigkeit erhöht. Bei höheren Lastströmen zieht man den Durchflußwandler vor. Als Beispiel mag das in Bild 24 wiedergegebene Schaltnetzteil dienen. Es liefert bei einer Ausgangsspannung von 5,5 V einen Strom von 40 A und eignet sich damit zur Speisung umfangrei-

cher TTL-Schaltungen. Im Gegensatz zur vorherigen Schaltung konnte hier die Steuerung vom Netz galvanisch getrennt werden. Allerdings waren dafür 3 zusätzliche Transformatoren notwendig. Der Transformator Tr 1 liefert eine zusätzliche Speisespannung für das Steuergerät, der Transformator Tr 3 liefert eine stromabhängige Spannung und steuert somit die Strombegrenzung bzw. den Kurzschlußschutz. Der Transformator Tr 4 trennt den Basisstromkreis des Schalttransistors V 1 galvanisch vom Steuergerät. Die Istspannung kann deshalb hier direkt am Ausgang, durch die Widerstände P 1 und R 15 entsprechend geteilt, abgenommen werden. Sie steuert den integrierten Baustein am Anschluß 3. Bei gesperrten Schalttransistoren entsteht durch das zusammenbrechende Magnetfeld in allen Wicklungen eine hohe Selbstinduktionsspannung. Die Dioden des Ausgangskreises werden durch das RC-Glied R 14/C 11 vor dieser geschützt. Der größte Teil der im Magnetfeld gespeicherten Energie wird

hier jedoch über die Wicklung n 3 und die Diode D zurückgewonnen und dem Ladekondensator C 1 als zusätzliche Ladung wieder zugeführt. Wegen der relativ niedrigen Ausgangsspannung hat man hier als Ausgangsgleichrichter Schottky-Dioden vorgesehen, deren geringe Knie-spannung selbst bei großen Strömen nur geringe Verluste verursachen. Der Wirkungsgrad konnte daher mit 78% recht hoch gehalten werden. Diese Schaltung wird mit geringen Änderungen auch zur Energieversorgung moderner Geräte der Unterhaltungselektronik (z. B. Farbfernsehempfänger) verwendet. Trotz des scheinbar großen Schaltungsaufwandes benötigt sie nur kleine und leichte Bauelemente, entwickelt weniger Wärme und garantiert eine galvanische Trennung aller Gerätekomponenten. Sie unterscheidet sich vom Bild 24 lediglich durch die Höhe und Anzahl der Ausgangsspannungen und dadurch, daß die Schaltfrequenz mit der Zeilenfrequenz von 15 625 Hz synchronisiert wird.

(Schluß)

75 Jahre Norddeich Radio

Norddeich Radio ist heute nicht nur für den Seetüchtigen zum Begriff geworden, wenn es darum geht, die älteste und wichtigste Institution zu nennen, die durch ihre Arbeit – via Funkwellen – die „Brücke zur Heimat“ aufrecht hält. Aber von dieser, in Utlandshörn, an der „Grünen Küste“ Ostfrieslands gelegenen Küstenfunkstation werden neben der Übermittlung von privaten oder geschäftlichen Seefunktelegrammen, Seefunkgesprächen und Funkfern-schreiben, auch andere Dienste ausgeführt und ausgestrahlt; wie z. B. Zeitzeichen, Wetterberichte, Nautische Warnnachrichten, die Betreuung von Schiffsbesatzungen durch fachärztliche Beratung sowie ferner die Vermittlung von Auskünften in Navigations- und Wetterfragen. Durch permanente und intensive Beobachtung der Seenotfrequenzen und durch



Bild 1: Sichtfunkpeller zur Lokalisierung von Notrufen (Foto: Zeitbild)

Funkpeilung trägt Norddeich Radio zur Erhöhung der Sicherheit auf See bei. Und sollte es doch mal in der Deutschen Bucht zu Notfällen im See- und Luftraum (denn auch letzteren Bereich überwacht die Küstenstation) kommen, so wird sofort von der Betriebszentrale die Leitung des Notverkehrs, die Peilung des Havaristen und der Hilfsfahrzeuge übernommen und sodann amtliche und/oder private Stellen ebenso wie die Presse benachrichtigt (**Bild 1**).

Außerdem sendet Norddeich Radio zu jeder Stunde zu einem bestimmten Zeitpunkt Sammelrufe an Schiffe, für die Telegramme, Gespräche und Funkfern-schreiben vorliegen, aus. Apropos Telegramme, Gespräche und Fernschreiben: Monatlich strahlt die Station über 30 000 Seefunk-telegramme; 14 000 Seefunkgespräche und 1600 Funkfern-schreiben aus (**Bild 2**). Wo- bei noch erwähnt werden muß, daß sich



Bild 2: Funkfern-schreibplatz in Norddeich Radio (Foto: Zeitbild)

auch diese Übertragungsart immer größerer Beliebtheit erfreut.

Allerdings ist die Formulierung, daß alle genannten Nachrichten von Norddeich aus gesendet werden, ungenau, da in der Betriebszentrale in Utlandshörn die Antenneneinrichtungen nur noch für den Empfang ausgelegt sind. Die Sendeanlagen mit mehr als insgesamt 40 Antennenmasten wurden bereits vor Jahren im 10 km Luftlinie entfernten Osterloog, in Sahlenburg bei Cuxhaven und in der Nähe von Hamburg, in Elmshorn, installiert (**Bild 3**). Diese Trennung von Send- und Empfangsanlagen schließt Störungen im Funkverkehr durch unerwünschte Nebenwellen nahezu gänzlich aus. Was dazu beigetragen hat, daß die Arbeit der 59 weiblichen und 186 männlichen Mitarbeiter dieser dem Fernmeldeamt 6 in Hamburg unterstellten Dienststelle bei weitem nicht mehr so hektisch wie in den Anfangsjahren ist.

So vielfältig die Aufgaben und Dienste von Norddeich Radio im Laufe der Zeit geworden sind, so ungewöhnlich klingt die Geschichte der Entstehung dieser Küstenstation: Als nämlich zu Beginn dieses Jahrhunderts die Marconi-Gesellschaft auf dem Gebiet der Funktelegrafie eine



Bild 3: Zentraler Prüf- und Meßplatz für die gesamte Sendeanlage von Norddeich Radio (Foto: Zeitbild)

Monopol-Stellung erreichte, gab der Chef und Namensgeber dieser Gesellschaft seinen Mitarbeitern die strikte Anweisung, nur mit Funkstationen, die ebenfalls von der Marconi-Gesellschaft ausgerüstet waren, in Funkkontakt zu treten. Damit waren Konflikte en masse vorprogrammiert. Ein eklatantes Beispiel stellt die Verweigerung der Weitergabe eines Telegramms des deutschen Kaisers durch den Funker der Marconi-Station auf Borkum dar. 1905 befand sich Kaiser Wilhelm II. auf einer Reise ins Mittelmeer an Bord des Dampfers „Hamburg“ und wollte vor Verlassen der deutschen Gewässer ein Funktelegramm an die ihn auf Sizilien erwartende Kaiserin Auguste Victoria absetzen. Als das Telegramm, beginnend mit dem Rufzeichen der kurz zuvor extra für die Kaiser-Reise installierten Telefunken-Station, von der „Hamburg“ nach Borkum gefunkt wurde, verweigerte der Funker entsprechend seinen Weisungen, nur mit Marconi-Stationen Verbindung aufzunehmen, dessen Annahme und dementsprechend auch dessen Weitergabe.

Grollend verfügte der Kaiser daraufhin die Schließung der Station Borkum und ließ in Norddeich eine Küstenstation errichten. Diese wurde von Telefunken aufgebaut und am 30. April 1907 von der Deutschen Reichspost übernommen.

Aus dem erstmals mit Detektorempfängern und donnernden Knallfunkensendern operierenden Norddeich Radio wurde eine hochentwickelte Küstenfunkstelle, die sich nahtlos in ein Netz von weiteren 9 technisch ständig verbesserten Nebenstellen eingegliedert hat. N. Debie

Elektronischer Starter spart Energie

-web- Unter der Bezeichnung „Quicktronic“ hat Osram einen elektronischen Starter für Leuchtstofflampen vorgestellt. Im Gegensatz zu üblichen Startern, die bei der Frequenz 50 Hertz des Lichtnetzes arbeiten, schwingt das elektronische Modell mit 35 000 Hertz. Dadurch leuchten die Leuchtstoffröhren ohne Verzug und Flakern auf. Die Verluste im Vorschaltgerät sinken um 58%, die Leistungsaufnahme der Gesamtlampe einschließlich Vorschaltgerät um etwa 14%. Kehrt man das um, liefert die Gesamtlampe mehr Licht für denselben Strompreis: Die Lichtausbeute steigt um 24%.

Satelliten an der Leine

Satelliten mußten bisher mit meist mehrstufigen Raketen in den Orbit geschossen werden. Hilfsraketen oder Korrektordüsen übernahmen dann die letzte „Feineinstellung“, um den künstlichen Erdtrabanten auf die vorausberechnete Umlaufbahn zu bringen oder Abweichungen von der Bahn zu korrigieren.

Jetzt scheint sich eine völlig andere Technik anzubahnen. Im Juni 1981 diskutierten im Marshal Space Flight Center der NASA in Huntsville Wissenschaftler und Ingenieure dieses Instituts mit italienischen Raumfahrtexperten über ein von der NASA untersuchtes Projekt.

Das „Tethered Satellite System“ genannt Projekt soll einen Satelliten als Nutzlast an Bord des Space Shuttle in den Orbit bringen. Nach Erreichen der Umlaufbahn wird dann der Satellit vom Shuttle gelöst und an einer bis zu 97 km langen „Leine“ nachgeschleppt. Die Länge von fast 100 km mag auf den ersten Blick unwirklich erscheinen, weil bisher bekannte Materialien eine Reißlänge (Länge, bei der ein frei aufgehängtes Seil infolge seines Eigengewichts reißt) haben, die erheblich kleiner ist. Da aber bei den geplanten Flughöhen – man spricht von 130 km über der Erde – die Erdanziehungskraft nur noch Bruchteile der an der Erdoberfläche wirkenden Kräfte ausmacht, lassen sich derart lange Leinen realisieren. Der erste dieser neuen Satelliten soll näheren Aufschluß über den Zustand der oberen Atmosphärenschichten geben. Dazu sammelt er Daten über die Atmosphäre, die Magnetosphäre sowie die Gravitationskraft und gibt sie über Funk an die Bodenstellen auf der Erde. Die nach diesem System im Orbit umlaufenden Satelliten haben gegenüber Forschungsraketen und niedrigfliegenden Satelliten ohne Antrieb den besonderen Vorteil, daß sie Daten nicht nur für einige Minuten (Raketen) oder wenige Stunden (Satelliten) liefern, sondern über längere Zeiträume. Italienische Wissenschaftler haben vor ungefähr einem Jahr ihr Interesse an dem Projekt „Tethered Satellite“ bekundet. Weitere seitdem geführte Gespräche ergaben, daß nach Meinung der NASA eine Zusammenarbeit möglich scheint. Jay Laue vom Marshall Center's Advanced System Office als Projektleiter sieht diese Möglichkeit in Form, daß Italien den Satelliten baut und die USA den Bau des Windenmechanismus sowie die System-Integration übernehmen.

Nach dem derzeitigen Stand der Technik wird das „Tethered Satellite System“ Mitte der achtziger Jahre den Betrieb aufnehmen können.
W. Roth

Nachrichtenverbindung zu außerplanetarischen Raumsonden?

Nach „Besuchen“ beim Mond, Mars und Venus, den Nachbarplaneten der Erde, waren Raumsonden inzwischen auch zu den entfernteren Planeten des Sonnensystems unterwegs. Die bisher weiteste Reise absolvierten derzeit „Voyager 1“ (gestartet am 5. September 1977) und „Voyager 2“ (gestartet am 20. August 1977). Sie übertrugen außergewöhnliche Aufnahmen von Jupiter und Saturn mit einem Teil der Monde und dem Ring. Und nunmehr befindet sich Voyager 2 im Anflug auf Uranus, von den man sich im Januar 1986, wenn die Bordgeräte noch betriebsfähig sind, erstmals Bilder und Daten aus der Nähe erhofft. Allerdings bereitet die Übermittlung der Signale mit wachsender Entfernung immer mehr Schwierigkeiten, weil sie – selbst bei Verwendung stark bündelnder Sende- und Empfangsantennen – so schwach werden, daß sie sich vom Hintergrundrauschen des Weltalls kaum noch abheben.

Ursprüngliche Pläne, Sonden auch zu den entferntesten Planeten Neptun und Pluto zu entsenden, gab man denn auch auf, weil es aussichtslos schien, von dort auswertbare Daten oder gar Fernsehaufnahmen zu erhalten. Noch weniger Sinn hätte es, den interplanetaren Raum, also das Sonnensystem, zu verlassen und Flüge in den interstellaren Raum anzustreben. Mit diesem Urteil gab sich Edward C. Posner vom California Institute of Technology nicht zufrieden. Er kam in langwierigen Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß interstellare Missionen, zumindest für Entfernungen von einigen Lichtjahren, durchaus zweckmäßig seien und wissenschaftliche Erkenntnisse bringen können.

Bei seinen Überlegungen ging Posner davon aus, daß sich Funkwellen nicht für eine Nachrichtenbrücke über diese Entfernungen eignen. Er stützte deshalb seine Berechnungen auf ein optisches Übertragungssystem ab und ging davon aus, daß sich an Bord der Raumsonde ein Laser befindet, der eine durchschnittliche Ausgangsleistung von 500 W hat und Licht auf

einer blauen Spektrallinie (um 0,5 μm) ausstrahlt. Ein derartiges System wäre imstande, Nachrichten noch mit einer Datenrate von 0,5 bit/s zu übertragen, wenn es 6 Lichtjahre von der Erde entfernt ist. Auf der Erde würde demnach alle zwei Sekunden eine einzige Ja/Nein-Aussage von Informationen eintreffen, die der Bord-Laser sechs Jahre davor in Form von Lichtimpulsen ausgesandt hatte. Da sie aber zu schwach selbst für die empfindlichsten Lichtempfänger am Boden der Erdatmosphäre sind, sieht das Konzept einen um die Erde kreisenden Satelliten mit 5-m-Spiegelteleskop vor, der im Brennpunkt mit einem Photonen-Zähldetektor bestückt ist. Als Ziel käme der Pfeilstern im „Schlangenträger“, auch Barnards Stern genannt, in Betracht, zu dem die Sonde rund 20 Jahre unterwegs wäre. Trotz der langsamen Übertragungsrate rechnet Posner damit, daß als brauchbare Ausbeute der Mission immerhin bis zu 27 000 Aufnahmen der Fernsehkamera anfallen könnten mit etwa gleicher Qualität wie „Voyager“-Bilder von Jupiter und Saturn, obgleich deren Laufzeit nur bis zu 6,5 h betrug. at

Glasfaser vor und nach dem Ziehen

Lichtwellenleiterkabel (LWL) sind eine wichtige Komponente für Kommunikationssysteme von morgen. Um den künftigen Bedarf an LWL decken zu können, hat AEG-Kabel das Kabelwerk für eine jährliche Fertigungskapazität von 20 000 Faserkilometern ausgebaut. Das Bild zeigt die 20 cm lange und 1 cm dicke optische „Vorform“, aus der etwa 1000 m Gradientenprofilfasern mit einem Durchmesser von 125 μm gezogen werden.



Aus einem 20 cm langen Glasstab werden 1 km Glasfasern gezogen

(Foto: AEG-Telefunken)

Neue Produkte

CX-Decoder jetzt lieferbar

Kein lästiges Knistern, kein unangenehmes Rauschen mehr auf Schallplatten. Das garantieren Plattenspieler und LPs

mit dem Zeichen „CX“, die auf der ITA 81 in Berlin vorgestellt wurden.

Inzwischen gibt es eine größere Anzahl von CX-codierten Platten von CBS und TELDEC und anderen Plattenherstellern (siehe Liste).

CX wird vorerst exklusiv in Telefunken HiFi-Plattenspieler

eingebaut. Die beiden HiFi-Player von Telefunken liegen in der Preisklasse DM 450,- und DM 600,-, also in der gängigen HiFi-Preisnorm. Die Schallplatten kosten nicht mehr als herkömmliche Platten.

Für vorhandene Plattenspieler liefert Telefunken für ca. DM

200,- einen CX-Decoder-Baustein (Bild 1).

Testplatten können angefordert werden bei:

CBS Geschäftsleitung, Herrn Dr. Arbenz, Bleichstr. 60, 6000 Frankfurt/M.

In Deutschland erschienene CX-Schallplatten

CBS	88534	Johnny Mathis	The First 25 Years
	88947	Manhattans	Black Tie
	85267	Robert Carlos	Roberto Carlos
	85254	Harry Belafonte	Loving You Is Where...
	85276	Julio Iglesias	Zärtlichkeiten
	24006	Goombay Dance Band	Tropical Dreams
	85544	Powerplay	Avanti
	85795	Direktion	Jeder Tag wunderbar
EPC	32126	Shakin' Stevens	Hot Dog
EPC	84985	Shakin' Stevens	This Ole House
EPC	85298	Shakin' Stevens	Shaky
	84708	Miles Davis	Man With The Horn
	82311	Billy Joel	The Stranger
	85503	Maynard Ferguson	Hollywood
Jet	525	ELO	Greatest Hit
	69003	Simon & Garfunkel	Greatest Hits
	85568	Billy Ocean	Innerfeelings
	85878	Jimmy Cliff	Special
	83181	Billy Joel	52nd Street
	85502	Ramsey Lewis	Live at the Savoy
	85402	Loverboy	Get Lucky
	74027	Fauré: La bonne chanson	Elly Ameling
		Debussy: Chansons de Bilitis	
	37249	Ariettes	Dalton Baldwin
	35888	Holst/Maazel	The Planets
	36692	Strauss/Mehta	Also sprach Zarathustra
	36679	Stern	60th Anniversary
	36700	Albeniz/Williams	Echoes of Spain
	37247	Tschaikovsky/Maazel	Sinfonie Nr. 5
		Satie/Entromont	Piano
TELDEC	6.25066AP	Ted Herold	Ready Teddy
	6.24990AP	Die Heteros	Die Romantik ist tot
	6.25111AP	Falco	Einzelhaft
	6.25132AP	Ulli Bäer	Nur mit'n Schmä
	6.25150AP	Gammarock	Spread the news
	6.25044AS	Franz Lambert	Top-Hits 3
	6.25104AP	B. Sharp	B. Sharp
	6.25131AP	Peter Felippi	Blue Light
	6.24924AP	Bauer, Garn & Dyke II	Himmel, Arsch & Zwirn
	6.25143AP	Die Conditors	Die Conditors
*	6.25139AP	Flower	Flower
*	66.22727	Vivaldi: Vier Jahreszeiten	Concentus Musicus, Wien
			N. Harnoncourt
*	66.22726	Mozart: Hornkonzerte	Concentus Musicus, Wien
			N. Harnoncourt
*	66.22728	Mozart: Violinkonzert KV 207	B-Dur,
		Serenade D-Dur	Thomas Zehetmair/Mozarteum
			Orch. Salzburg/Leopold Hager
ARIOLA	203945320	Chris Hinze	Barocco con Fuoco



Bild 1: CX-Decoder als Vorsatz für vorhandene Plattenspieler (Telefunken-Presebild)

Exklusiver Slim-Line Radio-Recorder

Der neue Slim-Line Radio-Recorder M-7780 von SANYO besticht nicht nur durch perfekte Technik und luxuriöse Ausstattung, er überrascht auch durch sein farbenfrohes Design in freundlichem Sommerblau. Zur „klein aber fein“-Ausstattung gehören 2 Zweiweglautsprecher mit Piezo-Hochtönen, 4 Wellenbereiche mit Kurzwellenlupe, Bandsortenswählschalter auch für Metallcassetten, ein programmierbares, automatisches Musiktitel-suchsystem AMSS, zwei eingebaute Kondensatormikrofone, automatische Aussteuerung und Endabschaltung, Bandzählwerk, bequeme Servo-Tipptastensteuerung, ein individuell zumischbarer Mikrofoneingang sowie Anschlüsse für zwei weitere Mikrofone, zwei Außenlautsprecher, Stereokopfhörer und Netzgerät.



Video-Cassette so groß wie Zigarettenschachtel

Statt Schmalfilm Video, das ist der Trend der Zukunft. Fast 200 000 tragbare Videorecorder gibt es schon in der Bundesrepublik und mit den neuen Geräten, die auf der HiFi-Video 82 in Düsseldorf gezeigt wurden, soll sich ihre Zahl vervielfachen. Mit einer Mini-Video-Cassette, nur noch so groß wie eine Zigarettenschachtel und einem nur zwei Kilogramm schweren Video-Recorder wird Videofilmen zu einem einfachen und „tragbaren“ Hobby (Bild 1).

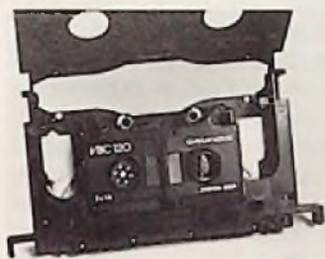


Bild 1: Videorecorder mit Mini-Video-cassette, System 2000 (Grundig-Pressebild)

Beachtlich sind aber nicht nur die Mini-Abmessung der neuen Geräte, sondern ihre Vielseitigkeit. Die kleinen Mini-Cassetten sind so konstruiert, daß sie auch im ganz normalen Heimrecorder abgespielt werden können. Für Video 2000 hat Grundig z. B. eine Verwandlungs-Cassette konstruiert (Bild 2), für VHS-Gerä-



Bild 2: Verwandlungscassette für den Betrieb der Minicassette im Heimrecorder (Grundig-Pressebild)

te kommt von JVC aus Japan ein Adapter. Zu ihm wird das Band aus der kleinen Cassette so über Umlenkrollen oder Heber geführt, daß es an der Öffnung genauso läuft, wie in der normalen Cassette. So kann es das Greifsystem im Recorder erfassen und in das Gerät einfädeln. Wenn die Cassette aus dem Adapter genommen wird, paßt sie sofort wieder in den kleinen Mini-Recorder.

Der wirklich große Vorteil dieser Lösung ist die Möglichkeit, kleine kompakte Geräte für unterwegs zu bauen, ohne daß ein neues Videosystem notwendig wird. Bisher gab es zwar schon zwei kleine Portables mit der CVC-Cassette, die jedoch nicht mit den Systemen Beta, Video 2000 oder VHS kompatibel sind. Der Verbraucher mußte sich zusätzlich zu seinem Heimgerät ein weiteres Video-System zulegen. Das ist mit den Mini-Cassetten nicht mehr notwendig. Für unterwegs wird die Minianlage mitgenommen und zu Hause wird der selbstgedrehte Film mit dem Adapter abgespielt. Natürlich beherrschen die neuen kleinen Recorder den für das Filmen absolut notwendigen störungsfreien Schnitt und die Möglichkeit, eigene Aufnahmen später zu Hause neu zu vertonen.

Noch einen Vorteil haben die Minis: ihr vergleichsweise günstiger Preis von ca. 1600,- DM. VHS bietet bei seiner kleinen Cassette eine Spielzeit von 30 min, bei Video 2000 handelt es sich, wie auch bei den Heimgeräten, um eine Wende-Cassette mit 2 x 60 min. Auch die anderen Vorteile, wie störungsfreies Bild bei allen Geschwindigkeiten vom Standbild bis zum Bildsuchlauf, kann der Mini von Video 2000. Bei VHS, das liegt in der Konstruktion dieses Systems, werden Standbild, Zeitlupe und Zeitraffer manchmal durch einen schräg laufenden Streifen gestört.

Beim Videofilmen wird oft nach der Kamera mit eingebautem Video-Recorder gefragt. Mit den kleinen Mini-Cassetten wäre er jetzt bei Video 2000 und VHS möglich. Alles in einem Gerät, dann endlich wäre Videofilmen ebenso leicht und unkompliziert wie heute der Super-8-Schmalfilm.

Noch im Gespräch für Videofilm ist eine Cassette, die aber erst 1985 auf dem Markt eingeführt werden soll. 8-mm-Video soll dann noch kleiner und handlicher sein. Das Problem

dabei wird jedoch das völlig neue System sein. Für 8-mm-Video braucht man neben der neuen Cassette auch ein neues Abspielgerät; man muß sich also zur Heimanlage eine zweite 8-mm-Video-Anlage anschaffen. Hier zeigen die beiden Mini-Cassetten in den Systemen Video 2000 und VHS, die in Düsseldorf vorgestellt werden, einen praktischen Weg, denn sie passen jeweils zu den Recordern ihres Systems und es müssen keine neuen Geräte gekauft werden.

Cassettendeck mit titanbeschichtetem Kombikopf

Hitachi stellt unter der Typenbezeichnung D-E 99 DB ein Cassettendeck mit einigen konstruktiven Besonderheiten vor. Die wichtigste davon ist ein titanbeschichteter R & P-Kombikopf. Die Titanbeschichtung wird mit einem speziellen Plasmaverfahren aufgebracht. Sie gewährleistet eine extrem glatte, harte Oberfläche. Dadurch wird ein ausgezeichneter Bandlauf ermöglicht. Eine hohe Abriebfestigkeit garantiert eine gleichbleibend hohe Leistung auf lange Sicht.

ATRS mit Speicherschutz dient zum individuellen Einmessen von Vormagnetisierung und Entzerrung auf den verwendeten Bandtyp. Die ermittelten Meßdaten von vier Bändern können gespeichert werden, der Speicherinhalt wird durch Batterien vor Löschung geschützt.

Ein eigener Tonwellenmotor und eine zweite Tonwelle/An-

druckrolle reduzieren die Gleichlaufschwankungen beim D-E 99 auf 0,10% (DIN). An der Digital-Spitzenwert-Leuchtanzeige mit zwei parallel angeordneten Leuchtballen-Anzeigen werden transiente Musikspitzen exakt dargestellt.

Mit der fortschrittlichen Dolby C-Schaltung wird eine saubere Aufnahme erzielt, der Signal-/Rauschabstand des D-E 99 beträgt 75 dB.

Weitere Merkmale sind

- Elektronisches Digital-Bandzählwerk mit Anzeige der abgelaufenen Zeit
- C-Logik-Tipptastenbedienung, automatische Aufnahmestummelschaltung und Speicher-Rücklauf/Wiedergabe/Stop
- Frequenzgang: 25–20 000 Hz (DIN, Metall)

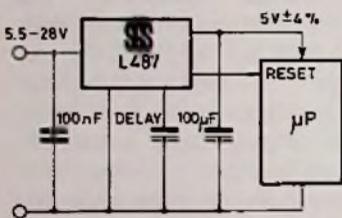
Gesteuert wird das Gerät selbstverständlich von einem Mikrocomputer.



Neue Bauelemente

Spannungsregler mit geringer Dropout-Spannung

Speziell für den Einsatz in Industrie- und Automobil-Anwendungen offeriert SGS den neuen Spannungsregler L 487, der sich durch eine geringe Dropout-Spannung auszeichnet und zugleich beim Einschalten oder Unterbrechen der Spannungsversorgung ein Reset-Signal erzeugt.



Bei einem Ausgangsstrom bis zu 0,5 A liegt der L 487 eine Spannung von $5\text{ V} \pm 4\%$. Da der Spannungsverlust nur 0,5 V beträgt, ist der IC zur Versorgung von 5 V Mikroprozessorsystemen im Automobil-Bereich einsetzbar, in denen beim Einschalten des Motors die Batteriespannung bis auf 6 V abfallen kann.

Durch den Reset-Signal-Ausgang eignet sich der L 487 ideal zur Spannungsversorgung von Mikroprozessoren. Der Reset-Impuls wird beim Einschalten der Spannungsquelle erzeugt – mit einer extern programmierbaren Verzögerung, um den erhöhten Anforderungen in Automobil- und Industrie-Anwendungen gerecht zu werden, ist der L 487 intern gegen Überspannung bis zu +100 V, Sperrspannungen bis -100 V, Kurzschluß und Übertemperatur geschützt. Detaillierte technische Unterlagen von SGS-Ates in Grafing bei München.

Einbrennsichere Oszilloskopöhre mit hoher Lichtausbeute

Im neuen Philips Speicheroszilloskop PM 3219 wird eine Speicherröhre mit einer speziell dafür entwickelten einbrennsicheren Schicht für die Sekundäremission verwendet. Diese von Philips entwickelte Röhre ergibt sowohl bei Speicher- als auch bei Nichtspeicherbetrieb eine hohe Lichtausbeute. Der Strahlstrom braucht im Speicherbetrieb nicht mehr verringert zu werden, um Schäden an der Speicherschicht zu vermeiden. Der Schlüssel für die Verbesserung ist die Substitution der konventionellen Magnesiumfluoridschicht auf der netzförmigen Speicherelektrode durch Magnesiumoxid. Magnesiumfluorid erlaubt zunächst zwar eine etwas höhere Schreibgeschwindigkeit, altert aber schnell und ist anfällig gegen bleibende Schädigung durch einen zu intensiven Elektronenstrahl (Einbrennmarken). Die Magnesiumoxidschicht ist chemisch stabiler und hält länger. Das Nachbild ist nur für kurze Zeit vorhanden, nach etwa 24 h ist es vollständig verschwunden. Außerdem hat die Röhre eine Schnellheizkathode (Aufheizzeit fünf Sekunden) und einen verbesserten Kollimator, der es erlaubt, den gesamten Bildschirm ohne Helligkeitsverlust an den Rändern zu beschreiben.

Neue Miniatur-Kardankupplungen

Die neuen Kupplungen der Serie 600 bestehen aus einem Messinggehäuse und zwei kardanisch angeordneten Naben aus Messing, deren Zapfen in zwei Kunststoffringen aus Ryton 4 gelagert sind. Die Kunststoffringe werden durch einen Sprengring gegeneinander gepreßt. Damit wird das Lagerspiel aufgehoben. Bei der Serie 700 sind zwei Kupp-



lungen der beschriebenen Art mit einer Zwischenwelle miteinander verbunden. Dadurch kann auch ein größerer Parallelversatz von Antriebs- und Abtriebswelle aufgenommen werden.

Die Kupplungen gibt es in drei Größen mit einem Außendurchmesser von 19, 22 und 28 mm für Wellendurchmesser von 3 bis 14 mm.

Nähere Informationen durch TWK-Elektronik GmbH Postfach 8040 Heinrichstraße 85 4000 Düsseldorf 1 Telefon 02 11/63 20 67 Telex 8 586 683

3-kW-Wanderfeldröhre für das 6-GHz-Band

Die von Thomson-CSF schon vor langer Zeit entwickelte und im unteren Leistungsbereich

bereits vielfach bewährte Technologie der gelöteten Wendel wird jetzt auch bei den Wanderfeldröhren des 3-kW-Bereich, wie z. B. der neuentwickelten TH 3640, angewendet.

Die TH 3640 arbeitet im erweiterten 6-GHz-Band (5,850 – 6,425 GHz) und ist, soweit bekannt, von den für diesen Frequenzbereich derzeit auf dem Markt erhältlichen Wanderfeldröhren mit wendelförmiger Verzögerungsleitung die einzige, die zugleich PPM-Fokussierung und Druckluftkühlung aufweist. Weitere Vorzüge sind:

- guter Wirkungsgrad
- besonders gute Linearität durch die wendelförmige Verzögerungsleitung
- ein Intermodulationsprodukt, das dem Standard für Erdfunkstellen entspricht
- extrem zuverlässiger Betrieb
- hohe Lebensdauer (über 30 000 h)

Das Gewicht ist 25 kg, ihre Abmessungen $85 \times 20 \times 20\text{ cm}^3$. Weitere Auskünfte durch: Thomson-CSF Bauelemente GmbH, Postfach 70 19 09, 8000 München 70.

Temperaturfühler im Transistorgehäuse

Bei den von der Degussa AG hergestellten Platinendünnschicht-Temperaturmeßwiderständen der Typenreihe 2000 werden die Leiterbahnen mit dem Laserstrahl geschnitten. Diese Technik ermöglicht kleinste Abmessungen und hohe Nominalwiderstände.

Das Bild 1 zeigt links einen $2 \times 2,3\text{ mm}$ großen Chip, montiert auf einer TO-18-Glasdurchführung für Transistoren, und rechts einen $1 \times 5\text{ mm}$ großen Chip. Beide Ausführungen haben einen Nominalwiderstand von $100\ \Omega$ (PT-100-Normwiderstand).



Besprechungen neuer Bücher

Duden Band 1: Rechtschreibung; der deutschen Sprache und der Fremdwörter. 18., völlig neu bearbeitete Auflage 1980. Herausgegeben von der Dudenredaktion. Im Einvernehmen mit dem Institut für deutsche Sprache. 792 Seiten. Gebunden. Neuer Preis: 29,80 DM

Der **Ajatollah**, der in den vergangenen Jahren die Weltpresse in Atem hielt, hat auch vor den kritisch prüfenden Augen der Mannheimer Dudenredaktion bestanden und wurde, zusammen mit mehreren tausend anderen Wörtern und Namen, in die soeben erschienene Neuauflage des Dudens aufgenommen.

Seit vor genau 100 Jahren Konrad Duden im Bibliographischen Institut sein „Vollständiges Orthographisches Wörterbuch der deutschen Sprache“ veröffentlichte, aus dem der heutige Duden hervorgegangen ist, hat sich der Wortschatz, den wir täglich benutzen, vervielfacht.

Verantwortlich für das kontinuierliche Anwachsen des Wortschatzes sind vor allem fach- und fremdsprachliche Ausdrücke, die mehr und mehr in der Allgemeinsprache Eingang finden. Rief das Bundesgesundheitsministerium vor kurzem die an überwiegend sitzende Tätigkeit gewöhnte Nation zu Trimm-dich-Aktionen auf, so ist heute das amerikanische **Jogging** in aller Munde.

Die **Midlife-crisis** grassiert, und geprüfte Funkamateure sehen neidlos auf Benutzer des freigegebenen **CB-Funks** herab.

Die Wortschatzerweiterung betrifft vor allem die Bereiche Politik, Wirtschaft, Technik,

Freizeit und Sport. Einige Beispiele neu aufgenommener Stichwörter aus dem politisch-wirtschaftlichen Bereich spiegeln in manchmal kurioser, manchmal bestürzender Weise wider, wie genau sich in der Veränderung des Wortschatzes Zeitgeschichte abzeichnet. Wie man **Jugendarbeitslosigkeit**, **freipressen**, **Lauschaktion**, **Neutronenbombe** und **Asylant** schreibt, brauchte man vor sieben Jahren noch nicht zu wissen; die **Filzokratie** war offensichtlich noch nicht so weit verbreitet, das **Retortenbaby** erregte nicht die Gemüter, **Richtgeschwindigkeit** war noch nicht in der Diskussion, **Geisterfahrer** wurden seltener gesichtet und die **Wegwerfgesellschaft** hatte noch keine Probleme mit **Pillenknick** und **Ölkrise**.

HF-Litung als Übertragungsglied und Bauteil. Von Hans Peschl, 216 Seiten, 132 Bilder und zahlreiche Übungsaufgaben, Kunststoffeinband, Preis DM 39,80, Hüthig & Pflaum Verlag, München/Heidelberg, ISBN 3-8101-05053-6 Das Buch entstand aus Vorlesungen, die der Autor an der Hochschule für Technik in Bremen im Rahmen des Lehrgebietes „Grundlagen der elektrischen Nachrichtenübertragung“ hält. Vorausgesetzt werden elementare Kenntnisse der höheren Mathematik und der Berechnung von Wechselstromschaltungen. Die Texte sind so abgefaßt, daß sich das Buch auch ausgezeichnet für das Selbststudium eignet.

Vorrangig wird die verlustlose bzw. schwach gedämpfte Leitung, auf der sich TEM-Wellen ausbreiten, sowie die HF-Schaltungen, die sich damit aufbauen lassen, behandelt. Besonders hingewiesen sei, daß vorrangig auch die immer

mehr verwendete Mikrowellentechnik berücksichtigt wird. Die zahlreichen eingestreuten Rechen- und Anwendungsbeispiele zeigen auf, wie die theoretisch gefundenen Zusammenhänge ingenieurmäßig sinnvoll in die fachpraktische Anwendung umgesetzt werden können. Sie zeigen weiter auf, daß ohne fundiertes Grundwissen, d. h. ohne fundierte Grundlagenkenntnisse es nicht möglich ist, technische Probleme in der elektronischen Nachrichtentechnik befriedigend zu lösen. Das Buch ist darüber hinaus eine vertiefende Ergänzung zu dem dreibändigen Lehrbuchwerk Schröder/Rommel: Elektrische Nachrichtentechnik, das im gleichen Verlag erscheint.

Die neuzeitliche und vor-schriftsmäßige Elektro-Installation, von Dr.-Ing. Alfred Hösl, 10., stark überarb. und erw. Aufl. 1982, XX, 570 S., 245 Abb., 65 Tab., geb., DM 32,80, ISBN 3-7785-0776-1, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg 1

Durch die Harmonisierung der Normen und Bestimmungen im europäischen Bereich (IEC) mußten und müssen DIN-Normen und VDE-Bestimmungen den internationalen Vorschriften angeglichen werden. Dies bedeutet für alle elektrotechnischen Berufe ein Umdenken, besonders im Bereich der Elektroinstallation. Wohlvertraute Bezeichnungen wurden geändert, Grenzwerte und Abmessungen neu definiert. Und so bleibt es nicht aus, daß ein ganzer Berufsstand sich wieder einmal auf die „Schulbank“ setzen muß. In bewährter Weise erleichtert ihnen dies der Autor, indem er in seiner verständlichen Art alle Neuerungen und ergänzenden Bestimmungen in didaktisch einfacher Form in der 10. Auflage erklärt.

Seit nunmehr 20 Jahren – die 1. Auflage erschien 1961 – ist der „Hösl“ das Standardbuch für alle Elektrohandwerke sowie für alle Betriebselektriker der Industrie und Monteure der EVU. In der 1. Auflage noch ein schmales Bändchen von 180 Seiten, ist die jetzige Jubiläumsauflage 1982 auf das Dreifache des damaligen Umfangs angewiesen. Damit ist sie umfassender und aktueller denn je.

Technologie der Magnetbandherstellung. Von G. I. Braginskij, ins Deutsche übersetzt von K. Stopperka, 320 S., 140 Abb. und 35 Tab., Leinen-einband, 1981. Akademie-Verlag, DDR-1080 Berlin, 68,-.

Die Magnetbandtechnik ist kaum 40 Jahre alt und überrascht fast täglich mit neuen Qualitätssteigerungen, die vor einigen Jahren für unmöglich gehalten wurden. Dabei ist es selbst für den Fachmann schwierig, sich in die technologischen Ursachen solcher Qualitätssteigerungen hinein-zudenken, weil er normalerweise keinen Einblick in die dabei angewandten Fertigungsverfahren hat. Das vorliegende Buch bringt hier Abhilfe.

Die Autoren behandeln in ihm sowohl die Theorie der magnetischen Aufzeichnung, die Herstellung des Trägermaterials, der magnetischen Pigmente und des gesamten Magnetbandes in den einzelnen technologischen Stufen, als auch Fragen der Schichtzusammensetzung und der Prüfverfahren. Damit hat man in diesem Buch einen geschlossenen Überblick über das gesamte Gebiet der Magnetbandherstellung. Es ist für alle, die sich mit ihr befassen, ein anregendes Buch, das gleichermaßen dem professionellen Magnetbandanwender empfohlen werden kann.

Patent-Anmeldungen

Verfahren zum Einstellen des Weißabgleiches für eine Farbvideokamera. Anspruch: Verfahren zum Einstellen des Weißabgleiches für eine Farbvideokamera unter Verwendung eines Mikrorechners mit einem Lesespeicher (ROM), einem Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM), einer Zentraleinheit (CPU) und Datenbussen, gekennzeichnet durch folgende Schritte: a) Abtasten eines Bezugsvideosignals in einem Bezugsintervall während von der Kamera ein monochromer Gegenstand erfaßt wird, b) A/D-Umsetzen des abgetasteten Bezugssignals in ein digitales Bezugssignal, c) Speichern in einem ersten Speicherbereich des RAM, d) Abtasten eines Farbdifferenzsignals in einem Videoabtastintervall des Eingangsvideosignals, e) A/D-Umsetzen des abgetasteten Farbdifferenzsignals in ein digitales Farbdifferenzsignal, f) Speichern des

digitalen Farbdifferenzsignals in einem zweiten Speicherbereich des RAM, g) Kalibrieren bzw. Ersetzen des gespeicherten digitalen Farbdifferenzsignals derart, daß der in dem zweiten Speicherbereich gespeicherte Farbdifferenzsignal-Inhalt mit dem in dem ersten Speicherbereich gespeicherten Bezugs-Inhalt übereinstimmt, und h) Einstellen eines Signalpegels des Leuchtdichtesignals, das mit Farbdifferenzsignal zusammen gemischt ist, abhängig von dem ersetzten Speicherinhalt in dem zweiten Speicherbereich.

DBP.-Anm. H 04 n, 9/62.

OS 3 024 317

Offengelegt am 8. 1. 1981

Anmelder: Sony Corp., Tokio

Erfinder: Eiji Tamura

Generator für die Sägezahn-Ablenkspannung für einen Fernsehbildschirm. Patentanspruch: Generator für die Sägezahn-Ablenkspannung zum Abtasten eines Fernsehbildschirms, der mit einer Löschvorrichtung ausgerüstet ist, die einen Kondensator aufweist, der mit einer umschalt-

baren Stromquelle zusammenwirkt, die entweder den Kondensator mit einer ersten konstanten Stromstärke aufladen oder den Kondensator mit einer zweiten höheren Stromstärke, entladen kann, sowie mit zwei Komparatoren, von denen der eine den Durchgang der Spannung des Kondensators durch eine obere Schwelle und der andere den Durchgang der Spannung des Kondensators durch eine untere Schwelle mißt, um jeweils die Umschaltung der Stromquelle zu steuern, und mit einem dritten Komparator, der den Durchgang der Spannung des Kondensators durch eine mittlere Schwelle mißt, um bei jedem Zyklus die Löschung zwischen dem Durchgang durch die obere Schwelle und dem zweiten Durchgang durch die mittlere Schwelle zu steuern, dadurch gekennzeichnet, daß zur Regelung der Löschungsdauer ein Regelwiderstand in Reihe mit dem Kondensator verbunden ist, wobei ein Eingang jeder der drei Komparatoren mit ein und derselben Klemme der vom Kondensator und mit Regelwider-

stand gebildeten Anordnung verbunden ist.

DBP.-Anm. H 04 n, 3/16.

OS 3 022 727

Offengelegt am 22. 1. 1981

Anmelder: Thomson-CSF

Erfinder: Jean-Michel Moreau

Magnetbandgerät mit einschaltbarem Kompander. Patentanspruch: Magnetbandgerät mit einer Schaltung zur automatischen Dynamik-Kompression und/oder -Expansion und einer Schaltung zur Höhenabsenkung im Frequenzbereich geringer Bandaussteuerbarkeit nach der Kompression sowie einer Schaltung zur komplementären Höhenanhebung vor der Expansion, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltung zur Höhenanhebung bzw. -absenkung ein frequenzabhängiges Netzwerk aufweist, dessen Flankensteilheit pegelabhängig steuerbar ist.

DBP.-Anm. G 11 b, 5/02.

OS 2 931 951

Offengelegt am 26. 2. 1981

Anmelder: Licentia Patent-

Verwaltungs-GmbH, Frankfurt

Erfinder: Ing. (grad.) Bernd Wiederroth

Funk-TECHNIK

Fachzeitschrift
für Funk-Elektroniker und
Radio-Fernseh-Techniker

Gegründet von Curt Rint
Offizielles Mitteilungsblatt
der Bundesfachgruppe
Radio- und Fernsehtechnik
Erscheinungsweise: Monatlich

Verlag und Herausgeber

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 04-61 727 huoh d

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

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

Redaktion

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

Außenredaktion:

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

Chefredakteur:

Dipl.-Ing. Lothar Starke
Resort-Redakteur:
Curt Rint

Ständiger freier Mitarbeiter:

Reinhard Frank, Emböhrnen (HI-FI)

Wissenschaftlicher Berater:

Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber, Berlin

Redaktionssekretariat:

Jutta Illner, Louisa Zalkow

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

Vertrieb

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-280
Telex 04-61 727 huoh d

Vertriebsleiter:

Peter Bomscheuer

Bezugspreis:

Jahresabonnement: Inland DM 94,- einschließlich MWST, zuzüglich Versandkosten; Ausland: DM 94,- zuzüglich Versandkosten.
Einzelheft: DM 8,25 einschließlich MWST, zuzüglich Versandkosten.

Die Abonnementgelder werden jährlich im voraus in Rechnung gestellt, wobei bei Teilnahme am Lastschriftabbuchungsverfahren über die Postscheckkammer 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 Nichterschienen aus technischen Gründen oder höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz vorausbezahlter Bezugsgebühren.

Anzeigen

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-2 34
Telex 04-61 727 huoh d

Anzeigenleiter:

Walter A. Holzapfel

Gültige

Anzeigenpreisliste
Nr. 14 vom 1. 1. 1982

Druck

Schwetzingen Verlagsdruckerel
GmbH

Ausrüstung zur Bildröhrenüberholung,
neu und gebraucht, Preise ab \$ 6200,- für die
komplette Anlage.

Schreiben Sie an: Atoll Television Company,
6425 W. Irving Park, Chicago, Illinois 60634 USA.

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik

gewebefaltige, gewebelose, Glas-
seldensilicon- und Silicon-Kautschuk-

Isolierschläuche

für die Elektro-,
Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Muttenstr. 41-44
Tel.: 030 / 3444024 - FS: 181885

Zweigwerk: 8192 Geretsried 1
Rotkehlchenweg 2
Tel.: 08171 / 4016-17 - FS: 526330

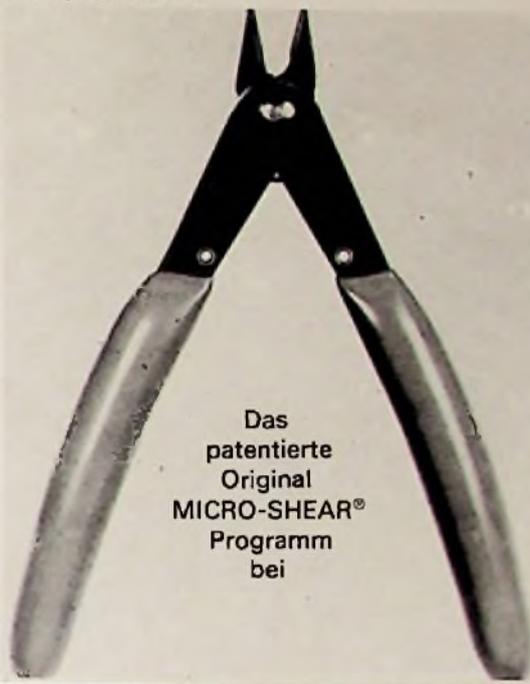
Sicherheitsresore

sehr preisgünstig,
alle Größen,
kurze Lieferzeiten

Fa. Kadagies - Tel. 071 31 / 40 34 57, 40 34 27

MICRO-SHEAR®

Elektronik-Scheren, Zangen und Crimper
auch pneumatisch



Das
patentierete
Original
MICRO-SHEAR®
Programm
bei

GLT

Gesellschaft für Löttechnik mbH
Kreuzstr. 150 · 7534 Birkenfeld
Tel. (0 72 31) 4 70 76 · Tx. 0783757



Zwei Bücher für Sie:

2. Auflage

Peter Zastrow

Phonotechnik

340 Seiten, 170 Bilder, viele Tabellen, zweifarbig DM 36,-

Inhalt: Grundlagen der Akustik, Grundlagen der Elektroakustik, Mikrophone, Kopfhörer, Lautsprecher, Verstärkertechnik, Magnetbandtechnik, Nadeltontechnik

Die Neuauflage wurde um die Kapitel „Rauschverminderungssysteme“ und „Compact-Disc-Platten“ erweitert.



2. Auflage

W. Benz - P. Heinks - L. Starke

Tabellenbuch der Elektronik und der Nachrichtentechnik

316 Seiten, zweifarbig, Alkorphaneinband DM 42,-

Inhalt: Technisches Rechnen, Meßtechnik, Grundsaltungen der Elektronik, Elektroakustik, Hochfrequenztechnik, Antennen und Blitzschutz, Digitaltechnik, Datenverarbeitung, Steuerungs- und Regelungstechnik, Netzanschlußtechnik, Funkentstörung, Bauelemente, Verbindungstechnik, Werkstoffkunde, Zeichnen und Zeichennormen.

Fordern Sie unseren
Fachbuchkatalog
1982/83 an.



Frankfurter Fachverlag
Emil-Sulzbach-Straße 12
6000 Frankfurt/Main 97

Kühlen statt wühlen.

Die Zeit der langen Fehlersuche ist endgültig vorbei. KÄLTE-SPRAY 75 macht kurzen Prozeß: einfach auf die störungsverdächtigen Bauelemente sprühen – und schon ist der Fehler geortet. Warum also auf umständliche Art nach versteckten Defekten wühlen? Wo doch schadhafte Halbleiter, Kondensatoren, Widerstände und Dioden prompt auf den Kälteschock reagieren – (z.B. in Fernsehgeräten durch sofortige Änderungen auf dem Bildschirm). Deshalb ist KÄLTE-SPRAY 75 das ideale Orientierungsmittel bei der Fehlersuche. Nicht nur in der gesamten Rundfunk- und Fernseh-Technik – auch in der Halbleitertechnik, Automation, Datenelektronik in Forschung und Entwicklung.

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

Informations-Coupon

Ich möchte mehr über KÄLTE-SPRAY 75 wissen.

Bitte schicken Sie mir zusätzlich Ihre kostenlose Broschüre „Saubere Kontakte“ mit nützlichen Werkstatt-Tips.

Firma _____

Name _____

Ort _____

Straße _____

Tel. _____

KONTAKT CHEMIE 7550 Rastatt
Postfach 1609
Telefon 07222 / 34296



WWW.FT.11/82

Ihre Fachberater

Jahrbuch **83**
für das
Elektro-
handwerk

Jahrbuch **83**
für
Elektro-
maschinen-
bau +
Elektronik

Jahrbuch für das Elektrohandwerk 83

Etwa 450 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Tabellen, Diagramme und Schaltungsbeispiele, Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, 13,80 DM (Fortsetzungspreis 11,— DM; siehe unten), zuzüglich Versandkosten.

Dem Elektrofachmann in Handwerk, Gewerbe und Industrie wird mit dem Jahrbuch ein nützliches Nachschlagewerk für die tägliche Berufspraxis geboten. Wer einmal damit gearbeitet hat, möchte es nicht mehr missen. Die jährliche Überarbeitung gewährleistet, daß alle Texte dem letzten Stand der Technik entsprechen. Selbstverständlich sind die neuesten Bestimmungen und sonstigen Regeln der Technik berücksichtigt. Jedes Kapitel beginnt mit Fachliteraturangaben. Im Kalendarium steht genügend Raum für Notizen zur Verfügung.

Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 83

Etwa 400 Seiten. Mit viel Schaltbildern, Wickeltabellen, Diagrammen, Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 13,80 (Fortsetzungspreis DM 11,—; 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 1983 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 1984 ff. vorgemerkt.) Wir gewähren dann einen Preisnachlaß von 20% auf den jeweils gültigen normalen Verkaufspreis. Im Falle der Ausgabe 83 also statt DM 13,80 / Fortsetzungspreis 11,—. Der Fortsetzungsauftrag kann jährlich bis spätestens 30. 6. für das folgende Jahr gekündigt werden.

Hüthig & Pflaum Verlag

Bestellschein

- Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1983, DM 13,80
- Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1983, Fortsetzungspreis DM 11,—
- Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 1983, DM 13,80
- Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik, 1983, Fortsetzungspreis DM 11,—

Vor- und Zuname _____

Straße _____ Plz/Ort _____

Datum _____ Unterschrift _____

Einsenden an:

Hüthig & Pflaum Verlag, Postfach 102869, 6900 Heidelberg 1