

# FUNK. TECHNIK

Fachzeitschrift für Kommunikationselektroniker und Radio- und Fernsehtechniker

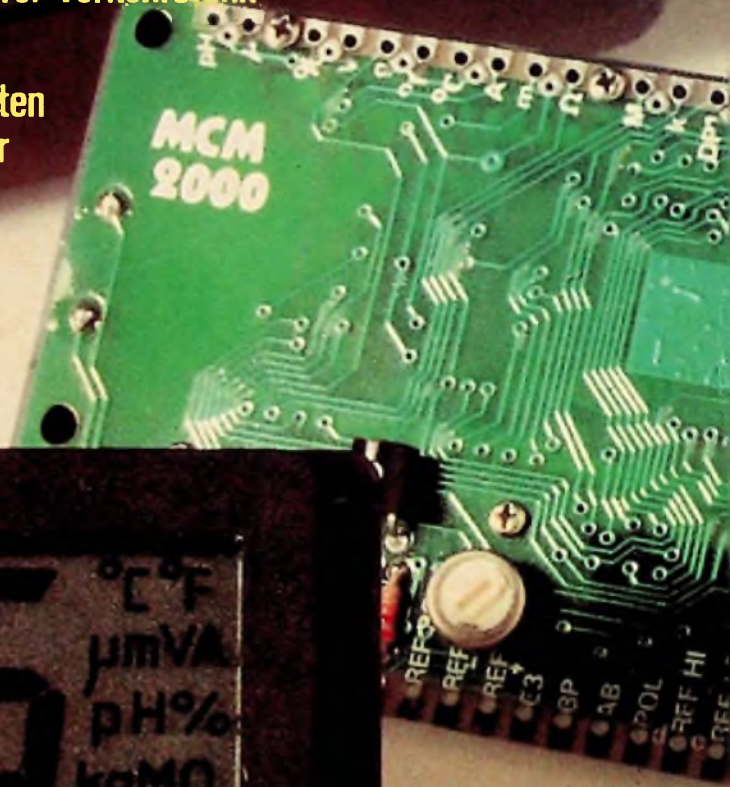
Digitaler Universal-Meßmodul  
für Selbstbaugeräte

Digitale Video-  
Signalverarbeitung

Kondensatormikrofon in  
Modultechnik

Zwei Herzen in einer Brust:  
Autoradio mit zwei Verkehrsfunk-  
Empfängern

Fernsehnachrichten  
rund um die Uhr  
per Intelsat



  
Hüthig  
PUBLIKATIONEN

**2**

Februar 1986 41. Jahrgang

# Formulare für die Elektrohandwerke

## Preistafel

### Preiskennzeichen 1:

5 - 10 Blocks je DM 2,80  
 11 - 30 Blocks je DM 2,50  
 31 - 50 Blocks je DM 2,30  
 über 50 Blocks je DM 2,-

Mindestbestellmenge 5 Blocks

### Preiskennzeichen 2:

5 - 10 Blocks je DM 5,40  
 11 - 30 Blocks je DM 5,10  
 31 - 50 Blocks je DM 4,90  
 über 50 Blocks je DM 4,70

Mindestbestellmenge 5 Blocks

### Preiskennzeichen 3:

3 Bündel je DM 12,-  
 4 - 10 Bündel je DM 11,50  
 11 - 30 Bündel je DM 11,-  
 über 30 Bündel je DM 10,-

Mindestbestellmenge 3 Bündel

### Preiskennzeichen 4:

3 Bündel je DM 28,-  
 4 - 10 Bündel je DM 25,-  
 22 - 30 Bündel je DM 23,-  
 über 30 Bündel je DM 21,-

Mindestbestellmenge 3 Bündel

### Preiskennzeichen 5:

50 Sätze DM 21,- = je Stück 42 Pf  
 100 Sätze DM 38,- = je Stück 38 Pf  
 200 Sätze DM 72,- = je Stück 36 Pf

Mindestbestellmenge 50 Sätze

### Preiskennzeichen 6:

5 - 10 Blocks je DM 7,80  
 11 - 25 Blocks je DM 7,-  
 26 - 50 Blocks je DM 6,60  
 51 - 100 Blocks je DM 6,20  
 über 100 Blocks je DM 5,80

Mindestbestellmenge 5 Blocks

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

Preis- kennzeichen	Formblatt 1 Wochenarbeitszettel-Material Block à 50 Bl., DIN A 5
1	Formblatt 2 Tagesarbeitszettel-Material Block à 50 Bl., DIN A 5
1	Formblatt 4 Wochenarbeitszettel- Stundenabrechnung Block à 50 Bl., DIN A 5
1	Formblatt 5 Betriebliche Kostenrechnung Block à 50 Bl., DIN A 4-Quer
2	Formblatt 6 Materialausgabe Block à 50 Bl., DIN A 5
1	Formblatt 7 Materialrückgabe Block à 50 Bl., DIN A 5
1	Formblatt 8 Werkstattreparaturkarte Einzelblatt, Bündel à 100 Stück
3	Formblatt 10 AGB - EI Block à 50 Bl., DIN A 4
6	Formblatt 11 AGB - EI + VoB Bündel à 50 Bl., DIN A 4
4	Formblatt 12 AGB - RFT Block à 50 Bl., DIN A 4
6	Formblatt 13 AGB - EMA Blocks à 50 Bl., DIN A 4
6	Formblatt 15 Prüfprotokoll VDE 0100 Formularsatz 3 Bl., DIN A 4
5	Formblatt 16 Prüfprotokoll-Ergänzungsblatt Formularsatz 3 Bl., DIN A 4
5	Formblatt 18 Auftragserteilung mit AGB numeriert, Blocks à 50 Sätze DM 10,80

## In diesem Heft:

### Mitteilungen aus dem ZVEH

- Praktischer Leistungswettbewerb in den Elektrohandwerken Seite 60
- Neue Gebührenregelung beim Kabelanschluß Seite 60
- Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf den Menschen Seite 61
- Btx-Aufschwung in Frankreich Seite 61
- Abhilfe für Kabelsalat Seite 61

### Aus der Praxis – für die Praxis

- Abgleich eines FM-Tuners auch ohne Meßsender Seite 62
- Netz/Batterie-Stromversorgung Seite 62
- Rauschsperrblockiert Seite 63
- FM-Wiedergabe Seite 63
- Stationsspeicher mit Frequenzanzeige Seite 63
- Was ist High-Peak-Clipping? Seite 64
- Drehzahl 45 UpM nicht mehr feinregulierbar Seite 64
- Eigenaufnahme schlecht Seite 65
- Analysator für die V.24-Schnittstelle Seite 66
- Viele Stereoton-Fernseheempfänger, aber wenig Programm Seite 66

### Das Panorama der IKU-Elektronik Seite 74

### Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker (XXXII) Seite 77

### Fernsehnachrichten rund um die Uhr per Intelsat Seite 81

### Kurzbeiträge

- Spannung durch Wellen Seite 59
- Warnung vor nicht genehmigten Konvertern Seite 61
- Gegen Eurostandard der Telekommunikation Seite 69
- Gebremste Kreativität Seite 73
- Was ist DASH? Seite 76
- Fortschritte bei den Magnetbändern Seite 80
- Radios für Fernreisende Seite 81

### FT-Aktuell

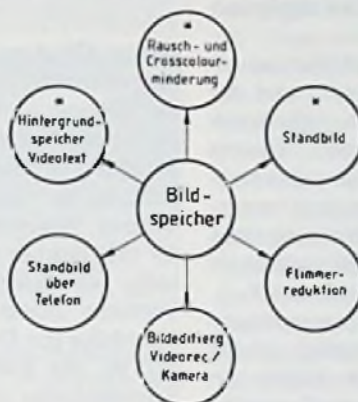
- Messen und Ausstellungen Seite 48
- Lehrgänge und Seminare Seite 48
- Kurzberichte über Unternehmen Seite 48
- Persönliches und Privates Seite 48
- Technische Neuerungen Seite 48
- Neue Bauelemente Seite 49
- Meßgeräte und Meßverfahren Seite 50
- Neuheiten für die Optoelektronik Seite 51
- Hinweise auf neue Produkte Seite 52
- + 82
- Besprechung neuer Bücher Seite 84
- Firmen-Druckschriften Seite 86

### Impressum Seite 86



### Titelbild:

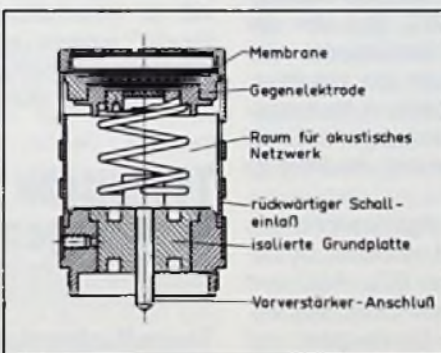
Einfach durch Lötunkte programmiert wird dieses digitale Meßmodul, das sich speziell für den Eigenbau von Hand- und anderen Meßgeräten eignet. Es arbeitet nach dem Dual-Slope-Verfahren, ist damit weitgehend störungsfrei und hat mit seiner Grundfläche von 67,5 x 45 mm die Größe einer Streichholzschachtel. Der Grundmeßbereich geht bis ± 200 mV. Mit ihm sind Spannungs-, Strom-, Widerstands- und Temperaturmessungen durchführbar. (FTV-Pressbild)



### Digitale Video-Signalverarbeitung

Die Digitaltechnik ist nicht aufzuhalten, auch in der Unterhaltungselektronik nicht. Damit werden sich Radio- und Fernsehgeräte in Zukunft von Datenverarbeitungseinrichtungen in ihrer Technik kaum noch unterscheiden. Letztere bezeichnet man als HighTech. Folgerichtig müßte man bei ersterer in Zukunft von Öko-HighTech sprechen. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über die möglichen Techniken zukünftiger Fernsehgeräte.

### Seite 54



### Kondensatormikrofon in Modultechnik

Kondensatormikrofone sind immer noch die Könige unter den Mikrofonen. Nachteilig war bisher, daß ihre akustischen Eigenschaften unveränderbar waren. Mit dem CMS-System (Condensator-Mikrofon-Modul) steht ein Mikrofonsystem zur Verfügung, das zukunftsweisend konzipiert ist und durch verbesserte Moduln jederzeit ergänzt werden kann.

### Seite 67



### Zwei Herzen in einer Brust: Autoradio mit zwei Verkehrsfunk-Empfängern

Die Verkehrsfunk-Durchsagen haben nur dann einen Wert, wenn sie vom Autofahrer auch empfangen werden. Mit den neuen Autoradios ist das sichergestellt. Von deren beiden Empfangsteilen empfängt immer einer unhörbar einen Verkehrsfunksender und blendet die Verkehrsdurchsagen in das laufende Programm des anderen ein, wenn dieses von einem Sender ohne Verkehrsfunk kommt.

### Seite 70

## Messen und Ausstellungen

### Keine HIFIVIDEO 1986

Nach dem beachtlichen Besuchrückgang der letzten HIFI-VIDEO hat sich die Düsseldorfer Messegesellschaft mbH – NOWEA – entschlossen, die für August 1986 geplante Messe nicht durchzuführen.

Die Absage bekannter europäischer und auch japanischer Hersteller haben in der Folge zunehmend in- und ausländische Firmen veranlaßt ihre Anmeldung zurückzuziehen.

Bei einem zwar wirtschaftlich durchaus tragbaren Anmeldestand kann die Messegesellschaft nicht gewährleisten, im August 1986 Handel und Publikum eine repräsentative Übersicht der Unterhaltungselektronik vorzustellen.

Damit haben diejenigen Recht behalten, die schon vor Jahren der Meinung waren, eine große Messe der Unterhaltungselektronik alle zwei Jahre sei genug.

## Lehrgänge und Seminare

### Neue Seminare in Esslingen

An der technischen Akademie Essl. 6. 5. + 7. 5. 86, Optische Informationsübertragung mit Glasfasern, Dr. Dipl.-Phys. D. Rosenberger.

26. 5. + 27. 5. 86, Smith-Diagramm, Kreisdiagramm und Ortskurven, Prof. Dr.-Ing. F. Nibler.

2. 6. + 13. 6. 86, Mikrocomputer-Praktikum, Dipl.-Phys. A. Hederer.

3. 6. + 4. 6. 86, Magnetische Informationsspeicher, Dipl.-Ing. J. Hack.

4. 6.–6. 6. 86, TV-SAT Fernseh- und Rundfunksatelliten-Empfang, Prof. Dipl.-Ing. P. Pauli.

11. 6. + 12. 6. 86, Nuklear-elektro-magnetischer Puls (NEMP), Prof. Dipl.-Ing. J. Wilhelm.

25. 6.–27. 6. 86, Messungen der Antenne, Prof. Dr.-Ing. A. Hock/Prof. Dipl.-Ing. P. Pauli.

## Kurzberichte über Unternehmen

### Kooperation bei der Entwicklung des digitalen Mobilfunks

Die ANT Nachrichtentechnik GmbH in Backnang und der Geschäftsbereich Elektronik der italienischen Telettra S.p.A., Mailand (ein Unternehmen der FIAT-Gruppe), vereinbart, bei der Entwicklung eines digitalen Mobilfunksystems im 900-MHz-Frequenzbereich (S900D) eng zusammenzuarbeiten. Bekanntlich bilden ANT und Bosch hierfür ein Konsortium, mit der Federführung bei ANT, das von der Deutschen Bundespost den Auftrag erhielt, ein zelluläres, digitales Mobilfunk-Versuchsnetz zu entwickeln und für die Erprobung durch die Post zu liefern.

Die Erprobungsversuche aus diesem und anderen Systemen, die von SEL, AEG und Thomson entwickelt werden, werden die Bundespost und die französische Postverwaltung zu gegebener Zeit in die Lage versetzen, bei der CEPT (Europäische Konferenz der Post- und Fernmeldeverwaltungen) einen gemeinsamen Vorschlag zur Normung dieser Technik einzubringen. Da inzwischen die italienische Postverwaltung ihre Bereitschaft erklärt hat, sich diesem Vorgehen anzuschließen, wird in diesen drei Ländern erstmals ein einheitliches digitales Mobilfunksystem vorbereitet. Damit kann der Mobilfunkteilnehmer sein Gerät in allen drei Ländern benutzen.

ANT, BOSCH und Telettra werden ihr Systemkonzept den Postverwaltungen in ihren Ländern und in Spanien durch die spanische Tochtergesellschaft Telettra Espanola empfehlen und so ihren Beitrag zur europaweiten Standardisierung eines digitalen Mobilfunksystems leisten.

## Persönliches und Privates

### Neuer Chef bei Nordmende

Mit Wirkung vom 1. Dezember ist FRIEDEL KRAWINKEL (43) zum alleinigen Geschäftsführer der Nordmende GmbH bestellt worden. KRAWINKEL seit 1974 für das Bremer Unternehmen tätig, war zuletzt Leiter des Vertriebs Inland. Er tritt die Nachfolge von Dr. DIETER KUNKEL an, der zum Generalbevollmächtigten der Deutschen AG für Unterhaltungselektronik oHG ernannt und in die Direktion von Thomson Grand Public berufen wurde.

## Technische Neuerungen

### Tunnelfunksysteme für Polizei und Feuerwehr

Mit dem von AEG in Zusammenarbeit mit der Hamburger Hochbahn (HHA) entwickelten Tunnelfunksysteme IGNIS (Integriertes Gleichwellenfunknetz für den im Nahverkehr erforderlichen Informationsaustausch von Sicherheitsorganen) wird die Sicherheit von Fahrgästen und Fahrzeugen im Tunnelbereich von U- und S-Bahnen entscheidend verbessert. Das System erlaubt eine effiziente Einsatzführung der Sicherheitskräfte im Bereich der 33 km langen Tunnelnetze.

Störungsfreier Nachrichtenaustausch über Sprechfunk ist eine der wichtigsten Voraussetzungen, damit die Einsatzführung von Polizei und Feuerwehr einen Störfall lokalisieren und entsprechende Maßnahmen sofort einleiten kann. Die im Sprechfunk genutzten elektromagnetischen Wellen dringen jedoch nicht in den Tunnel- und unterirdischen Bahnhofsbereich von S- und U-Bahnen ein, wenn sie von der Oberfläche abgestrahlt werden. Gleiches gilt in umgekehrter Richtung. Daher war der direkte Nachrichtenaustausch zwischen den Einsatzkräften im Tunnelbereich untereinander und einer oberirdischen Einsatzleitung über Funk bisher nur unter großen Schwierigkeiten möglich.

Das Funksystem IGNIS nutzt zur Kommunikation ein vorhandenes Leckkabelsystem zur Verteilung und Abstrahlung von Funkwellen im Tunnelbereich, das auch als Empfangsantenne für die Funkwellen dient, die vom mobilen Teilnehmer im Tunnel abgestrahlt werden. Dieses Leckkabelsystem einschließlich freistrahrender Antennen in unterirdischen Schalterhallen und Stationen ist Bestandteil des internen Funknetzes der HHA mit dem Namen SINGLE (Sicherheits- und Notfall-Gleichwellenfunksystem für Einzelpersonen), das ebenfalls von AEG entwickelt und 1983 in Betrieb genommen wurde.

Das Problem, zwei völlig verschiedene Dienste so zu kombinieren, daß sie sich gegenseitig nicht stören, wurde durch spezielle Koppelnetzwerke in den Einspeiseelementen gelöst. Für das ausgedehnte Tunnelnetz der Hamburger U-Bahn waren 17 Einspeisestellen erforderlich, die die Funkwellen von der Oberfläche empfangen und in das Kabelsystem im Tunnel einspeisen.

Zur Vermeidung von Interferenzen, die eine Verständigung unmöglich machen, müssen alle Einspeisestellen synchronisiert werden (Gleichwellentechnik).

**Neue Fernsehsender des Bayerischen Rundfunks**

Am 7. 11. 1985 nahm der Bayerische Rundfunk für Ringelai seinen 241. Fernsehfüllsender in Betrieb. Der neue Sender benutzt den Standort der Deutschen Bundespost (2. und 3. Programm) in Perlesreuth und überträgt das 1. Fernsehprogramm (Gemeinschaftsprogramm der ARD und Regionalprogramm).

**Technische Daten:**

Kanal: 21; Strahlungsleistung (Bildsender): 20 Watt; Polarisation: horizontal.

Die neue Anlage versorgt Ringelai, Eckertsreuth, Kühbach, Neidberg und Wasching.

Ein weiterer Fernsehfüllsender benutzt den Standort der Funkübertragungsstelle Mauth II der Deutschen Bundespost (2. und 3. Programm) am Fuchsberg und überträgt das 1. Fernsehprogramm (Gemeinschaftsprogramm der ARD und Regionalprogramm).

**Technische Daten:**

Kanal: 55; Strahlungsleistung (Bildsender): 10 Watt; Polarisation: horizontal.

Die neue Anlage versorgt Mauth, Spicking und Annathalmühle nahezu restlos.

**Erster Analog-Rechner im Aktentaschenformat**

BICC-Vera Electronics entwickelte in Zusammenarbeit mit Prof. Dipl.-Ing. M. ZIRPEL von der Hochschule Bremen den ersten Analog-Rechner im Aktentaschenformat. Die Verwendung einer neuen Operationsverstärker-Generation mit Offsetspannungen im Bereich weniger Mikrovolt ermöglichte diese kompakte Bauweise.

Trotz geringen Schaltungsaufbaus wird eine hohe Rechengenauigkeit erzielt. Die Leistungsfähigkeit ist vergleichbar mit herkömmlichen Analog-Computern (**Bild 1**).

Das Gerät verfügt insgesamt über 6 Integrierer, 3 Summierer, 3 Differenzverstärker, 2 Multiplizierer, 12 Koeffizientenpotentiometer und 4 Dioden. Ein Digitalvoltmeter zeigt die Einstellung der zehngängigen Koeffizientenpotentiometer an.



**Bild 1: Der Analog-Rechner zum Simulieren** (Vero-Presebild)

Alle Rechnerbauelemente befinden sich auf einer einseitig bestückten Großplatine, so daß keine langen Leitungen bzw. Kabelbäume Störungen verursachen können.

Neben den bekanntesten Anwendungen (z.B. Simulationstechnik) eignet sich der Analog-Rechner auch für Aufbau und Erprobung von Operationsverstärker-Grundsaltungen.

Dabei erweist sich als besonders vorteilhaft, daß bei den Differenzverstärkern sowohl der invertierende als der nichtinvertierende OP-Eingang auf Buchsen herausgeführt wurde.

**Feldtest für das digitale Mobilfunksystem CD 900**

Die Deutsche Bundespost und die französische Post haben beschlossen, die Vorschläge zweier Konsortien für ein zukünftiges digitales Mobilfunksystem in Feldversuchen zu

testen. Anschließend soll das ausgewählte System den zuständigen Gremien (CEPT) als Standard vorgeschlagen werden mit dem Ziel, eine europaweite einheitliche Lösung zu verwirklichen.

Unter der Federführung der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart, baut ein Konsortium, dem außerdem AEG, Frankfurt, Alcatel Thomson Radiotéléphone (ATR), Paris und Société Anonyme de Télécommunications (SAT), Paris, angehören, in Frankreich ein Versuchssystem auf. Der Vertrag wurde kürzlich unterzeichnet.

1983 hatten die Deutsche Bundespost und die französische Post die nächste Generation des Mobilfunks ausgeschrieben. Das Konsortium SEL/AEG/SAT hatte als einzige eine digitale Lösung vorgeschlagen. Aufgrund der überzeugenden Vorteile der zukunftsweisenden Technik dieses Systems gegenüber den Analogsystemen wurde die Entscheidung zurückgestellt und nochmals eine Ausschreibung, nun ausschließlich für digitale Systeme, erteilt. Die Hauptvorteile der Digitaltechnik liegen in der größeren Flexibilität auf Seiten der Netzbetreiber und den erheblich niedrigeren Kosten der Endgeräte für den Benutzer. Damit ist mit einer wesentlich größeren Nachfrage zu rechnen. Die Digitaltechnik erlaubt ferner den Übergang zu ISDN, so daß das Mobilfunkgerät zu einer flexiblen Sende- und Empfangsstation für alle Kommunikationsdienste wird.

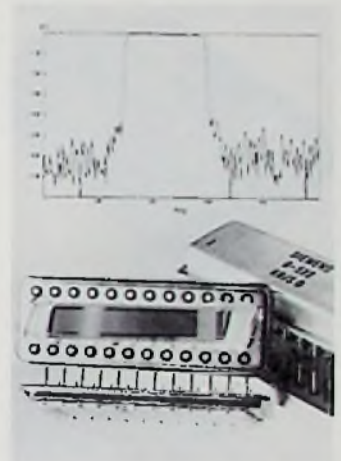
**Neue Bauelemente**

**OFW-Filter für Kopfstationen**

Siemens stellt zwei neue Restseitenbandfilter für die Kopfstationen von Kabelanlagen

vor, deren Welligkeit (Inbandripple) auf einen Wert kleiner als 0,5 dB von Spitze zu Spitze gemessen, reduziert werden konnte. Mit ihnen lassen sich auch mehrfach umgesetzte Fernsehsignale ohne Verzerrung und Reflexion übertragen. Der Filterbaustein B 522 ist für Video und Stereo ausgelegt, während der B 523 eine Variante nur für Videosignale darstellt.

Durch eine spezielle Design-technik sind die Gehäuse nicht breiter als 0,3 Zoll (**Bild 1**). Da-



**Bild 1: Typische Durchlaßkennlinie des Oberflächenwellenfilters für Kopfstationen**

(Siemens-Presebild)

mit sind die Filter besonders kompakt und können in jede existierende Schaltung eingebaut werden. Die Pinbelegung ist so ausgelegt, daß auch bei unsymmetrischem Betrieb das elektromagnetische Übersprechen minimal bleibt. Das hermetisch dichte Metallgehäuse entspricht erhöhten klimatischen und elektrischen Anforderungen.

Für Antennenanlagen und Umsetzer im Kanalraster von 7 bzw. 8 MHz hat Siemens Restseitenbandfilter im Programm, die wie die Typen B 522/523 konzipiert sind, deren Welligkeit jedoch etwas weniger anspruchsvoll toleriert ist. Sie entsprechen der B/G-Norm.

**Kredit auf Chip**

Auf dem Pariser Bauelemente-Salon zeigte Siemens einen intelligenten Speicherbaustein, der im flachen Mikropack-Gehäuse mit Kontaktanordnung nach der ISO-Norm für Kreditkarten geeignet ist. Der MOS-Speicher ist als EEROM ausgeführt, das elektrisch programmiert und gelöscht werden kann. Mit dem SLE 44 01 K bestückte Kreditkarten können daher (bis zu 64mal) wiederverwendet werden (Bild 1).



**Bild 1: Kreditkarte mit integrierter Intelligenz**  
(Siemens-Pressbild)

Der von Siemens vorgestellte Kredit-Chip mit einer Speicherkapazität von 416 Bit eröffnet die Möglichkeit, bargeldlos zu telefonieren, Benzin zu tanken oder Parkgebühren zu begleichen. Für Firmenangehörige besteht die Möglichkeit der automatischen Zugangskontrolle oder der persönlichen Identifikation als Berechtigungsnachweis. Mitarbeiter von Firmen und Behörden können das im Kasino eingekommene Menü bargeldlos begleichen. Der intelligente Speicherchip mit einer festverdrahteten Sicherheitslogik bietet zweifache Codierung, um sowohl die persönlichen Daten als auch das benutzte System vor Mißbrauch zu schützen. Das fla-

che Mikropackgehäuse erlaubt die Einbettung des Chips in einer üblichen Kreditkarte. Kontaktiert wird der Chip über acht Anschlußflächen nach der ISO-Norm, die sich bereits auf dem Mikropack befinden und an die Oberfläche der Karte geführt werden. Über Leseköpfe mit gefederten Spitzen oder ähnlichen Einrichtungen erhält man elektrischen Zugang zum Kredit-Chip.

**Superschnelle GaAs-Multi-/Demultiplexer bis 1,5 GHz**

Gigabit stellt einen neuen Chipsatz vor, der aus dem Multiplexer 10G040 und dem damit korrespondierenden Demultiplexer 10G041 in GaAs-Technologie besteht. Er kann die Kapazität von Glasfaser-Nachrichtenkanälen maximal um den Faktor 3 erhöhen. Um die Datenrate in einem System auf diese Weise hochzuziehen, braucht man nur die Sende- und Empfangs-Elektronik an den Kabelenden zu ändern, statt teure auf teure Weise neue Kabel zu verlegen. Die meisten der heute verlegten Kabel lassen GHz-Datenraten zu, so daß keine weitere Verkabelung für die Erhöhung auf 1,1 GHz nötig ist.

In Glasfaser-Strecken über kurze Distanzen lassen sich mit dem Chipsatz die Datenraten sogar auf 1,5 Gbit/s erhöhen.

Das System-Design wird vereinfacht, weil die Multiplexer ECL-kompatible Eingänge hat und der Demultiplexer ECL-kompatible Ausgänge. Das Ausgangssignal des Multiplexer hat Anstiegs- und Abfallzeiten von nur 150 ps.

Multiplexer und Demultiplexer sind kaskadierbar mit einer automatischen Synchronisation bis zur Kapazität von 64 Kanälen. Daraus resultiert eine 32fache Übertragungsrate des Standards DS3 oder 1,44 Gbit/s.

**V24-Treiber/Empfänger mit einer einzigen Versorgungsspannung**

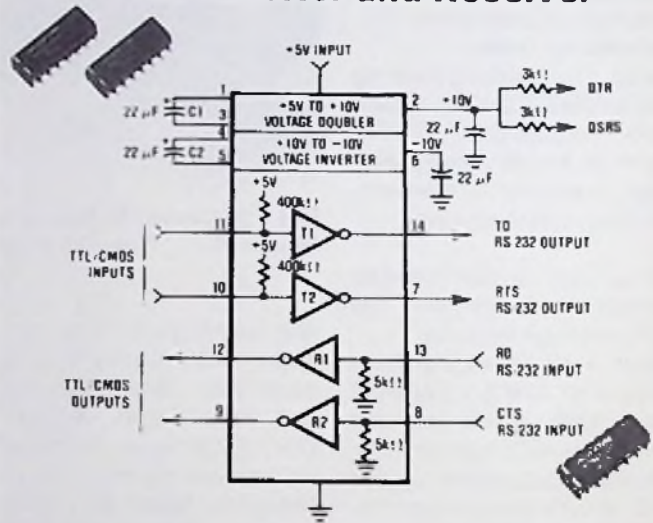
Unter der Typenbezeichnung ICL 232 bietet Spezial Electronic einen V24-Treiber/Empfänger an, der mit einer einzigen Versorgungsspannung von +5 V betrieben werden kann. Auf dem Chip integriert sind zwei Spannungswandler (+5 V -- 10 V, +10 V -- 10 V), die die für die Treiber benötigten Spannungen intern erzeugen (Bild 1).

Der ICL232 besitzt zwei Treiber, die alle Spezifikationen der Norm EIA RS-232 C

(CCITT V.24) erfüllen. Bei einer +5 V-Versorgung wird ein Ausgangsspannungshub von ±9 V garantiert. Die beiden Empfänger des ICL 232 sind für Eingangsspannungen von ±30 V ausgelegt.

Der ICL232 ist sowohl im 16-poligen DIP als auch im kleinen 16-poligen SO-Gehäuse lieferbar. Die Möglichkeit des Betriebs mit nur einer Versorgungsspannung von +5 V macht in vielen Systemen die 2. Spannung überflüssig.

**+5V Powered Dual RS-232 Transmitter and Receiver**



**Bild 1: Innenschaltung des V24-Treiber/Empfängers** (SE-Pressbild)

**Meßgeräte und Meßverfahren**

**Verlustfaktormessung, aber wie?**

Zunehmende Bedeutung erhält die Messung der Summe aller elektrischen Verluste an Kondensatoren, Generatoren, Transformatoren, Motoren, Kabeln, Isolierstoffen, Ölen und anderen Werkstoffen und Produkten. Bauelemente der Energie- und Elektrotechnik können bis zu ihrer Belastungsgrenze ausgenutzt werden. Andererseits wird eine

höhere Zuverlässigkeit und die Möglichkeit einer zerstörungsfreien Prüfung und Vorsorgeuntersuchung gefordert – wenn möglich schon während des Produktionsprozesses oder im Betrieb. Häufig wird gefordert, den Verlustfaktor unter den Betriebsbedingungen des Bauelements meßtechnisch zu erfassen. Burster präzisionsmeßtechnik in Gernsbach hat zusammen mit ihrem neuen Meßsystem

zur Verlustfaktorbestimmung eine detaillierte, mehr als 60 Seiten dicke Informationschrift herausgebracht. Sie soll dem Anwender helfen, die für ihn am besten geeignete Meßmethode auszuwählen. Dazu wird in einem Überblick auf überlieferte und bisher an-

gewendete Meßverfahren (wie z.B. der Scheringbrücke) eingegangen und die Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme einander gegenüber gestellt. Für Interessenten liegt die kostenfreie Broschüre auf Abruf bereit.

### Prüfgeräte für Isolation und Anlagen

Mit einer breiten Palette von tragbaren Isolations- und Leitungsprüfgeräten innerhalb der Megger-Serie ersetzt jetzt Thorn-EMI die frühere Linie seiner Megger-Prüfgeräte. Die neuen Geräte sind nach ergonomischen Gesichtspunkten und unter voller Berücksichtigung aller Sicherheits-Aspekte speziell für die Anforderungen bei der Prüfung von elektrischen Leitungen und Anlagen entwickelt worden (Bild 1).

Die Modelle MJ 10 und MJ 20 werden von Hand betrieben. Weil in ihnen ein elektronischer DC/DC-Wandler Verwendung findet, ist ihre Ausgangsspannung genau so stabil wie die von batterie- und akkubetriebenen Meßgeräten. Der maximale Ausgangsstrom

von 1 mA über den gesamten Lastbereich und die Geräte-Auslegung nach VDE 0413, Teil 1 und Teil 4, bedeuten, daß die Instrumente für die Prüfung von Schaltungen mit höheren Kapazitäten besonders geeignet sind.

Die Geräte sind voll nach den IEC-Sicherheits-Standards entwickelt und gebaut worden und entsprechen den damit korrespondierenden VDE-Bestimmungen.

Hinzu kommt zum Schutze des Bedieners noch eine automatische Entladungsschaltung sowie eine permanente Grundeinstellung für die Spannungsmessungen (Default), um bei Meßbeginn Schäden durch falsche Geräte-Einstellungen zu verhindern.

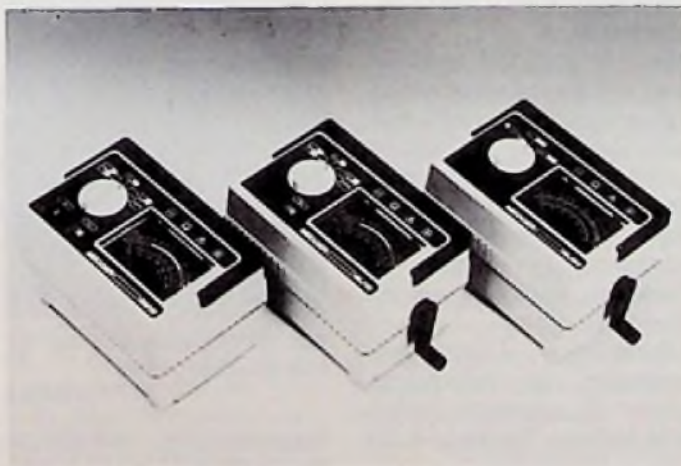


Bild 1: Isolationsprüfgeräte mit Hand- und Batteriebetrieb (Thorn-EMI-Pressbild)

## Neuheiten für die Optoelektronik

### Was man vor dem Einsatz von Lichtschranken wissen sollte

Eine achtseitige Druckschrift von Leuze elektronik beschäftigt sich nicht nur mit Fehlern bei Auswahl und Montage von Lichtschranken und wie man sie erkennt bzw. beseitigt. Der Verfasser, ein erfahrener Lichtschrankenspezialist, beschreibt auch Aufbau, funktionelle Einteilung und vor allem die Einsatzmöglichkeiten. Er klärt die Frage, welcher Lichtschrankentyp sich für welche Anwendung eignet. Der Leser erfährt, wann der Einsatz von



Reflexlichtschranken sinnvoll ist, welche Anwendungsfälle Lichttastern vorbehalten sind und wann er Einweglichtschranken verwenden sollte oder gar verwenden muß. Auf die fachgerechte mechanische Montage wird ebenso eingegangen wie auf die richtige Stromversorgung. Viele Einsatzbeispiele, die von der Rundholzsartierung, über die Erkennung von Klebestellen in der Papierverarbeitung, bis hin zur Werkzeugbruchkontrolle reichen, untermauern die grundsätzlichen Überlegungen. Besondere Hinweise zur Fehlersuche machen die Broschüre für den Praktiker besonders wertvoll.

### Automatische Breitbandvermittlung für das Glasfaser-Overlay-Netz

Die Kooperationspartner FUBA-Communication / Hans Kolbe & Co. und Nixdorf-Computer AG errichten in den nächsten Monaten gemeinsam Breitband-Vermittlungsstellen für das im Aufbau befindliche Glasfaser-Overlay-Netz der Deutschen Bundespost (Bild 1).

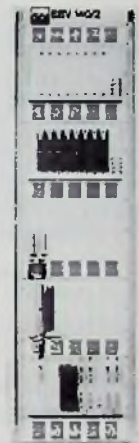


Bild 1: Computergesteuerte Breitband-Vermittlung für den Videokonferenz-Dienst (fuba-Pressbild)

Die erste von zentraler Stelle steuerbare, automatische Breitband-Vermittlung (BBV) dieser Art wurde Mitte November '85 in Dortmund durch die Post abgenommen und in Betrieb gesetzt. Eine ihrer Hauptaufgaben ist die Zusammenschaltung von Videokonferenz-Räumen, die bisher über ein manuelles Verteilfeld durchgeschaltet werden mußten. Sie ist sowohl für eine 2 Mbit/s- als auch für eine 140 Mbit/s-Übertragungsrate geeignet und schaltet blockierungsfrei 16 x 16 Glasfaser-Anschlußleitungen zusammen und ist bis auf 128 x 128 Leitungen ausbaubar.

## Hinweise auf neue Produkte

### Nützliche Geräte für den Videograf

GSE Videotechnik präsentiert mit MODULAR VIDEO eine neue Produktreihe für „ausgefeuchste“ Video-Grafen.

Von einfachen Umschaltplätzen für Videogeräte bis hin zum 3-Kanal-Video-Trickmischer findet man hier.

Die Schnittsteuer-Konsole VEC-1 nach Bild 1 erlaubt z.B. Mikroprozessor-gesteuertes



**Bild 1: Schnittsteuer-Konsole für Videoaufnahmen**  
(GSE-Videotechnik-Pressbild)

Schneiden und Editieren von bespielten Videobändern mit zwei infrarot- oder kabelfernbedienbaren Videorecordern. Ergänzt wird er durch die Bild- und Farbverbesserer-Konsole VPC-1 zur Korrektur von Helligkeit, Farbe, Kontrast und Weißabgleich bei der Überspielung von Videosignalen und dem Video-Trickmischer VMC-1 für 3-Kanäle hoher Qualität.

### Personalcomputer unterbrechungsfrei versorgt

Was in der „großen“ Datenverarbeitung teils aus bitterer Erfahrung inzwischen selbstverständlich ist, dringt nun auch in das Bewußtsein der PC-Betreiber: Unterbrechungsfreie Stromversorgungen sind nur bis zum ersten „Datenunfall“ überflüssig. Nicht nur die Information im Arbeitsspeicher geht bei einem Stromausfall

verloren, auch die gefürchteten „Head-Crashes“, die Disketten und Winchesterplatten zerstören, können durch Spannungsausfall verursacht werden.

Neue unterbrechungsfreie Stromversorgungen, die Frank Thiele Electronic Distribution vertreibt, überbrücken einen Netzausfall von 15 bis 20 min. Sie verhindern nicht nur die gefürchteten Schäden bei Spannungsausfall, sondern auch die viel alltäglicheren Störungen bei Netzspannungsschwankungen oder bei Spannungsspitzen. Der „Absturz“ eines Computerprogramms z.B. beim Einschalten von Leuchtstofflampen ist für viele PC-Anwender eine bekannte Erscheinung.

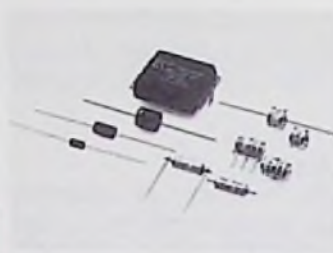
Die Geräte liefern an zwei Ausgangssteckdosen Sinusspannungen mit nur 5% Klirrfaktor. Moderne Elektronik ermöglicht einen hohen Wirkungsgrad und damit eine gute Ausnutzung der Batteriekapazität. Die Ausgangsfrequenz weicht höchstens +0,1% vom Sollwert ab, die Ausgangsspannung bleibt in engen Grenzen von -3% konstant. Die Ausgangsleistungen liegen zwischen 125 VA und 1000 VA.

### Überspannungsschutzschaltungen

Die in Tongeren (Belgien) beheimatete Clare Division, ein Tochterunternehmen der General Instrument Corp; hat ihr Angebot an Überspannungsschutzschaltungen weiter ausgebaut. Sie haben Umschaltzeiten, die denjenigen spannungsgesteuerter Schalter entsprechen und besitzen eine hohe Stoßbelastbarkeit, kurze Ansprechzeit und sind zudem so konstruiert, daß sie zerstört werden, wenn sie in einer Schaltung mit geringer Impedanz mit Überströmen konfrontiert werden.

Bei den Hybridbausteinen der Serie ESP 2 zum Schutz vor Spannungsschößen aus Signal-

leitungen wurde die schnelle Ansprechzeit einer Silizium-Lawinendiode mit der hohen Belastbarkeit eines Plasma-Überspannungsableiters kombiniert und bewirkt auf diese Weise einen maximalen Schutz für empfindliche elektronische Baugruppen.



**Bild 1: Auswahl an Überspannungsableitern** (GI-Pressbild)

Innerhalb von Picosekunden nach ihrem Beginn begrenzt die Lawinendiode die auftretende Spannungsspitze. Mit zunehmendem Potential beginnt der Ionisationsvorgang im Plasma-Ableiter, der daraufhin einen definierten Ableitweg geringer Impedanz für die Spannungsspitze bietet. Das Gros der Verlustleistung aus der Spannungsspitze wird damit vom Plasma-Ableiter verarbeitet, so daß die Diode umgehend wieder in den gesperrten Zustand zurückkehren kann.

### Innovativer Videorecorder – Made in Germany

Nach DIGIVISION®, dem ersten Farbfernsehgerät mit digitaler Bild- und Tonsignalverarbeitung, bringt ITT jetzt mit „DIGIcontrol“ den VHS-Videorecorder mit einer völlig neuartigen digitalen Bedienungssteuerung. Er ist genau so leicht zu bedienen wie ein Audio-Recorder.

Modernste Digitaltechnik schneidet „alte Bedienungs-zöpfe“ ab und macht zahlreiche Knöpfe, Tasten und Anzeigen überflüssig.

Bei DIGIcontrol VR 3946 Stereo hat die „Sofort“-Bedie-

nung stets Vorrang. Diese Bedienungs-Philosophie geht davon aus, daß jeder Bedienungsvorgang sofort möglich sein muß, Informationen über den augenblicklichen Status können dann anschließend noch abgerufen werden. (Prinzip: Erst bedienen, dann „checken“)

Zwei intelligente Tasten („Plus“ und „Minus“) erübrigen eine Vielzahl von bisher erforderlichen Bedienungselementen. Ob Eingabe der Start- und Stop-Zeit für eine automatische Aufnahme, ob Programmwahl oder punktgenaues Anfahren einer bestimmten Bandstelle – mit diesen beiden Tasten hat man alles im Griff und durch die Parallelanzeige auch unter optischer Kontrolle.

Im Bild 1 ist oben eine freie Programmierzeile zu sehen, die immer nach Betätigen der Schaltuhr-Taste erscheint. Die nacheinander aufblinkenden Felder fordern den Benutzer auf, das entsprechende Segment der Programmierzeile über die beiden „intelligenten“ Tasten (Plus/Minus) „zu füttern“.



**Bild 1: VHS-Videorecorder mit interessanten Details**  
(ITT-Pressbild)

Neuentwickelte Schaltungsdetails für die Video-Elektronik des Recorders vermeiden bei Bildpartien mit starken Kon-



trastsprünge vor allem sogenannte „Überschwinger“, die zu unsauberem Konturen führen. Ein deutlicher Gewinn an Schärfe, der sich besonders bei kritischem Programm-Material bemerkbar macht, ist das positive Ergebnis dieses neuartigen DCP-Systems (Digital Contour Processing), das ohne Kontrastverlust auch eventuell vorhandenes Rauschen im Bild eliminiert. Dabei bleibt die Feinstruktur der Helligkeitsabstufungen im Bild erhalten.

Ein wesentliches Merkmal des Rauschunterdrückungs-Systems für die Tonwiedergabe ist ihre „Verträglichkeit“ mit allen bekannten Rauschunterdrückungsverfahren. Dies ist Voraussetzung, alle bespielten Video-Cassetten mit guter Tonqualität wiederzugeben – unabhängig davon, nach welchen Methoden sie aufgenommen wurden.

Die Qualität der digitalgesteuerten Standbildwiedergabe ist hier besonders eindrucksvoll. Beim Abbremsen des Bandes wird die augenblickliche Verzögerung durch den internen Rechner ermittelt, der dafür sorgt, daß die Bildinformation in der exakten Position zum Wiedergabekopf anhält. Außerdem wird der Bildstand durch „künstliche“ Vertikal-Synchron-Impulse stabilisiert, sobald die ursprünglichen Synchronsignale ausfallen.

### Fernsehen futuristisch

Ganz anders als alle anderen ist ein neues Fernsehgerät Typ TX-C28DR von Panasonic (Bild 1). Sein Name „alpha-tube“ steht für ein mobiles Design-Konzept, welches sich von klassischen Erscheinungsformen in mehrfacher Hinsicht löst, und kann wie eine freistehende Skulptur mitten im Raum positioniert werden. Die Frontfläche ist nach hinten geneigt und hat einen einstellbaren Neigungswinkel. Durch Rollen ist „alpha-tube“



**Bild 1: Außergewöhnliches Design beim neuen Farbfernsehgerät** (Panasonic-Pressbild)

sogar beweglich, um den Standort ganz nach Wunsch jederzeit verändern zu können. In der anthrazitfarbenen Hülle steckt ein technisches Innenleben, das ein Optimum derzeit realisierbarer Fernseh-technik repräsentiert. Die 70-cm-Rechteckbildröhre verbessert mit einer digitalgesteuerten Schaltung die Kantenschärfe, die Verzerrung vertikaler Linien wird durch einen neuen Regelkreis verhindert. PAL/Secam-Adapter, computergesteuerter Videotext und ein Kabeltuner sind eingebaut, ebenso zwei zwölf-cm-Stereolautsprecher. Per Infrarotstrahl sind 58 Funktionen zu steuern, einschließlich Videotext und Videorecorder. Die Einstellung von Farbe, Helligkeit, Kontrast, Lautstärke und Balance kann zur Kontrolle optisch auf dem Bildschirm eingeblendet werden. Neben einer Euro-AV-Buchse gibt es eine DIN-AV-Buchse, eine BNC-Video- und eine RCA-Stereo-Audio-Verbindung, einen Kopfhöreranschluß und zwei Ausgänge für zusätzliche Lautsprecher.

### Naßreinigungskassette für Video-Recorder

Video-Recorder sollten regelmäßig nach maximal 40 h Betriebszeit gereinigt werden, um störungsfreien Betrieb sowie gute Bild- und Tonwiedergabe zu gewährleisten. Diesen diffizilen Reinigungsprozeß schafft ohne Schwierigkeiten die Video-Naßreinigungskassette von ROWI In-

ternational. Sie ist statt des Magnetbandes mit einem saugfähigen Reinigungs-Vliesband versehen, das mit einer Spezial-Reinigungsflüssigkeit getränkt, in den Recorder eingelegt und „abgefahren“ wird. Das Band läuft etwa 10 s lang

durch den Recorder und nimmt dabei Schmieröl-, Oxyd- und Bandabriebs-Rückstände mit. Dann stoppt der Recorder, das Band läuft in seine Anfangsposition zurück und ist für den nächsten Reinigungs-Durchlauf bereit.

### Preisgünstige Parabolantennen

Wenn Mitte des Jahres 1986 der Satellit „TV SAT 1“ in seine geostationäre Bahn gebracht wird, dürfte die Nachfrage nach preiswerten aber zuverlässigen Parabolantennen sprunghaft ansteigen. Dem allgemeinen Trend nach technisch hochwertigen, aber leichten und kostengünstigen Werkstoffen folgend, wurden jetzt Prototypen dieser Parabolantenne aus dem ABS-Kunststoff <sup>®</sup>Novodur der Bayer AG hergestellt und anhand der Qualitätsanforderungen des Fernmeldetechnischen Zentralamtes (FTZ) eingehend untersucht (Bild 1).

Funktionsprüfungen wurden in der Wärme und bei Kälte durchgeführt. Darüber hinaus wurde die Stabilität

im Höchstgeschwindigkeits-Windkanal der Ford-Werke AG, Köln, bei Windgeschwindigkeiten bis 164 km/h getestet. Die Prüfergebnisse zeigten, daß Novodur alle Ansprüche erfüllt, die an den Antennen-Werkstoff gestellt werden, und außerdem eine preiswerte Konstruktion ermöglicht. Dieser Werkstoff hat hohe Schlagzähigkeit, gute Wärmeformbeständigkeit sowie hohe Maßgenauigkeit/-haltigkeit, ist kältefest und chemogalvanisch metallisierbar. Dafür gibt es folgende Möglichkeiten: Aluminiumfolie oder Drahtgitter mit Novodur hinter-sprühen, Leitlack auftragen, Flamm-sprühen von Metallisierungen und chemogalvanische Metallisierung.



**Bild 1: Prüfung einer Parabolantenne mit Hitze, Kälte und Wind bei den Fordwerken in Köln** (Bayer-Pressbild)

Dr. H. Steinbach und  
A. Gebhardt<sup>1)</sup>

Die fortschreitende Entwicklung neuer Technologien ermöglichte es, immer neue Felder der Analogtechnik durch eine Digitaltechnik abzulösen. Zunächst fand dieser Prozeß bei Rechnern statt und konnte in den letzten Jahren mit Erfolg auch im Hörfunkbereich mit der Compact-Disc weitergeführt werden. Die digitale Echtzeit-Farbfernseh-Signalverarbeitung wurde jedoch wegen der hohen Frequenzanforderungen erst mit modernen MOS-Prozessen möglich. In diesem Beitrag wird der derzeitige Stand der Technik vorgestellt.

# Digitale Video-Signalverarbeitung

Das hier vorgestellte Konzept wurde von Philips in Zusammenarbeit mit Siemens realisiert. Mit ihm ist nur ein Ersatz des analogen Systems möglich, es eröffnet auch völlig neue Möglichkeiten der Bildverbesserung und Bildwiedergabe.

## Line-locked-System (Zeilengetastetes System)

Das Farbfernsehsignal (FBAS) besteht aus drei Komponenten – der Farbinformation, der Leuchtdichteinformation und der Synchronisationsinformation. Bei der analogen Bearbeitung dieser Komponenten im Empfänger werden durch geeignete Filter die drei Informationen voneinander getrennt. Die Leuchtdichteinformation wird direkt als analoger Amplitudenwert zu jedem Bildpunkt übertragen. Die Übertragung der Farbinformation geschieht bei den Normen PAL und NTSC durch Modulation eines Trägers in Phase und Amplitude, und das Synchronisationssignal leitet die Bildinformation zu jeder zu übertragenden Zeile ein, um empfangsseitig die Information an der richtigen Position des Fernsehbildschirmes wiederzugeben.

Für die digitale Signalverarbeitung werden zunächst die zu übertragenden Werte des FBAS-Signals digitalisiert, d.h. jedem

analogen Wert wird eine „Zahl“ zugeordnet. Gleichzeitig geht man bei der digitalen Signalverarbeitung zu einem zeitdiskreten System über, weil sich nachweisen läßt, daß die zeitliche Abtastung von Information mit einer Taktfrequenz, die doppelt so groß wie die obere Grenzfrequenz des zu übertragenden Signals ist, die Rückgewinnung der Information ohne Verlust gestattet (Nyquist-Theorem).

Damit spielt bei der Verarbeitung, neben der Anzahl der Bit, der Systemtakt eine entscheidende Rolle. Für die Demodulation wäre ein Vielfaches der Trägerfrequenz die beste und auch naheliegendste Wahl. Diese Entscheidung traf die Firma ITT vor einigen Jahren. Damit bleibt deren Konzept jedoch vorwiegend auf den Ersatz von Analogtechnik durch Digitaltechnik beschränkt.

Philips entschied sich für ein Vielfaches der Zeilenfrequenz, an das der Systemtakt empfangsseitig fest gekoppelt wird. Die Vorteile dieses Systems sind offensichtlich, da die Zeilenfrequenz nicht senderorientiert, sondern empfangsorientiert ist.

Es ergibt sich für alle Übertragungsstandards (PAL, SECAM, NTSC) eine gemeinsame unabhängige Taktfrequenz. Der zeilengekoppelte Systemtakt ist ideal für die Erweiterung durch Zeilen- und Bildspeicher zur Bildverbesserung geeignet. Er bietet ferner neue Möglichkeiten der Bildwiedergabe (wie Rauschunterdrückung, Flimmerfreiheit oder Bild im Bild und andere Möglichkeiten).

Dadurch wird auch erst der Anschluß von Geräten mit nicht Standard-Signalen wie z.B. Video-Recordern möglich, da die Synchronisation der empfangsseitigen Taktfrequenz und damit der digitalen Signalverarbeitung vom externen Signal mit einer vom Bildraster und nicht vom Bildinhalt herrührenden Frequenz erfolgt. Schließlich ist das Line-locked-System auf zukünftige Dienste wie Satellitenempfang und Bildschirmtext vorbereitet.

## Basiskomponenten

Das Bild 1 zeigt die Übertragungsstrecke des FBAS-Signals im Empfänger über den

- A/D-Umsetzer
- den digitalen Farbdecoder mit den Farbdifferenzsignalen U und V sowie dem Luminanzsignal Y und der Synchronisationsverarbeitung für die Horizontal- und Vertikalablenkung H, V.
- Anschließend werden im Ablenk-Processor die Video-Signale Y, B-Y und R-Y wieder in Analogsignale für die Fernrohröhre umgesetzt und die Ablenksignale für die Bildrastrerzeugung aufbereitet.
- Der Takt-Generator bildet zusammen mit dem Farbdecoder eine geschlossene Schleife für die Zeilenfrequenzverkopplung und die Erzeugung des Systemtaktes.

In der ersten Entwicklungsstufe wurde der Farbdecoder zunächst für PAL und NTSC ausgelegt. In einem weiteren Entwick-

<sup>1)</sup> Nach Vorträgen, die die beiden Verfasser auf einer Valvo-Fachpressekonferenz am 24. 9. 85 in Hamburg hielten.

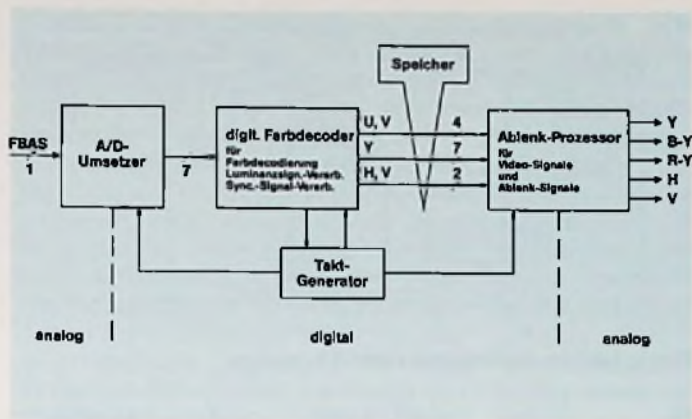


Bild 1: Digitale Video-Signalverarbeitung

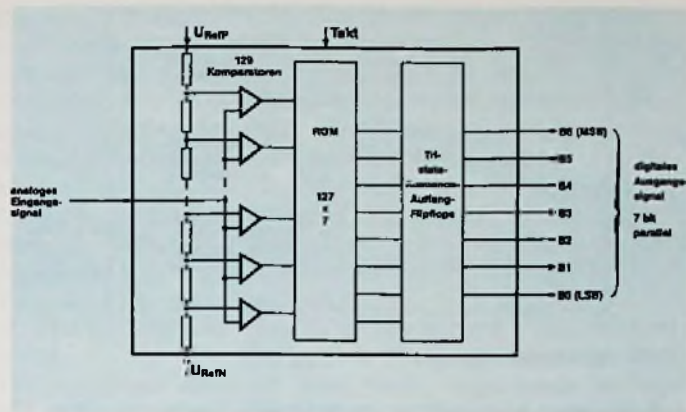


Bild 2: 7-bit-A/D-Umsetzer

lungsschritt kann durch eine Zusatzschaltung auch der Empfang von SECAM erreicht werden. Das Basis-System kann durch Bildspeicher zwischen dem Farbdecoder und dem Ablenkprozessor problemlos erweitert werden. Die Signale sind an dieser Stelle ja bereits bildorientiert. Wegen der Verkoppelung mit der Zeilenfrequenz ergibt sich für jede Zeile die gleiche Anzahl von Bildpunkten, die dann sehr einfach in einem Zeilen- oder Bildspeicher verarbeitet werden können. Das Bild 2 zeigt das Prinzipschaltbild des Video-A/D-Umsetzers. Eingangsseitig wird das FBAS-Signal in 129 Komparatoren mit Referenzspannungen, die aus einem Widerstandsspannungsteiler gewonnen werden, verglichen und dann in einem ROM codiert. Am Ausgang steht das 7-bit-parallele Eingangssignal für den Farbdecoder zur Verfügung. Der A/D-Umsetzer ist in einem 2,5- $\mu$ m-MOS-Prozeß hergestellt und erreicht bei einer Taktfrequenz von 22 MHz eine Nichtlinearität von  $\pm \frac{1}{2}$  LSB<sup>1)</sup> und eine Bandbreite von 10 MHz.

<sup>1)</sup> LSB = Abk. v. (engl.) Least Significant Bit = niederwertigstes Bit.

Im digitalen Farbdecoder (nach Bild 3) wird die Farbinformation über einen Bandpaß in der Umgebung des Farbträgers abgetrennt und dann demoduliert. Anschließend werden in einem Kammfilter für PAL Phasenfehler zwischen benachbarten Zeilen herausgemittelt oder für NTSC ein Übersprechen des Leuchtdichtesignals in den Farbkanal unterdrückt. Im Leuchtdichtesignalweg wird zunächst der Farbträger mit einer „Filterfalle“ unterdrückt und dann eine Aufbereitung für Kantenschärfe und Auflösungsverbesserung vorgenommen. Am Ausgang ist zur Reduktion von IC-Pins ein Multiplexer für U, V und Y vorgesehen. Die Synchronisationsabtrennung und -verarbeitung liefert sowohl das Synchronsignal für den Taktgenerator wie auch die zeitliche Information von Zeilen- und Bildanfang für den Ablenkprozessor. Schließlich ermöglicht ein I<sup>2</sup>C-Bus die Steuerung z.B. für Übertragungsstandard oder SchärfEinstellung des Leuchtdichtesignals. Der Farbdecoder wurde in einem 2,5  $\mu$ m-MOS-Prozeß realisiert und für die Systemtaktfrequenz von 13,5 MHz ausgelegt. Ausgangsseitig arbeitet der Multiplexer sogar mit einer Frequenz von 20,25

MHz. Die Laufzeit der Addierer für Filter und Multiplizierer bleibt unter 10 ns. Der komplexe VLSI-Schaltkreis mit 55 000 Transistoren wurde auf einer Fläche von nur 40,5 mm<sup>2</sup> in einem Basiszellen-Design realisiert. Die weitgehende Verwendung von CAD-Methoden ermöglichte eine hierarchische Blockverdrahtung. Durch die konsequente Einführung von SCAN-Test-Ketten wird die strukturelle Überprüfung des Bausteins mit hohem Fehlerüberdeckungsgrad und kurzen Testzeiten erzielt.

Der Ablenk-Prozessor entstand in enger Zusammenarbeit mit Siemens. Die Verarbeitung der Bildinformation wird in dem Video-Signal-Teil vorgenommen, der in Bild 4 dargestellt ist. Zunächst werden die Farbdifferenzsignale U, V und das Leuchtdichtesignal Y in einem ersten Demultiplexer getrennt. Die Leuchtdichteinformation gelangt über ein Filter zur Auflösungsverbesserung von 7 auf 8 bit zu dem D/A-Umsetzer. Die Farbdifferenzsignale werden über einen weiteren Demultiplexer und zwei Filter auf jeweils einen 7-bit-D/A-Umsetzer für die analogen Farbdifferenzsignale B-Y und R-Y an den Ausgang gegeben.

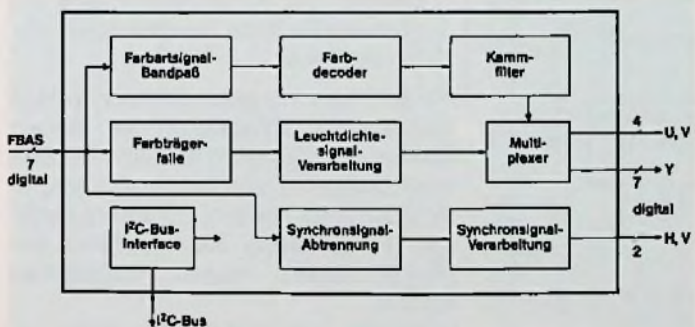


Bild 3: Digitaler Farbdecoder

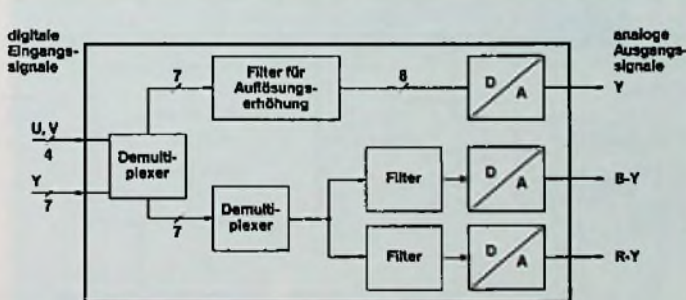


Bild 4: Video-D/A-Prozessor

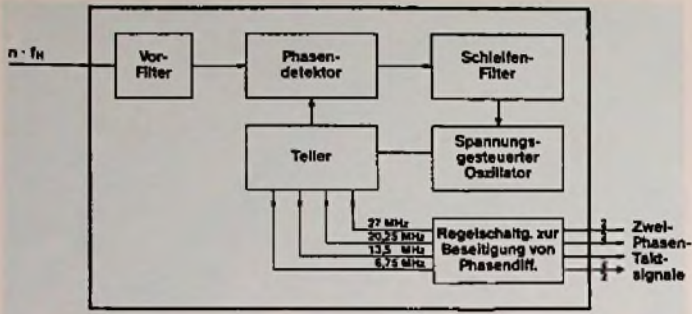


Bild 5: Takt-Generator

Auf die weitere Verarbeitung der analogen Ausgangssignale zu den Farbwert-Ansteuersignalen R, G und B der Bildröhre soll hier nicht weiter eingegangen werden, da sie von den üblichen analog-arbeitenden Farbfernsehempfängern bekannt ist. Für die Ablenssignalverarbeitung wurde eine 16-bit-Rechnerstruktur gewählt, die in Abhängigkeit von der Bildposition und der Bildgeometrie die Horizontal- und Vertikal-Treiber sowie die Ost-West-Korrektur ansteuert. Der Ablenkprozessor ist ebenfalls über eine I<sup>2</sup>C-Bus-Schnittstelle steuerbar. Die D/A-Umsetzer wurden als störimpulsfreie Stromquellenkette für einen Betrieb bis 27 MHz ausgelegt. Damit ist es möglich, für Bildverbesserungen auch mit der doppelten Zeilenfrequenz arbeiten zu können. Der Baustein wurde ebenfalls in einem 2,5 µm-MOS-Prozeß realisiert. Das Bild 5 zeigt schließlich die Funktionsblöcke des Taktgenerators. Über ein Vorfilter gelangt die n-fache Zeilenfrequenz aus dem Farbdecoder auf einen Phasendetektor, der nach einem Schleifenfilter einen spannungsgesteuerten Oszillator regelt. Ein Teiler erzeugt die verschiedenen zweiphasigen Taktfrequenzen. Eines der Signale dient zum Vergleich im Phasendetektor, das andere gelangt zum

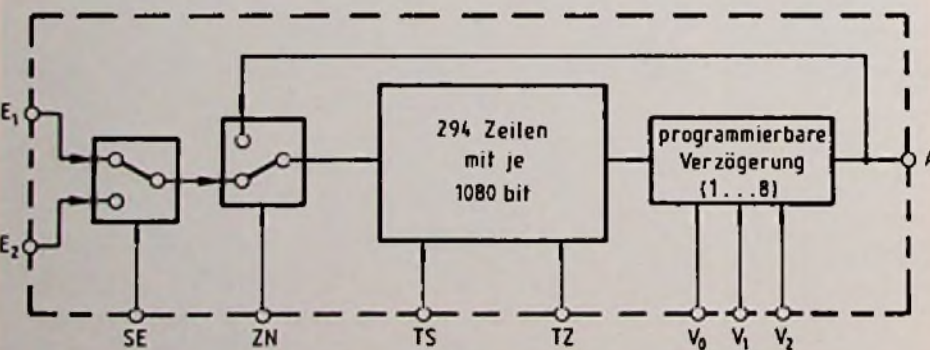


Bild 7: Der digitale CCD-Speicherbaustein SAA 9001

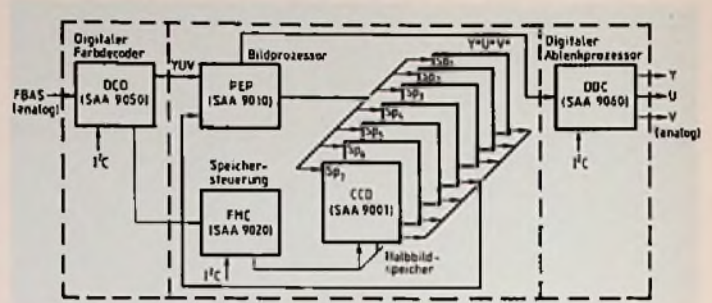


Bild 6: Feature-Konzept mit Halbbildspeicher

Ausgang. Um Phasendifferenzen zwischen den verschiedenen Teiltakten zu vermeiden, wurde eine Regelschaltung vorgesehen. Die Ausgänge können kapazitive Lasten bis zu 50 pF treiben. Auch dieser Baustein wurde in einem 2,5 µm-MOS-Prozeß realisiert.

### Der digitale CCD-Bildspeicher

Aus dem ersten Teil des Beitrages kann entnommen werden, daß die reine 1:1-Umsetzung erprobter analoger Schaltungstechnik in digitale nicht vorteilhaft ist, sondern daß sich vielmehr für den Gerätebenutzer neue Möglichkeiten eröffnen müssen. Bei der Verwirklichung dieser Zielsetzung ist die Verfügbarkeit von digitalen Bildspeichern eine wichtige Voraussetzung. Deshalb hat Valvo den Bildspeicherbaustein SAA 9001 entwickelt. Dieser 317-kbit-Speicherbaustein wurde für das sogenannte „Feature“-Konzept zugrunde gelegt, das zusätzliche Möglichkeiten und Vorteile für den Gerätebenutzer bietet und sich nahtlos in das eingangs vorgestellte System zur digitalen Signalverarbeitung für FS-Geräte einfügt. Die Anwendungs-

möglichkeiten dieses Speichers sind damit jedoch bei weitem nicht erschöpft. Das Feature-Konzept (Bild 6) besteht im wesentlichen aus

- dem Halbbildspeicher (7 × SAA 9001),
- dem Bildprozessor (Picture Enhancement Prozessor, SAA 9010) und
- der Speichersteuerung (Field Memory Controller, SAA 9020).

Dieser Block zur Bildverbesserung kann im digitalen FS-Konzept ohne weitere Interfaces direkt zwischen dem digitalen Farbdecoder (SAA 9050) und dem digitalen Ablenkprozessor (SAA 9060) eingefügt werden.

Der Gerätebenutzer hat dann folgende fünf Möglichkeiten:

1. bei rauschfreiem Signal wird das Farbübersprechen (Cross-Colour) reduziert (Normaleinstellung),
2. bei verrauschtem Signal (Fernempfang, Videorecorder) kann die Rauschreduzierung benutzt werden (2 Stufen),
3. ohne das laufende Programm zu unterbrechen, kann ein Bild abgespeichert und später abgerufen werden,
4. ein Bild aus dem laufenden Programm kann „eingefroren“ werden,
5. bei Videotext-Betrieb kann der Halbbildspeicher zum Ablegen von 7 × 36 Videotext-Seiten benutzt werden. Für den Benutzer ist dann (beim heutigen Umfang der Ausstrahlung) jede Videotextseite ohne jede Wartezeit sofort verfügbar.

Für die Steuerung dieser Funktion werden zwei weitere Schaltkreise, die Steuerungsschaltungen SAA 9030 (Background Memory Controller) und SAA 9040 (Computer Controlled Teletext Extension) benötigt, die in diesem Blockdiagramm der Übersichtlichkeit wegen fortgelassen wurden.

Kernpunkt des Feature-Konzeptes ist nach Bild 7 der Speicherbaustein

SAA 9001. Durch Verwendung der CCD-Technik (Charge Coupled Devices) ist es gelungen, mehr als 317-kbit auf einer Kristallfläche von deutlich unter 30 mm<sup>2</sup> zu realisieren. In Anpassung an den Aufbau des Fernsehbildes wurde der Speicher seriell organisiert. Für den Anwender präsentiert er sich als eine 1 bit breite Anordnung aus 294 Zeilen zu 1080 bit. Er ist daher sehr einfach anzusteuern. Mit Hilfe des Schiebetaktes (TS) werden die einer Zeile entsprechenden Informationen über einen der beiden Eingänge (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>) in das Eingangsschieberegister geschoben und anschließend intern durch den Zeilentakt (TZ) in der Speichermatrix parallel solange weiter transportiert, bis sie im Ausgangsschieberegister landen. Von dort werden sie über eine kurze programmierbare Verzögerungsleitung mit dem Schiebetakkt (TS) an den Ausgang A transportiert, und – falls gewünscht (ZN) – über die interne Zirkulation erneut in den Speicher einge-

schrieben. Hierbei sind Schiebefrequenzen von mindestens 22 MHz möglich. Zum Informationserhalt darf ein Zyklus nicht länger als 27 ms dauern. Es seien nun verschiedene Möglichkeiten beschrieben, mit dem Baustein SAA 9001 Speicher aufzubauen. Das erste Beispiel in Bild 8 zeigt eine Anordnung zur Speicherung bit-serieller Daten. Zur Dateneingabe werden alle Speicherbausteine in Reihe geschaltet. Wenn keine Eingabe erfolgt, wird bei allen die interne Zirkulation benutzt. In Verbindung mit dem Ausgangs-Multiplexer kann so die mittlere Zugriffszeit zu den gespeicherten Daten verkürzt werden. Diese Struktur eignet sich für die Zwischenspeicherung von Datenblöcken, die über ihren Blockkopf identifiziert werden. Es ist vorteilhaft, die Blocklänge so zu wählen, daß die CCD-Zeilenlänge (1080 bit) ein ganzzahliges Vielfaches n

der Blocklänge bildet. Entsprechendes gilt für Eingabefrequenz f<sub>E</sub> und die Schiebefrequenz f<sub>TS</sub>; f<sub>TS</sub>/f<sub>E</sub> = m. Diese Struktur wird im Feature-Konzept von Valvo für die Speicherung von Videotext-Informationen benutzt (m = b = 3). Die einfachste Möglichkeit, einen Bildspeicher aufzubauen, zeigt das Bild 9. Für jedes abzuspeichernde Bit des Eingangssignales wird ein Baustein SAA 9001 eingesetzt. Die Abtastfrequenz des Eingangssignales f<sub>TY</sub> und die Frequenz des Schiebetaktes f<sub>TS</sub> sind gleich. Wählt man für beide 20,25 MHz, so ergibt sich eine übertragbare Signalbandbreite B<sub>V</sub> von ca. 8 MHz. Wenn die Anforderungen an die Signalbandbreite nicht so hoch (B<sub>V</sub> ≈ 5 MHz) sind, kann man auch mehrere Signalkomponenten zu einem Zeitmultiplex-Datenstrom zusammensetzen (Bild 10). Hier ist zu fordern, daß die Summe der Eingangsfrequenzen f<sub>TY</sub> + f<sub>TU</sub> + f<sub>TV</sub> gleich der Schie-

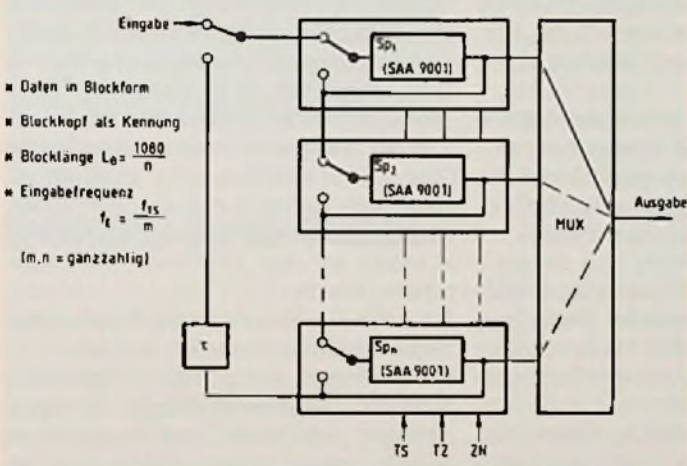


Bild 8: CCD-Datenspeicher: bit-serielle Struktur

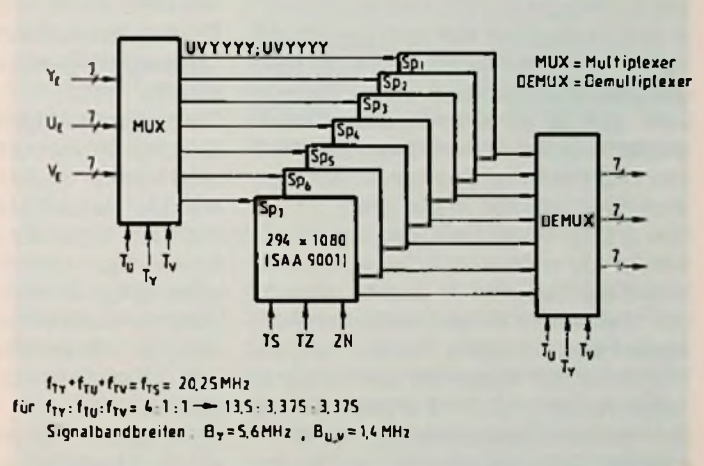


Bild 10: CCD-Halbbildspeicher: Multiplex-Struktur

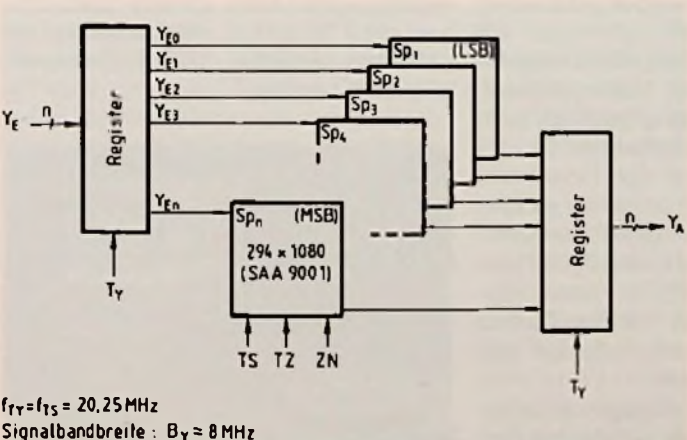


Bild 9: CCD-Halbbildspeicher: Parallel-Struktur

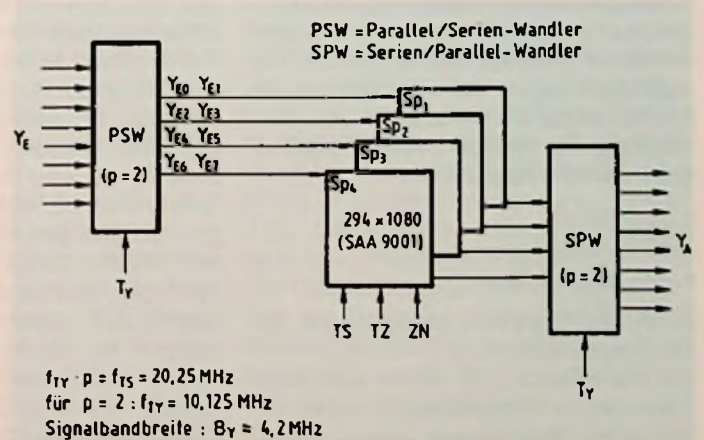


Bild 11: CCD-Halbbildspeicher: Serien-/Parallel-Struktur

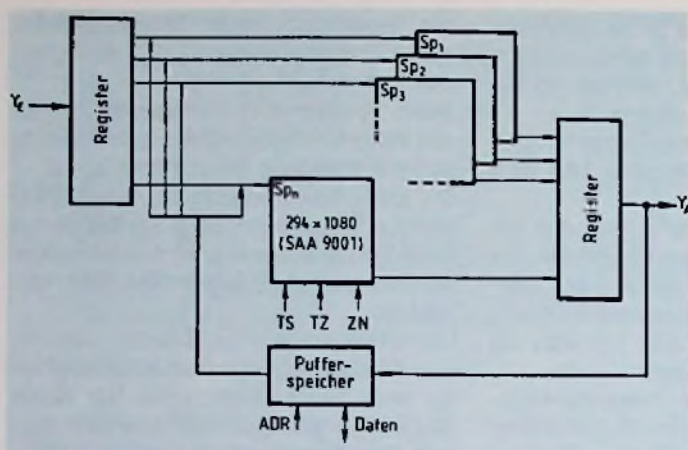


Bild 12: CCD-Halbbildspeicher: blockweiser Zugriff

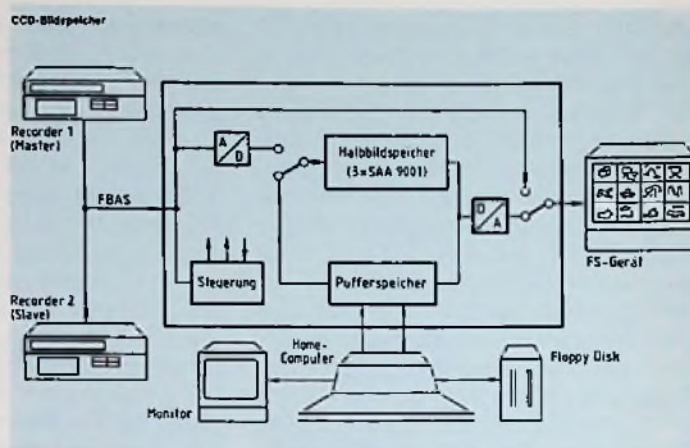


Bild 13: Editierhilfe zum Überspielen

befrequenz  $f_{TS}$  ist. Wählt man beispielsweise für die Eingangssignalteile ein Frequenzverhältnis  $f_{TY} : f_{TU} : f_{TV} = 4 : 1 : 1$ , ergeben sich Signalbandbreiten von  $B_Y \approx 5,6$  MHz und  $B_U = B_V \approx 1,4$  MHz.

Diese Struktur bietet den Vorteil, bei einer anschließenden Signalverarbeitung für alle drei Signale, bei nur (in diesem Falle) 7 bit breiten Datenwegen, dieselben Baugruppen zu benutzen.

Deswegen ist es sinnvoll, diese Datenstruktur an den Schnittstellen zwischen den verschiedenen Bausteinen des digitalen FS-Konzeptes zu benutzen.

Eine andere Möglichkeit, den Bauteil Aufwand an die erforderliche Signalbandbreite anzupassen, wird in Bild 11 gezeigt. Hier werden ein Parallel-Serien- und ein Serien/Parallel-Wandler benutzt, um die Wortbreite des Speichers den Faktor  $p$  herabzusetzen. Für  $p = 2$  ergibt sich eine übertragbare Signalbandbreite von  $B_Y \approx 4,2$  MHz. Bei dieser Struktur ist die um den Faktor  $p$  reduzierte Anzahl von benötigten Speicherbausteinen von Vorteil.

Sollen gespeicherte Bilder angezeigt und gleichzeitig durch einen Rechner bearbeitet werden, benötigt man Bildspeicher mit wahlfreiem Zugriff, die im allgemeinen mit RAM's aufgebaut werden. Bei der Verwendung von Standard-RAM's ergeben sich Probleme hinsichtlich

- Zugriffszeit,
- Multiplexfaktor,
- Ansteuer Aufwand,

die in der Praxis mit Zusatzaufwand gelöst werden können.

Wie das Bild 12 zeigt, lassen sich diese Probleme bei Verwendung von seriell organisierten Bildspeichern elegant umgehen. Gleichzeitiger Zugriff von Bildwieder-

gabe und Rechner werden dadurch ermöglicht, daß man die Zirkulation des Bildspeichers bei Bedarf über einen kleinen Pufferspeicher laufen läßt.

Damit sind ohne jede Störung der Bildwiedergabe Schreib- und Leseoperationen durch den Rechner möglich. Die Größe des Pufferspeichers wird durch die Leistungsfähigkeit des Rechners bestimmt.

Die Leistungsfähigkeit einer solchen Bildspeicher-Struktur unter Verwendung eines Homecomputers mit minimalem Aufwand für Hardware und Software wird anhand des folgenden Beispiels deutlich:

Einem Video-Amateur stellt sich die Aufgabe, aufgenommene Szenen zu einem Videofilm zusammenzustellen. Hierzu benötigt er mindestens zwei Videorecorder zum Überspielen und ein FS-Gerät zur Kontrolle.

Bevor jedoch der eigentliche Überspielvorgang beginnen kann, wird ein Drehbuch benötigt, in dem die Reihenfolge und Länge der einzelnen Szenen festgelegt sind. Diese Arbeit läßt sich mit einer Editierhilfe vereinfachen.

In Bild 13 wurde die bekannte Überspielanordnung durch einen Homecomputer und einen Halbbildspeicher ergänzt. Dies ermöglicht folgende Arbeitsweise:

Jede Szene wird durch den Szenenanfang und die zu Beginn und Ende gehörigen Bandzählerstände gekennzeichnet. Mit Hilfe des Computers wird jeder Szenenbeginn als Standbild im Format verkleinert und zusammen mit den Zählerständen für Anfang und Ende auf der Floppy-Disc gespeichert.

Danach können (in der vorliegenden Ausführung) maximal 12 kleine Bilder mit den eingeblendeten Bandzählerwerten vom

Rechner in den Bildspeicher geladen und auf dem FS-Gerät wiedergegeben werden (Bild 14). Dabei entspricht die Reihenfolge der Bilder auf dem Bildschirm zunächst der Eingabereihenfolge.

Zum Erstellen des Drehbuches ist es nun möglich, die Anordnung der Szenen auf dem Bildschirm durch Vertauschen solange zu ändern, bis die gewünschte Reihenfolge dargestellt wird. Dazu setzt man Szene 1 an die erste Stelle, danach Szene 2 an die zweite usw. Da die so festgelegte Szenenfolge im Bildspeicher abgelegt ist, kann auch während des anschließenden Überspielvorganges jederzeit zur Kontrolle wieder auf das „Drehbuch“ zurückgeschaltet werden.

Für diese Anwendung ist der Bildspeicher folgendermaßen konzipiert worden:

Vom Bildsignal wird nur die Helligkeitsinformation ausgewertet. Wegen der relativ niedrigen Bandbreite des angelieferten Signals reicht eine Abtastung mit  $\approx 10$  MHz aus, so daß die bei Bild 11 beschriebene Serien/Parallel-Struktur verwendet werden kann. Da eine Quantisierung mit 6 bit genügt, werden für den eigentlichen Speicher nur 3 Bausteine SAA 9001 benötigt.

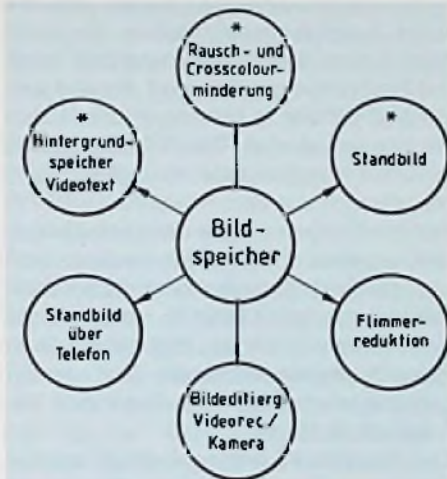


Bild 14: Editierhilfe

## Zusammenfassung

Das vorgestellte Line-locked-System zur digitalen Farbfernseh-Signalverarbeitung umfaßt von der analogen FBAS-Schnittstelle bis zu den analogen Video-Signalen Y, B-Y und R-Y sowie den Ablenk-Ansteuersignalen H und V die gesamte Fernsehbildverarbeitung in einem Empfangsgerät.

Es ist durch die vorteilhafte Zeilenverkopplung auf eine Bildverbesserung und



\* = Im Feature-Konzept von Valvo bereits enthalten.

Bild 15: Bildspeicheranwendungen

## Spannung durch Wellen

Forschern an der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig ist es zum ersten Mal gelungen, die Einheit der elektrischen Spannung bis zu 12 oder 13 Stellen hinter dem Komma genau darzustellen. Dieser Erfolg ist nicht nur für die internationale Normung wesentlich, er erlaubt auch erstmals einen Ausblick auf Naturkonstanten, die hinter elektrischen Größen wie Spannung oder Widerstand stehen.

International üblich ist die Messung durch den Vergleich mit der Spannung eines sogenannten Normalelements oder mit Batterien aus Normalelementen. Sie ist nicht ganz unproblematisch, weil der Batterie bei der Messung im Prinzip kein Strom entnommen werden darf.

Das verdeutlicht das Interesse an dem neuentwickelten Verfahren der PTB-Abteilung Elektrizität. Bei diesem wenden die Mitarbeiter unter Leitung von V. KOSE und J. NIEMEYER die Naturerscheinung an, daß zwischen Supraleitern, die durch eine sehr dünne isolierende Schicht getrennt sind, Mikrowellen eine kleine Spannung

neue Möglichkeiten zur Bildwiedergabe ausgerichtet, und stellt somit nicht nur einen Ersatz des analogen Systems dar, sondern eröffnet über die Erweiterung mit Zeilen- und Bildspeichern völlig neue Möglichkeiten, die in anderen Systemen nicht zu erzielen sind.

Das System wurde in einer zukunftsorientierten MOS-Technologie realisiert. Damit ist ein störunanfälliger Aufbau durch Verringerung der Anzahl von Bauelementen und einer alterungsfreien digitalen Signalverarbeitung erreicht worden.

Es eignet sich besonders für die Verwendung von CCD-Speichern. Der dafür entwickelte Bildspeicherbaustein SAA 9001 ist einfach und flexibel anzuwenden, denn er besitzt nur 3 Steuereingänge.

Er ermöglicht

- den Aufbau von Bildspeichern mit geringem Schaltungsaufwand,
- die Realisierung unterschiedlicher Konzepte (hinsichtlich Struktur, Abtastfrequenz und Wortbreite),
- den blockweisen Zugriff auf Bildteile durch Rechner (für einfache Bildmanipulation, Bildübertragung über langsame Leitungen, ...) oder auch
- die Speicherung großer Datenmengen mit bit-serieller Struktur.

entstehen lassen. Das gilt übrigens auch für normale Leiter, die aber im Gegensatz zu Supraleitern einen elektrischen Widerstand aufweisen. Bei diesem tritt dann störendes Rauschen auf, das extreme Genauigkeit verhindert. Bei dieser von dem amerikanischen-Physiker BRIAN D. JOSEPHSON 1962 vorhergesagten Erscheinung hängt die Höhe des Spannungsunterschiedes allein von der Frequenz der Mikrowellen ab. Weil die Frequenz aber mit sehr hoher Genauigkeit erzeugt werden kann, ergibt sich so ein Meßprinzip, das unabhängig von Zeit und Ort eine entsprechend hohe Präzision gewährleistet.

Mit den Techniken, die bei der Herstellung integrierter Schaltkreise angewendet werden, hat NIEMEYER die nötigen Meßschaltungen aus 1440 hintereinander geschalteten Josephson-Elementen auf kleinen Glas-Trägern aufgebaut. In jedem Element ist die isolierende Schicht aus Siliziumoxid nur 2 nm dick. Bei 70 GHz läßt sich 1 Volt Gleichspannung abgreifen.

Diese Spannung ist gleich dem Produkt

Das Bild 15 gibt nochmals einen Überblick über die Möglichkeiten, die sich aus dem System ergeben.

Aus der Vielzahl von Bildspeicheranwendungen hat man sich in der Einführungsphase auf diejenigen konzentriert, die die Einführung der digitalen Signalverarbeitung in FS-Geräten unterstützen.

Daneben gibt es auch viele Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der professionellen Elektronik. Ein Ausschnitt hieraus wird in Bild 16 wiedergegeben.

Sie betreffen die Materialprüfung mit Infrarot-, Ultraschall- oder Röntgenstrahlen, die medizinische und die allgemeine Meßtechnik (Scanner) und schließlich die Sicherheitstechnik.

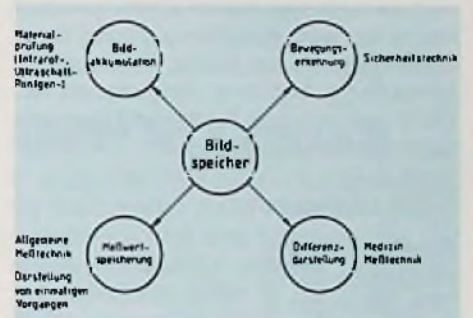


Bild 16: Weitere Anwendungsmöglichkeiten

aus der Anzahl der hintereinandergeschalteten Josephson-Elemente, der Frequenz und einem Glied aus zwei Naturkonstanten: dem Planckschen Wirkungsquantum, geteilt durch die zweifache Elementarladung. Damit wird zum ersten Mal in der Geschichte der Naturwissenschaften eine elektrische Maßeinheit aus Naturkonstanten abgeleitet, ohne daß der Umweg über die Einheiten der Mechanik notwendig ist.

Bei dem Versuch, die Elektrizitätsgesetze und ihre Maßeinheiten auf Naturkonstanten zu gründen, stehen KOSE und NIEMEYER nicht allein. So hat KLAUS VON KLITZING vom Max-Planck-Institut für Festkörperphysik in Stuttgart Untersuchungen angestellt, deren Ergebnis besagt, daß sich auch der elektrische Widerstand durch den Quotienten „Plancksches Wirkungsquantum durch das Quadrat der Elementarladungen“ definieren läßt. Für diese Entdeckung wurde ihm neulich der Nobel-Preis für Physik zuerkannt.

Walter Baier

## Praktischer Leistungswettbewerb in den Elektrohandwerken

Wie in jedem Jahr so führte auch 1985 der Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke (ZVEH) zum 16. Mal den Praktischen Leistungswettbewerb der Handwerksjugend durch. Er fand vom 18.–19. November in der Bundes-Fachlehranstalt in Oldenburg statt.

Der Wettbewerb, zu dem ca. 35 Landesieger aus dem gesamten Bundesgebiet eingeladen wurden, gibt den jungen Gesellen die Möglichkeit die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten unter Beweis zu stellen und sich zum Bundessieger zu qualifizieren. Der Leistungswettbewerb dokumentiert den hohen Leistungsstand der vielseitigen Ausbildung in den Elektrohandwerken und fördert die berufliche Entwicklung begabter Junghandwerker. Die Sieger aus dem Radio- und Fernseh-techniker-Handwerk sind:

### 1. Bundessieger:

ROLAND WIEDMANN  
Pfulbstraße 33  
7318 Lenningen 3

Land: Baden-Württemberg

Ausbildungsbetrieb:

ERWIN STIEFELMAIER  
Bahnhofstr. 41  
7340 Geislingen/Steige

### 2. Bundessieger:

HERBERT LÖFFEL  
Weinbergstr. 4  
6228 Eltville

Land: Hessen

Ausbildungsbetrieb:

Radio-Hefner GmbH  
Hauptstr. 77  
6227 Oestrich-Winkel

### 3. Bundessieger:

GÜNTER EUL  
Heuweg 22  
5466 Neustadt/Wied

Land: Rheinland-Pfalz

Ausbildungsbetrieb:

ALFRED FISCHER  
Rheinstr. 24  
5451 Horhausen

Angesichts der rasanten technologischen Entwicklung, die gerade in den Elektrohandwerken festzustellen ist, nimmt die Einweisung der Lehrlinge im Bereich der neuen Technologien, wie z.B. Btx, Speicherprogrammierbare Steuerungen, einen weiten Raum ein.

Zur Zeit werden in den 5 Elektrohandwer-

ken (Elektroinstallateure, Radio- und Fernsichttechniker, Elektromaschinenbauer, Elektromechaniker, Fernmeldemechaniker) ca. 75 000 Lehrlinge von ca. 40 000 Elektrohandwerksbetrieben mit ca. 250 000 Mitarbeitern ausgebildet.

Diese positiven Zahlen sollten jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß die hohe Ausbildungsbereitschaft der Elektrohandwerksbetriebe zunehmend auch mit Problemen belastet wird. So sind z.B. die Nettokosten je Lehrling in den letzten 10 Jahren um mehr als 200% angestiegen. Noch gravierender sind die Probleme, die sich aus dem Anwachsen der außerbetrieblichen Anteile der Ausbildungszeit ergeben. Ungeachtet dessen, sind sich die Elektrohandwerksbetriebe jedoch der Notwendigkeit bewußt, gerade heute dafür Sorge zu tragen, daß sich auch in Zukunft eine ausreichende Zahl von Jugendlichen ein Elektrohandwerk zum Berufswunsch macht.

Der Praktische Leistungswettbewerb der Deutschen Elektrohandwerke 1985 wurde am Dienstag in Anwesenheit von ZVEH-Vizepräsident RUDOLF HASELMAIER abgeschlossen. Die Teilnehmer, die im Praktischen Leistungswettbewerb Sieger wurden, erhalten die Möglichkeit, sich auf internationaler Ebene weiter zu qualifizieren.

## Neue Gebührenregelungen beim Kabelanschluß

Der Verwaltungsrat der Deutschen Bundespost hat in seiner Sitzung am 10. 10. 1985 in Bonn die 28. Änderungsverordnung zur Fernmeldeordnung (28. ÄndVFO) verabschiedet, die eine neue Gebührenstruktur für Kabelanschlüsse regelt. Die neue Gebührenregelung enthält eine Verbilligung der einmaligen Anschließungsgebühr für mittlere und größere Wohnanlagen. Die Anschließungsgebühren für Einzelhäuser und Einzelwohnungen werden von 500 DM auf 675 DM angehoben Ursprünglich war eine Anhebung auf 750 DM vorgesehen. Dafür tritt eine großzügige Übergangsregelung in Kraft. Sie sieht vor, daß für alle Breitbandanschlüsse, die bis zum 30. 06. 86 beantragt und bis zum 31. 12. 87 dem Teilneh-

mer übergeben werden, noch die bisher geltende Gebühr von 500 DM für die erste Wohnung bzw. das Einzelhaus gültig bleibt.

### Einmalige Anschließungsgebühren

Die einmaligen Anschließungsgebühren sind ab 01. 01. 86 beim Normaltarif, der die tatsächlich angeschlossenen Wohnungen umfaßt, wie folgt gestaffelt:

– für das Einzelhaus bzw. 1. WE	675 DM*
– 2. bis 4. WE	450 DM
– für die 5. WE	400 DM
– 6. bis 10. WE	350 DM
– 11. bis 100. WE	25 DM
– für jede weitere WE	10 DM

\* Übergangsregelung

Die einmaligen Anschließungsgebühren

können auch in monatlichen Raten (48 oder 96 Monatsraten) bezahlt werden.

### Laufende Gebühren

An den derzeit gültigen monatlichen Gebühren mit den Eckwerten von 6 DM (Grundleistung: ortsmögliche Programme) und 9 DM (Regelleistung: Grundleistung plus mit besonderem technischen Aufwand herangeführte Programme) ändert sich nichts.

Die monatlichen Gebühren sind ebenfalls abhängig von der Zahl der angeschlossenen Wohneinheiten degressiv gestaltet.

### Pauschaltarif/Normaltarif

Die 28. ÄndVFO sieht für mittlere und größere Wohnanlagen (ab 6 Wohnungen) ei-



ne Wahlmöglichkeit zwischen Pauschaltarif und Normaltarif vor. Der Normaltarif umfaßt die tatsächlich angeschlossenen Wohneinheiten. Der Pauschaltarif umschließt alle vorhandenen Wohneinheiten eines Gebäudekomplexes mit einem Abschlag von 30% auf die einmalige Anschließungsgebühr bzw. 25% auf die laufende Monatsgebühr. Durch diese Regelung kann ein Vermieter bzw. Antennentreiber ein Gebäude auch dann an das Kabelnetz der Post anschließen, wenn anfangs einzelne Mieter dieses Angebot noch nicht nutzen wollen.

### Einspeisung der Programme des direktstrahlenden Satelliten TV-SAT

Ein halbes Jahr, nachdem die TV-SAT-Programme empfangbar sein werden (voraussichtlich Frühjahr 1987), wird eine Gebühr von 2,40 DM je Wohneinheit für die Einspeisung dieser Programme in die Kabelnetze wirksam. Damit können auch sehr kleine Netze, für die aus wirtschaftlichen Gründen keine ECS- oder Intelsat-Programme herangeführt werden können, mit zusätzlichen Programmen versorgt werden. Diese Möglichkeit ist sicherlich eine sehr preiswerte Alternative im Vergleich zur Anschaffung einer Individual-Satellitenempfangsanlage, die 2000 bis 3000 DM kostet. Auch der Eckwert von 2,40 DM unterliegt der Degression.

### Gültig bis 1989

Die neue Gebührenstruktur wird bis mindestens Anfang 1989 gültig bleiben. Die Erfahrungen der nächsten 3 Jahre werden zeigen, welche Korrekturen dann sinnvoll und notwendig sind.

## Wirkung hochfrequenter elektromagnetischer Felder auf den Menschen

Diesen Titel trägt der medizinisch-technische Bericht 1984 herausgegeben vom Institut zur Erforschung elektrischer Unfälle der Berufsgenossenschaft Feinmechanik und Elektrotechnik, Gustav-Heinemann-Ufer 130, 5000 Köln 51.

Die einzelnen Abschnitte des Berichtes befassen sich mit folgenden Themen:

- Darstellung des Problems
- Chronik der medizinisch und technischen Anwendung hochfrequenter elektromagnetischer Felder

- Die Wechselwirkung der hochfrequenten elektromagnetischen Wellen mit Materie
- Technische Anwendungen, Schutzmaßnahmen
- Allgemeine Wirkungen von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern
- Spezielle Probleme der Wirkung von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern
- Diathermie als Gefährdungsquelle
- Ein Todesfall nach extremer Radarexposition
- Epidemiologie

Zusammenfassend kommen die Autoren zu dem Schluß, daß Hochfrequenzfelder dann beträchtliche biologische Wirkungen haben, wenn ihre Intensität hoch genug ist, um Erwärmungen zu verursachen. Bei Einhaltung der bestehenden Grenzwerte für die Einwirkung solcher Felder auf den Menschen sind diese Effekte jedoch ausgeschlossen. Darüber hinaus gibt es keine Anhaltspunkte für Wirkungen nichtthermischer Art durch Hochfrequenzfelder. Immer wieder auftauchende Behauptungen über solche Wirkungen werden eindeutig als nicht haltbar zurückgewiesen.

Interessenten können den Bericht zum Selbstkostenpreis (ca. DM 10,-) bei der o.a. Adresse anfordern.

## Btx-Aufschwung in Frankreich

Beim Bildschirmtext ist Frankreich inzwischen einsame Spitze. Ende 1984 wurden 530 500 „Minitels“ gezählt, das heißt Kombinationen von Fernseh- und Bildschirmgeräten, mit deren Hilfe über Telefonleitungen schriftliche Informationen angefordert und empfangen werden können. Rund 6,5 Mio. solcher Anforderungen wurden 1984 verzeichnet. Weil zum Informationsangebot auch das „elektronische Telefonbuch“ gehört, das täglich auf den neuesten Stand gebracht wird, sanken sowohl die Auflage der üblichen Telefonbücher als auch die Zahl der Anrufe bei der Fernsprechauskunft. Das „elektronische Telefonbuch“ wurde 1984 2,5 Mio. Mal benutzt, obschon es am Jahresende erst knapp ein Drittel des französischen Territorium erfaßte. Das ist um so beachtlicher, als die Franzosen mit durchschnittlich 3667 Gebühreneinheiten je Jahr und Hauptanschluß faule Telefonbenutzer sind.

Die weite Verbreitung der „Minitels“ hängt natürlich damit zusammen, daß die französische Post sie den Fernsprechteilnehmern der vom „elektronischen Telefonbuch“ erfaßten Gebiete gratis anbietet, um dessen Benutzung zu fördern und die des klassischen Telefonbuchs auf Papier zurückzudrängen. Das Vorhaben hat sich als ungewöhnlich erfolgreich erwiesen, weil jedes Minitel auch Zugriff auf „Teletel kiosque“ bietet, das dem deutschen Bildschirmtext-Dienst vergleichbar ist. Auf das Informationsangebot von „Teletel kiosque“ entfielen 1984 rund vier Millionen Anrufe. Das ist eine für bundesdeutsche Verhältnisse vorderhand utopische Zahl. In der Bundesrepublik ist die Zahl der monatlichen Anrufe im Bildschirmtext-Dienst immer noch kleiner als die Zahl der angebotenen Informationsseiten. Walter Baier

## Abhilfe für Kabelsalat

In deutschen Wohnungen sammeln sich die Zusatzgeräte zum Farbfernseher: ein, gelegentlich auch zwei Videorecorder, Videokamera, Bildplattenspieler, Videospiele und Heimcomputer. In der Regel bedeutet das Kabelsalat. Denn die meisten Fernsehgeräte haben nur eine AV- oder Scart-Buchse, so daß für jede Zusatzgerät umgestöpselt werden muß. In vielen Fällen unterbleiben beabsichtigte Aktivitäten wegen dieser Unbequemlichkeit. Gegen sie hilft der „Videselektor“ des deutschen Herstellers Metz, der direkt an die Scart- oder AV-Buchse des Fernsehempfängers angeschlossen wird. An ihn lassen sich bis zu vier Zusatzgeräte anschließen, zwischen denen nur noch umgeschaltet werden muß. Der Videselektor übernimmt die Verstärkung, Trennung und Verteilung der Signale. Bei zwei seiner vier Buchsen lassen die Signale sich sowohl abnehmen als auch zuführen. Damit werden Aufnahme und Wiedergabe möglich.

## Warnung vor nicht genehmigten Konvertern

Die Verbraucherzentrale hat alle Fernsteilnehmer davor gewarnt, bei der Umrüstung älterer Fernsehgeräten auf Kabelempfang Konverter einzubauen, die nicht von der Bundespost genehmigt sind. Ohne die notwendige FTZ-Nummer der Post könne der Konverter jederzeit ersatzlos eingezogen werden.

Werkstatt-Tips

## Abgleich eines FM-Tuners auch ohne Meßsender

Eine diodenabstimmbare Mischer-ZF-Kombination läßt sich recht einfach, doch exakt abgleichen, wenn ein Oszilloskop mit „Time-Base-Out“-Buchse und ein frequenzstabiler FM-Rundfunkempfänger zur Verfügung stehen.

Mit dem in Bild 1 dargestellten Meßaufbau läßt sich auch ohne Meßsender sowohl die ZF-Durchlaßkurve als auch die Diskriminatorkurve kontrollieren und gegebenenfalls nachjustieren. Man muß nur in dem zu kontrollierenden Empfänger die entsprechenden Meßpunkte zur Ermittlung der ZF-Durchlaß- bzw. Diskriminatorkurve und den Punkt, an dem die Abstimmspannung zur Wirkung kommt, finden. Die Durchlaßkurve läßt sich bei einem diskret aufgebauten FM-Demodulator hinter einer der beiden Gleichrichter-Dioden abnehmen, wobei der Begrenzer-Elektrolytkondensator während des Wobbelvorganges abzulöten ist. Oft ist bei einem symmetrischen Ratio-Detektor ein weiterer Elektrolytkondensator in Reihe mit einem Trimmer zum Rauschabgleich vorgesehen. Auch dieser Elko ist abzulöten! Die Ratio-Kurve läßt sich am NF-Ausgang, bei Stereogeräten am MPX-Ausgang kontrollieren. Die Zuleitung der geräteinternen Abstimmspannung ist ebenfalls – hinter dem meistens vorhandenen Siebglied – aufzutrennen.

Als „Meßsender“ dient die Oszillatorstrahlung eines FM-Rundfunkempfängers, der auf eine Empfangsfrequenz  $f_e$  – ZF (also z.B.  $100 - 10,7 = 89,3$  MHz) eingestellt wird. Das Chassis ist aus dem Metallgehäuse herauszuziehen, damit mit einer einfachen, über das HF-Teil gelegten Wurfantenne die Strahlung aufgenommen und an die Antennen-Buchse des Prüflings geleitet werden kann. Der Mischer wird durch eine externe Batteriespannung über das Potentiometer P 1 auf die Empfangsfrequenz abgestimmt. Die Größe der Batteriespannung richtet sich nach dem Abstimmspannungsbereich des Mixers. In der Regel wird sich bereits mit einer 22,5-V-Batterie die Meßfrequenz 100 MHz erfassen lassen.

Überlagert wird dieser Gleichspannung die Sägezahnspannung aus der eingestellten Zeitablenkung des Oszilloskops, die z.B. an einer mit „Main TB“ gekennzeichneten Buchse zur Verfügung steht. Somit läßt sich mit dem Potentiometer P 2 ein periodischer Frequenzhub einstellen, der praktisch wie ein Wobbelvorgang wirkt, d.h. der Mischer stimmt sich, zwischen zwei mit P 2 einstellbaren Abstimmspannungen, selbständig kontinuierlich durch. Der Y-Eingang des Oszilloskops wird erst mit dem Meßpunkt für die ZF-Durchlaßkurve, dann mit dem entsprechenden Meßpunkt der Diskriminatorkurve verbunden. Der Abgleich kann dann nach Vorschrift erfolgen.

Wenn auch genaue quantitative Messungen – wie z.B. die Ermittlung der Band-

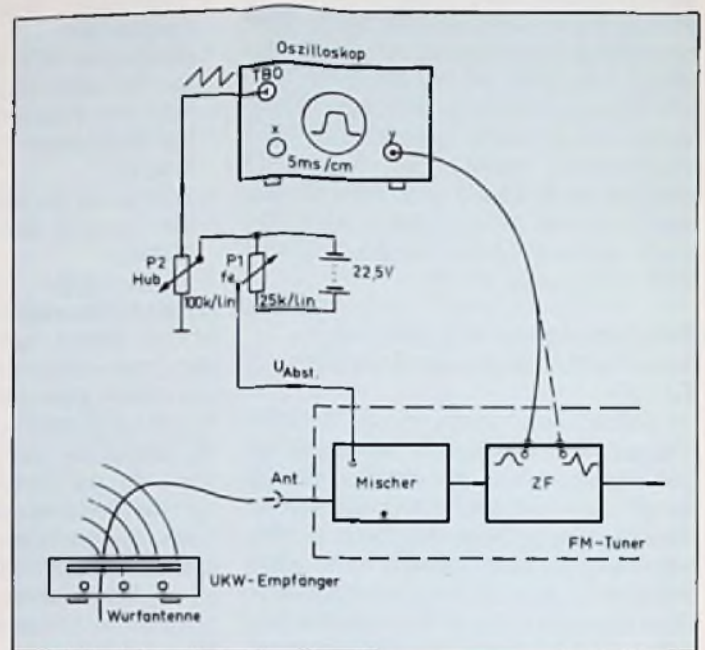


Bild 1: Meßaufbau für den ZF-Abgleich eines FM-Empfängers

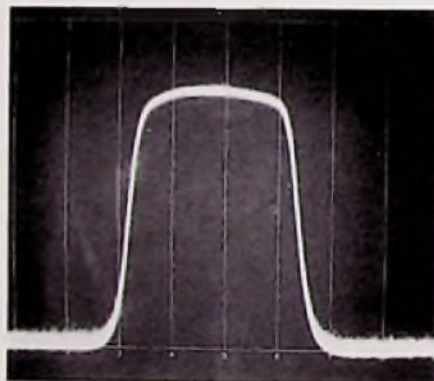
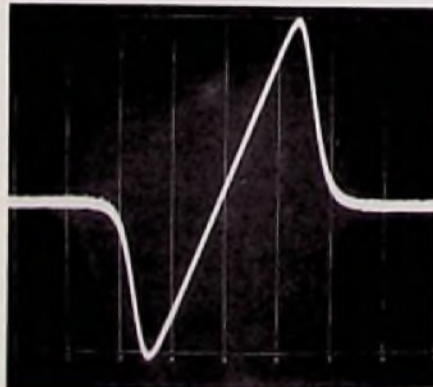


Bild 2: a) ▲ Optimierte ZF-Durchlaßkurven des FM-Empfängers  
b) ▼ Diskriminator-Kennlinie des FM-Empfängers



breite – mit diesem Verfahren nicht möglich sind, ist die beschriebene Methode für einen (Kontroll-)Abgleich jedoch ausreichend genau.

Die Oszillogramme in Bild 2 zeigen eine optimierte Durchlaßkurve und die zugehörige Diskriminator-Kennlinie so, wie sie sich nach der beschriebenen Methode darstellen lassen. H-se.

### Rundfunk-Reparatur

## Netz/Batterie-Stromversorgung

Ein vorwiegend mit Netzspannung betriebener Phono-Portable funktionierte nach Einsetzen einer 9-V-Batterie einwandfrei. Als das Gerät danach wieder am Netz betrieben werden sollte, arbeitete es sehr unbefriedigend. Eine erste Kontrolle zeigte, daß die eingesetzte Batterie sehr heiß geworden sein mußte. Nach Aufnahme der überraschend einfachen Stromversorgungsschaltung (Bild 1) wurde erkannt, daß die automatische Umschaltung zwischen Netz- und Batteriestromversorgung lediglich mit Hilfe einer Diode vollzogen wurde.

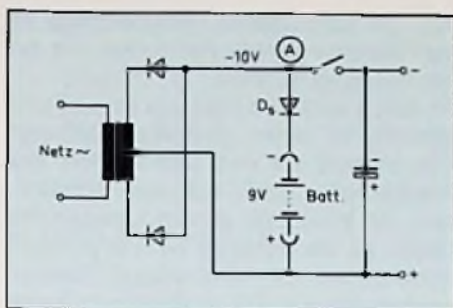


Bild 1: Schaltung des Stromversorgungsteils

Bei Netzbetrieb lieferte die Gleichrichterschaltung eine Gleichspannung von ca. 10 V, mit Minuspol am Punkt A. Sie liegt parallel zur Reihenschaltung aus Diode  $D_5$  und Batterie. Die Anode der Diode ist also um etwa 1 V negativer als die Kathode und sperrt die Batteriestromaufnahme. Bei Batteriebetrieb wird die Diode  $D_5$  in Durchlaßrichtung betrieben und weist nur einen geringen Spannungsabfall auf. Bei durchgeschlagener Diode floß ein Strom durch Diode und Batterie, erhitze letztere. Dadurch kam es zu der beanstandeten Betriebsstörung. H-se.

Diode AA 119 gleichgerichtet. Im Emitterpfad des nachfolgenden Transistors T2 liegt das Anzeige-Instrument „Signal“. Gleichzeitig wird die Basis des pnp-Transistors T3 gesteuert, der bei Unterschreitung eines Schwellwertes der ZF-Span-

Bei der Überprüfung der Schaltung zeigte sich, daß der Schleifer des Trimmers  $Tr$ , mit dem die Ansprechschwelle der Rauschsperrung eingestellt werden kann, den Kontakt mit der Widerstandsbahn verloren hatte und daher die zu niedrige

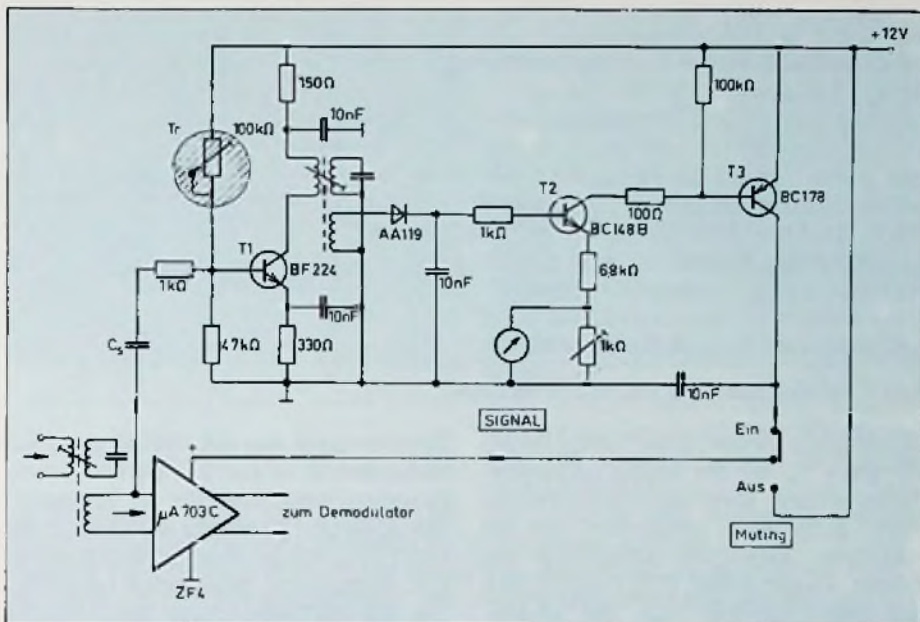


Bild 1: Schaltungsauszug der Feldstärkeanzeige

### Empfänger-Reparatur

## Rauschsperrung blockiert FM-Wiedergabe

Ein in den 60er-Jahren in Deutschland gebauter UKW-HiFi-Tuner kam in die Werkstatt mit dem Vermerk: „Feldstärkeanzeige zeigt nicht mehr an und bei aktivierter Muting-Taste setzt Wiedergabe aus“.

Ein derartiger, im allgemeinen recht seltener Fehler setzt ein gründliches Studium des Stromlaufplanes voraus, der allerdings nur mit erheblichen Schwierigkeiten und Zeitverzögerung beschafft werden konnte. Es zeigte sich, daß der ZF-Verstärker erstmalig in allen 4 Stufen mit dem seinerzeit sehr modernen, jedoch universell verwendbaren integrierten Schaltkreis  $\mu A 703 C$  bestückt war und die Signalspannung zur Feldstärkeanzeige ausschließlich vor der letzten Stufe abgegriffen wurde (Bild 1). Gleichzeitig wurde über diesen Weg auch die darauf folgende Rauschsperrung (Muting) aktiviert.

Die über den Kondensator  $C_s$  ausgekoppelte ZF-Spannung wird über den Transistor T1 selektiv verstärkt und durch die

Stromversorgung der letzten ZF-Verstärkerstufe ZF4 ab- und damit die Wiedergabe stummschaltet.

Im Vergleich zu den später oft recht unübersichtlichen Schaltungen war das eine an sich recht einfache und, wie sich später zeigte, gut funktionierende Lösung.

Vorspannung des Transistors T1 ständig die gesamte Rauschsperrung und damit auch die Feldstärkeanzeige außer Funktion hielt. Nach einiger Gedankenarbeit am Schreibtisch ließ sich dann diese Störung auch am Werkstisch mit Kontaktspray schnell beheben. H-se.

### Tuner-Reparatur

## Stationsspeicher mit Frequenzanzeige

Bei einem UKW-HiFi-Tuner wurde die Programmierung und spätere Identifikation mehrerer Stationsspeichertasten durch Vergleich der Stellung des Skalenzeigers mit einer Doppel-LED-Anzeige vorgenommen. Die Stellung des Skalenzeigers vermittelte die Frequenz, wenn zwei Leuchtdioden gleichzeitig aufleuchten.

Bei dem beanstandeten Gerät war diese Anzeige ausgefallen, weil eine der LED, unabhängig vom Abstimmvorgang, dauernd leuchtete. Die zunächst kompliziert und aufwendig anmutende Wirkungsweise entpuppte sich nach Aufnahme des Stromlaufplanes als eine überraschend

einfache Schaltung, die anhand Bild 1 kurz erklärt wird.

Der Tuner wird über Varicap-Dioden abgestimmt. Die dazu erforderliche variable Abstimmspannung wird bei manueller Abstimmung (Tuning) dem Schleifer des Potentiometers  $P_M$  oder – bei Abruf eines Speicherplatzes – von dem zugehörigen Trimmer  $P_1 - P_n$  abgegriffen und den beiden Eingängen E1 und E2 eines Differenzverstärkers zugeführt. In diesem Fall müssen beide LED gleich hell aufleuchten.

Zur gezielten Programmierung einer der Speichertasten bzw. zur Kontrolle der Frequenz wird die Stellung des mit dem

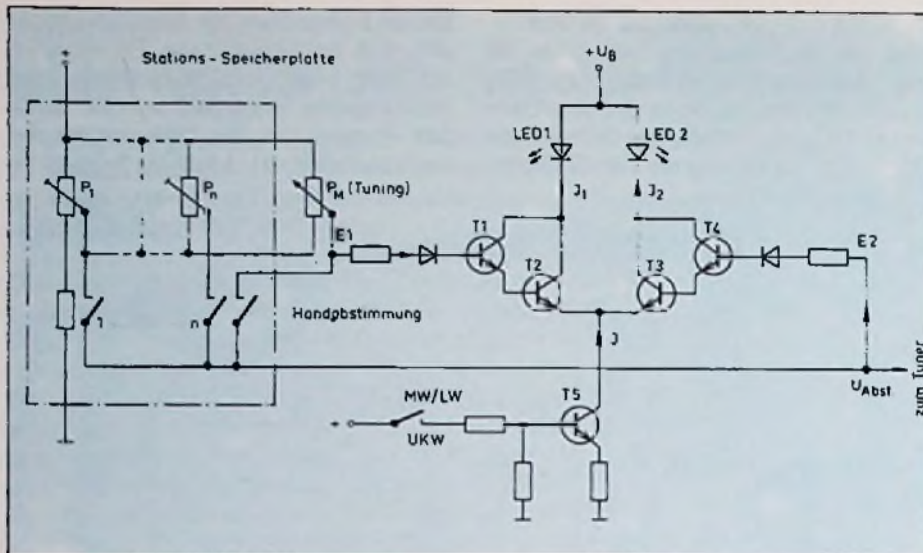


Bild 1: Schaltungsauszug der Abstimmmanzeige

Skalenzeiger verbundenen Tuning-Potentiometers  $P_M$  mit der jeweils gedrückten Speichertaste über die Abstimmspannung elektronisch verglichen und ein möglicher Unterschied optisch über die beiden Leuchtdioden LED 1 und LED 2 angezeigt. Stimmen nun die Abstimmungsspannungen aus Handabstimmung und Programmtaste überein, leuchten beide Dioden auf, d.h. die Abstimmspannung am Eingang E1 und E2 ist gleich groß. Der im Wellenbereich UKW durch T5 konstant gehaltene Strom I teilt sich über die Transistoren T2 und T3 auf und fließt über die LED nach  $+U_B$ . Bei unterschiedlichem Potential an E1 und E2 leuchtet nur die LED im Kollektorkreis des Transistorpaares, an dessen Eingang die höhere Spannung liegt.

Der praktische Vorgang läuft wie folgt ab: Der an einem der Trimmer P1 bis Pn abzuschaltende FM-Sender wird zuerst bei gedrückter Taste „Tuning“ mit Hilfe der Handabstimmung auf der Skala eingestellt. Anschließend wird auf die gewählte Speicherstelle umgeschaltet, dessen

Trimmerabgriff nun mit dem Eingang E2 verbunden ist. Ist nun z.B. die anliegende Spannung gegenüber der an E1 liegenden Spannung zu niedrig, leuchtet nur die LED 1. Die auf der Frontplatte mit dieser LED kombinierte, pfeilförmige Leuchtfläche gibt die Drehrichtung des Trimmers an, um den auf der Hauptskala eingestellten Sender zu übernehmen. Leuchten dann beide LED auf, stimmen der angezeigte und der eingestellte Sender überein. Praxisgerecht ist auch der umgekehrte Fall der Kontrolle der vorliegenden Programmierung. Dazu wird die Speichertaste gedrückt und mit dem Tuning-Potentiometer solange nachgestimmt, bis beide LED aufleuchten. Die Position des Skalenzeigers auf der frequenzmarkierten Hauptskala weist dann auf den einprogrammierten Sender hin.

Nachdem die Wirkungsweise erkannt war, blieb lediglich die Überprüfung der Schaltung, die ergab, daß sich beim Transistor T2 ein Kurzschluß zwischen Kollektor und Emitter gebildet hatte, der zum Dauerleuchten der LED 1 führte. H-se.

weniger ausgefranste Farbübergänge an den Kanten zwischen hell/dunkel und daher besseren Kontrast.

Im Bild 1 wird eine Zeile aus einem Fernsehbild mit einem deutlichen „Sprung“ von schwarz auf weiß und darunter das resultierende Signal mit dem Schwarz- und dem Weißpegel gezeigt. Links im Bild haben wir die bisherige Technik mit dem vorverzerrten (pre-emphasized) Videosignal, wie es vom Recorder aufgezeichnet wird. Die überschießende Spitze wird abgeschnitten. Darunter sieht man das Resultat: Die Ecke des Rechteckes ist abgerundet, was geringere Kantenschärfe bedeutet.

Die neue Technik verschiebt das „Clipping“ um 20% nach oben, die Spitze bleibt erhalten und damit auch die Ecke

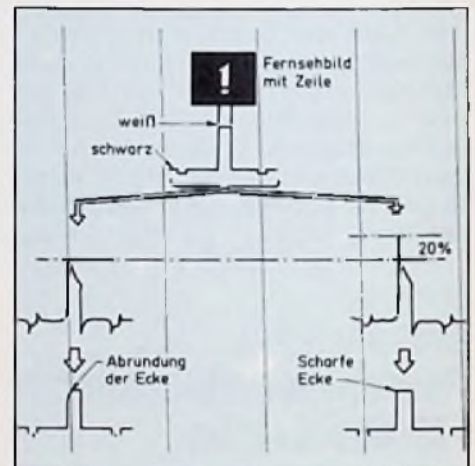


Bild 1: Vereinfachte Darstellung der Wirkungsweise von „High Peak Clipping“

im Rechteckimpuls, die Kantenschärfe bleibt ohne Fransen.

Diese Bildverbesserung, die bisher nur wenige Geräte des derzeitigen Angebotes aufweisen können, ist bei den drei Recordern HS-318, HS-319 und HS-410 (HiFi) von Mitsubishi Electric bereits Standard! Sogar der „kleinste“, der HS-318, bringt diese Technik „auf die Waage“!

## Was ist High-Peak-Clipping?

Die hohen Frequenzen im Nutzsignal a von Videorecordern endeten bisher am sogenannten „Weißpegel“, die Impulsspitzen wurden dort abgeschnitten. Die „High-Peak-Clipping“-Technik bedeutet, daß Impulsspitzen jetzt über den Weißpegel hinausragen können, ohne daß sich die Rauschanteile ebenfalls erhöhen! Das

„Clipping“ fand bisher bei ca. 60 bis 65% des Nutzsignales statt, die Spitzen können jetzt jedoch überschießen und zwar ca. 20% über den Weißpegel hinaus.

Das bedeutet für den Benutzer: Bessere Schärfe bei hohen Frequenzen, also allen hellen Bildanteilen wie hellblau, hellrot, hellgelb, verbesserte, deutlichere

## Plattenspieler-Reparatur

### Drehzahl 45 UpM nicht mehr feinregulierbar

Bei einem hochwertigen HiFi-Plattenspieler mit halplatten-gesteuertem Direct-Drive-Antrieb lief bei 45 UpM die Drehzahl weit über die Nenndrehzahl hinaus und

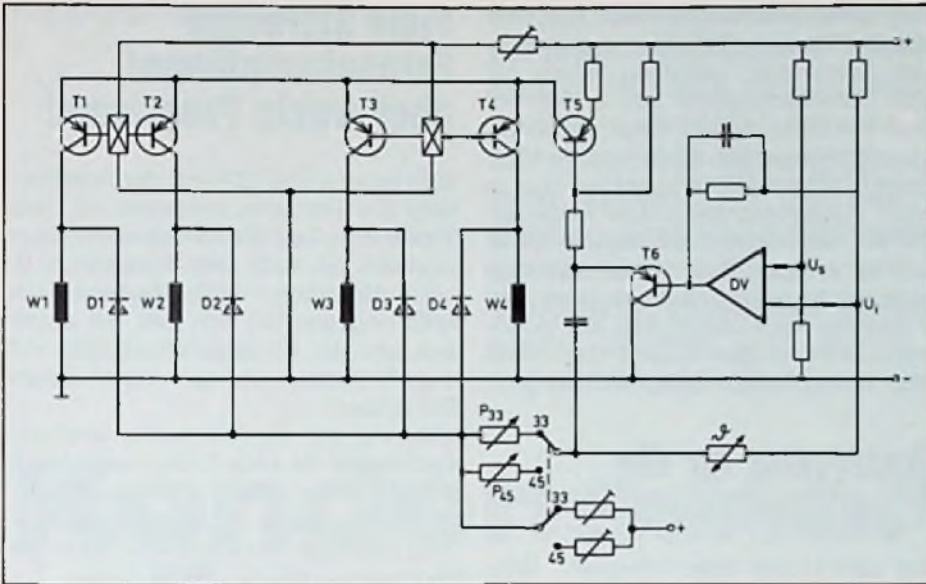


Bild 1: Schaltung des Plattenspielerantriebes

ließ sich auch nicht mehr feineinstellen. Der Fehler konnte daher nur im Bereich der Tourenzahl-Umschaltung liegen. Das Bild 1 zeigt das vereinfachte Schaltbild der Schalt- und Steuerstromkreise dieses Plattenspielers. Zum Ausregeln von Drehzahlsschwankungen wird eine der Ist-Drehzahl proportionale Tacho-Spannung  $U_i$  mit einer vorgegebenen Soll-Spannung

$U_s$  verglichen. Die in den gerade nicht durchgesteuerten Wicklungssträngen induzierte Tachospaltung wird über eine der Dioden D 1 bis D 4 ausgekoppelt. Die konstante Vergleichsspannung  $U_s$  wird einem Spannungsteiler entnommen. Beide Spannungen steuern den Differenzverstärker DV, der je nach Größe der Differenzspannung aus  $U_i$  und  $U_s$  die beiden

Transistoren T5 und T6 mehr oder weniger durchsteuert und damit den Kollektorstrom durch die Transistoren T 1 bis T 4 bestimmt. Solange  $U_i > U_s$  ist, dh.  $\Delta U > 0$ , wird die Drehzahl steigen. Bei Spannungsgleichheit  $U_i = U_s$  wird der Transistor T5 hochohmig und der Steuerstrom durch die Wicklungstränge wegen abnehmender Kollektor/Emitter-Spannung  $-U_{CE}$  der Schalttransistoren geringer. Die Drehzahl fällt ab, bis  $n_1 = n_s$  ist. Die Drehzahl-Umschaltung erfolgt über den Schalter U, die Feinregulierung rein elektronisch durch manuelles Verstellen der Potentiometer P33 und P45. Durch diesen Aufwand können sich weder die üblichen Netzspannungsschwankungen noch die Unterschiede der Netzfrequenz 50/60 Hz nachteilig auf den Gleichlauf auswirken.

Wie sich (mehr durch Zufall) herausstellte, waren Knopf und Achse des Potentiometers P45 aus irgendeinem Grund kräftig heruntergedrückt worden. Damit hatte der Schleifer den Kontakt zur Widerstandsbahn verloren.

Mit diesem, mechanisch nicht gerade sehr stabilen Potentiometer läßt sich eine Drehzahlvariation von  $\pm 8\%$  erreichen. Durch die Unterbrechung lief die Drehzahl bis in den höchsten Bereich hoch und ließ sich nicht mehr verändern.

H-se.

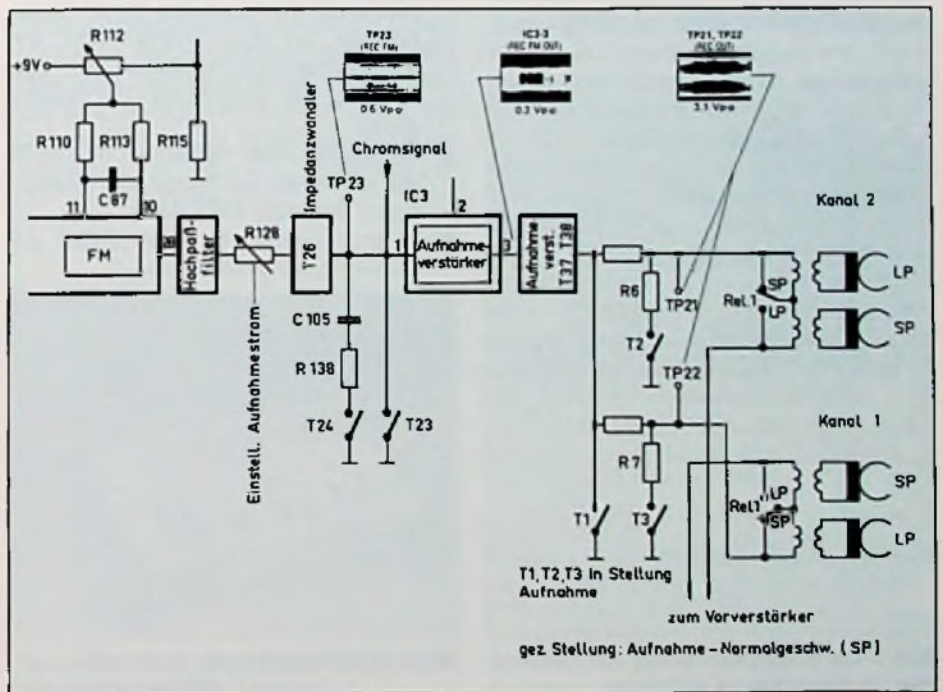
Videorecorder-Service

Eigenaufnahme schlecht

Ein Kunde beanstandete an seinem relativ neuen VHS-Videorecorder, der für Normal- und Longplay-Betrieb ausgelegt war, ein schlechtes Bild in beiden Betriebsarten. Die Wiedergabe einer „Werkstattkassette“ war in Ordnung. Demnach mußte der Fehler bei Eigenaufnahmen auftreten, was sich auch bei beiden Geschwindigkeiten bestätigte. Die Fehlerursache war also im Aufnahmeweg (Bild 1) zu suchen.

Bei derartigen Fehlern ist es zweckmäßig, die Fehlersuche von hinten, also von den Videoköpfen aus, zu beginnen. Das Gerät wurde also in Stellung „Aufnahme“ und Normalgeschwindigkeit geschaltet und ein Videosignal von  $U_{SS} = 1 V$  vom Farbgenerator an den Videoeingang des Re-

Bild 1: Der Weg des Aufnahmesignals zu den Videoköpfen



corders gelegt. Zuerst wurde das Aufnahmesignal an den Meßpunkten TP21 und TP22, vor dem rotierenden Transformator gemessen. Statt der, laut Schaltbild geforderten,  $U_{ss} = 3,1\text{ V}$  waren mit dem Oszilloskop nur etwa  $U_{ss} = 1,6\text{ V}$  zu messen. Damit stand fest, daß zu wenig Aufsprechstrom durch die Videoköpfe floß. Das nächste, im Schaltbild angegebene, Oszillogramm sollte an Punkt 3 des IC3 zu messen sein. Auch an diesem Punkt war der Spitze-Spitze-Wert viel zu niedrig. Bei Betrachtung des Blockschaltbildes fiel auf, daß das komplette Aufnahmesignal, bestehend aus dem konvertierten Chromasignal und dem mit dem Y-Signal modulierten FM-Träger, am Eingang des Aufnahmeverstärkers (Pin 1 des IC3) zusammengeführt wird. Das Signal wurde jetzt mit dem Oszilloskop an TP23 kontrolliert. Die Signalhöhe betrug jedoch nur ca.  $U_{ss} = 0,2\text{ V}$ , anstatt  $0,6\text{ V}$ . Da die Amplitude des Aufnahmesignals vor allem vom FM-Träger bestimmt wird, konzentrierte sich die Fehlersuche zunächst auf den Signalweg des FM-Trägers. Wie aus Bild 2 ersichtlich, gelangt das FM-Signal vom Pin 28 des IC3 über ein Hochpaßfilter und den Einsteller R128 zum Einstellen des FM-Aufnahmepegels an die Basis des Impedanzwandlers T26. Dieser paßt den Ausgang des FM-Modulators an den Eingang des Aufnahmeverstärkers an. Da das Signal am Emitter zu niedrig war, wurde das Signal anschließend an der Basis des Transistors T26 gemessen. Auch hier war die Signalamplitude zu gering.

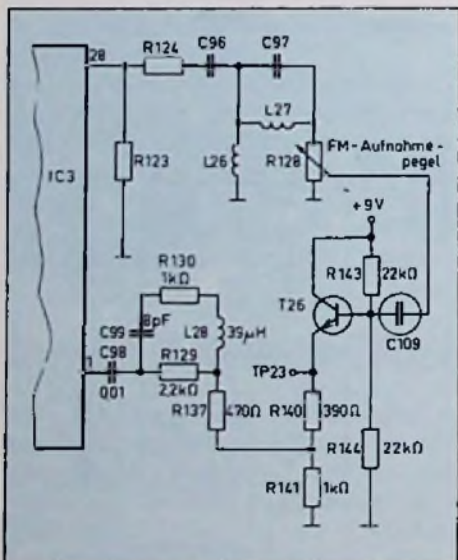


Bild 2: Der Kondensator C 109 war die Ursache für die schlechte Aufnahme

Die Fehlersuche konzentrierte sich jetzt auf den Transistor T26. Die hier gemessenen Spannungen stimmten jedoch mit den Schaltbildangaben nahezu überein. Das FM-Signal mußte daher weiter zurückverfolgt werden. Nach dem Kondensator C109 war plötzlich der FM-Träger in voller Höhe vorhanden und der Fehler gefunden. Der Kondensator wurde erneuert und der Monitor zeigte eine einwandfreie Wiedergabe der zur Kontrolle gemachten Aufnahme. Nach Überprüfung aller Videorecorder-Funktionen konnte das Gerät dem Kunden ausgehändigt werden.

### Analysator für die V.24-Schnittstelle

Mit dem Modell 8524 entwickelte Meilhaus Electronic ein intelligentes Testgerät für alle, die mit der V.24/RS232-Schnittstelle zu tun haben (Bild 1).

Es handelt sich dabei um einen komfortablen und einfach zu bedienenden Schnittstellen-Analysator, mit dem der Anwender ohne großen Meßaufwand in jede V.24/RS232-Schnittstelle praktisch „hineinsehen“ kann. Denn das Gerät führt u.a. die folgenden wesentlichen Funktionen aus:

- Analyse der Schnittstellenparameter Baudrate, Datenformat und Paritätseinstellung von Datensende- und empfangsanlagen;
- Zwischenspeicherung einer seriellen Nachricht zur späteren Single-Step-Anzeige auf dem Display oder zur schriftlichen Dokumentation über den eingebauten Centronics-Druckerausgang;
- Aussenden einer beliebigen Nachricht von einem auf der Frontplatte einsetzbaren Benutzer-EPROM;
- Datenumsetzen von V.24/RS232 auf Centronics-Schnittstellen.



Bild 1: V.24-Schnittstellen-Analysator (Meilhaus-Pressbild)

### Viele Stereoton-Fernsehempfänger, aber wenig Programm!

1981 begann das ZDF mit der Ausstrahlung von Fernsehprogrammen mit zwei Tonkanälen. Letztere können sowohl Stereomusik als auch zwei Sprachen, z.B. bei ausländischen Filmen, übertragen. Die ARD hingegen ließ sich Zeit. Sie strahlt erst seit der Funkausstellung 1985 mit zwei Tonkanälen und dann nur im Ersten Programm.

Während die Geräteindustrie und der Fachhandel die neue Technik sehr rasch aufgriffen und heute 70 Prozent aller Großbildfernseher in Stereoton-Ausführung herstellen und verkaufen, haben die Programmangebote gleichzuziehen. Zur Zeit gibt es im ZDF wöchentlich kaum mehr als zwei Stereoprogramme und nur höchst selten echte Zweisprachen-Übertragungen. Die ARD ist seit dem Start am 1. 9. 1985 noch viel „sparsamer“ – gelegentlich eine Stereosendung in der Woche, manchmal überhaupt keine.

Gegenwärtig sind auch erst ca. 25 von über 90 sogenannten Grundnetzsendern der ARD (Erstes Programm) stereotauglich; der Rest soll bis Ende 1987 folgen. Beim ZDF begann vor vier Jahren der Stereo-Start mit 27 entsprechend tauglichen Grundnetzsendern, heute sind es ca. 40. Ursprünglich wollte die Bundespost, die die ZDF-Sender betreibt, die letzten großen Stationen erst im Jahr 1992 umstellen, hat sich aber unter dem Druck der öffentlichen Kritik bereit erklärt, dieses Vorhaben ebenfalls bis Ende 1987 durchzuführen.

Ein wenig erfreuliches Kapitel sind die Dritten Programme der ARD. Diese Sender gehören der Bundespost, die zur Umstellung auf Stereo bereit ist, wenn die ARD die Kosten übernimmt. Eine Einigung ist noch nicht in Sicht.

Dr. K. B. HILLEN, Geschäftsführer der RUEFACH, ist der Auffassung, daß die Rundfunkanstalten, die z.T. beträchtliche Betriebsüberschüsse ausweisen, das Zweikanalton-Angebot erheblich ausweiten sollten. Im Interesse der Fernsehteilnehmer kann es nicht weiter hingenommen werden, daß einerseits Millionen von Stereoton-Empfängern gekauft wurden, während andererseits die Rundfunkanstalten beim Programmangebot mehr als zurückhaltend sind.

Hans-Joachim Haase

In den vergangenen Jahren konnten die Übertragungseigenschaften dynamischer Mikrofone merkbar verbessert werden, doch bleibt das klassische Kondensatormikrofon immer noch der elektroakustische Wandler für höchste Ansprüche. Mit dem CMS-System (Condensator-Mikrofon-Modul) steht dem Tontechniker erstmalig eine Palette von untereinander austauschbaren Kondensator-Mikrofonmoduln, genormte Vorverstärker, Kapseln und weitere spezielle Einsätze zur Verfügung. Das System wurde so konzipiert, daß es nicht mehr veralten und durch verbesserte Moduln jederzeit ergänzt werden kann.

# Kondensator-mikrofon in Modultechnik

## Ein Aufbausystem für Studiobetrieb

### Die Mikrofon-Kapsel

Mit der neuen Wandlerkonstruktion für die CMS-Reihe hat AKG eine Kondensator-kapsel entwickelt, die durch ihren besonders einfachen Aufbau die drei klassischen Bedingungen:

- Breiter Übertragungsbereich und linearer Frequenzgang
- frequenzunabhängige Richtcharakteristik, sowie
- hohe Alterungs- und Temperatur-Stabilität mit weitgehender Unempfindlichkeit gegen Feuchtigkeit

optimal erfüllt.

Der Wandler besteht im wesentlichen aus einer vergoldeten Keramik-Elektrode mit einer darübergespannten, ca. 2 µm dicken, hysterese-freien Metallmembrane aus einer hochbeständigen Nickel-Eisen-Legierung. Diese hat den gleichen Temperatur-Koeffizienten wie die Keramik-Elektrode und wurde aus Stabilitätsgründen mit kurzen, gegenseitig um 90° verwinkelten Mikrosicken versehen. Die Kontaktabnahme geschieht über das Mikrofongehäuse. Damit liegt die Membrane auf Massepotential.

Der als Gegenelektrode ausgeführte Keramik-Grundkörper wird im Hochvakuum so vergoldet, daß die Goldschicht von der Elektrodenfläche durch die Löcher bis zur Rückseite der Elektrode geführt wird. Über einen Kontaktring und eine Schraubenfeder erfolgt die Kontaktierung zur Kapsel (Bild 1), die in der so gebildeten Anordnung eine Ruhekapazität  $C_0 = 27 \text{ pF}$  aufweist.

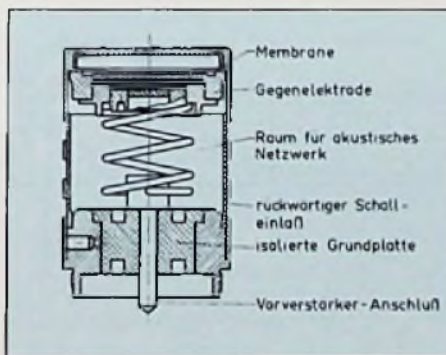


Bild 1: Schnitt durch den konstruktiven Aufbau einer AKG-CMS-Stabilkapsel

Eine weitere Besonderheit dieser Kapsel ist die auf der Goldschicht der Keramik-elektrode aufgebrachte 3-µm-dicke Isolationsschicht aus Siliziumoxid. Die so erreichte Durchschlagsfestigkeit von 150 V verhindert Kurzschlüsse bei eventuellem Membrandurchklatschen oder Überschläge. Die Keramikelektrode weist zum Gehäuseaufbau hin besonders lange Isolierstrecken auf, die die Feuchtigkeitsempfindlichkeit in erheblichem Maße reduziert<sup>1)</sup>.

Derzeit stehen neun verschiedene Kapselausführungen bzw. Kapselkombinationen zur Auswahl. Im Prinzip bleibt das eigentliche Wandlersystem nach Bild 1 stets das gleiche. So unterscheidet sich z.B. die Kapsel CK1 von der Kapsel CK2 lediglich durch die hinteren Schalleinlaß-

<sup>1)</sup> Wer nicht so recht einzusehen vermag, warum dem Feuchtigkeitseinfluß so große Beachtung zukommt, sollte sich bei passender Gelegenheit das Mikrofon anschauen, das ein (moderner) Gesangssolist nach seiner Darbietung hinterläßt.

schlitze im Mikrofongehäuse. Mit dem recht griffigen Zylindergehäuse von 18 mm Ø werden sie über eine Schraubverbindung formschlüssig verbunden (Bild 2). Durch die akustische Wirkung der rückwärtigen Einlaßschlitze wird eine derartige Modul-Kombination zum Druckgradientenempfänger mit der Richtwirkung einer Cardioide (Type CK1). Ohne diese Schlitze wird es zum Druckempfänger mit der Richtwirkung einer Kugel (Type CK2).



**Bild 2:** Durch Kombination verschiedener CK-Kapseln mit ebenfalls unterschiedlichen Verstärkermusername lassen sich werkzeuolos verschiedene Mikrofontypen zusammenstellen (AKG-Pressbild)

Der Übertragungsbereich der angebotenen C-Kapseln ist bei frontaler Beschallung zunächst immer gleich weit und erstreckt sich mit Sicherheit über den gesamten Tonfrequenzbereich. Der Pegelstreifen in Bild 3 zeigt den Schalldruck-Frequenzgang der Kapsel CK2 bei frontalem Schalleinfall im schalltoten Raum unter Verwendung des zugehörigen Vorverstärkers. Es zeigt sich ein etwa linearer Anstieg um 5 dB von 40 Hz ab<sup>2)</sup> bis ca. 5 kHz. Zwischen 5 kHz und 10 kHz ist der Frequenzgang etwas unruhig was von

vielen Tonmeistern aber gerade als günstig angesehen wird.

Die Kapsel CK1S wurde so abgestimmt, daß sich im Bereich um 10 kHz eine Präsenzanhebung von 6 dB einstellt. Aufnahmetechnisch bewirkt ein derartiger Frequenzgang eine Erhöhung der Brillanz. Beim Mikrofon-Typ CK5 ist die Kapsel CK1 in einem weiteren, als Gitterkorb ausgebildeten Gehäuse von 49 mm Ø elastisch aufgehängt, wodurch die Gesamtanordnung besonders unempfindlich gegen mechanische Stöße und Körperschall wird. Die beiden Kapseln CK1X (Niere) und CK2X (Kugel) können über Verlängerungskabel mit dem Vorverstärker verbunden werden, wodurch sich der Anwendungsbereich erheblich erweitert. Die stark bündelnde Kapsel CK8 ist mit einem Richtrohr kombiniert. Auf diese Weise wird der Abstand zwischen Schalleintrittsöffnung und Membrane vergrößert und die Gefahr von Popeffekten – bei zu geringem Abstand zur Schallquelle verringert.

Beim Mikrofon-Typ CK9 ist eine Druckgradientenkapsel mit einem organisch angebauten Richtrohr so kombiniert, daß durch das Zusammenwirken des Druckgradienten- und Interferenzprinzips ein scharf bündelndes Richtmikrofon mit weitgehend frequenzunabhängiger Keulen-Richtcharakteristik entsteht. Auf diese Weise gelang es, den Bündelungsgrad auf ca. 10 dB zu erhöhen. Für die Praxis bedeutet dies, daß man sich von diesem Mikrofon – bei gleichbleibendem Verhältnis von direktem zu indirektem Schall – etwa dreimal so weit von der Schallquelle entfernen kann. Bezogen auf die gleiche Entfernung Schallquelle/Mikrofon geht der Pegel des diffusen Raumschalles bei Verwendung des CK9 um etwa 8–10 dB zurück. Problematisch sind bei diesen starken Richtwirkungen jedoch die uner-

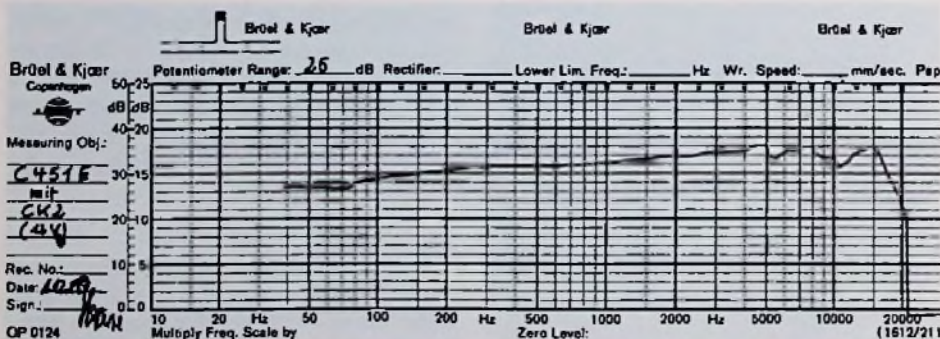
wünschten Windgeräusche, so daß bei Außenaufnahmen immer ein Windschutz erforderlich wird.

Der Felderlauf-Übertragungsfaktor der C-Kapseln liegt bei etwa 9,5 mV/Pa (-61,5 dB<sub>v</sub>). Der Grenzschalldruckpegel für  $k = 0,5\%$  beträgt 200 Pa,  $\pm 140$  dB (SPL) zwischen 30 Hz und 20 kHz. Zur Erfassung noch höherer Schalldrücke läßt sich zwischen Kapsel- und Verstärkergehäuse ein Dämpfungsglied (10/20 dB) einschrauben.

## Der FET-Mikrofon-Vorverstärker

Die Verwendung von Feldeffekt-Transistoren ermöglichte einen schaltungstechnisch ideal angepaßten, abmessungsmäßig recht kleinen Vorverstärker für die beschriebenen C-Kapseln. Er läßt sich in dem kleinen Rohrgehäuse von nur 18 mm Durchmesser und 110 mm Länge des Bildes 2 bequem unterbringen. Das Blockschaltbild nach Bild 4 zeigt das Arbeitsprinzip, sowie die Speise- und Anschlußtechnik des CMS-Systems. Als Stromversorgung wurde die Phantomschaltung (DIN 45 596) gewählt, die sich in der Tonstudioteknik als besonders betriebssicher erwiesen hat. Mit ihr ist die Stromversorgung auch ohne separates Netzgerät, direkt aus dem nachgeschalteten NF-Verstärker möglich. Sie ist weiterhin hinsichtlich der Erfüllbarkeit der Symmetrieanforderungen, dem Störabstand, sowie der einfachen Entkopplung mehrerer Mikrofoneingänge optimal und besteht schaltungstechnisch im wesentlichen darin, daß der Speisestrom über die elektrische Mitte der beiden symmetrischen Tonleitungen dem Mikrofon zugeführt und über den Schirm rückgeleitet wird. Der Speisestrom fließt also je zur Hälfte (1/2) über die NF-Leitungen und über den Schirm zurück. Besitzt die Primärseite des Verstärker-Eingangsübertragers Ü eine Mittelanzapfung, kann hieran – über 0,5 R<sub>v</sub> – die Batteriespannung gelegt werden. Die Einspeisung über separate Vorwiderstände erübrigt sich bei Verwendung des CMS-Stromversorgungsmoduls A52.

Zwei weitere, in der Tonstudioteknik sehr wichtige Faktoren dieser Stromver-



**Bild 3:** Frequenzgang der Ausgangsspannung der Modul-Kombination CK2 mit C451E bei konstantem Schalldruck im schalltoten Raum

<sup>2)</sup> Auch unter sonst optimalen akustischen Bedingungen ist eine unverzerrte und pegelkonstante Abstrahlung von Frequenzen unter 40 Hz nicht immer gewährleistet, so daß in den meisten Labors Messungen erst ab 31,5 Hz beginnen.



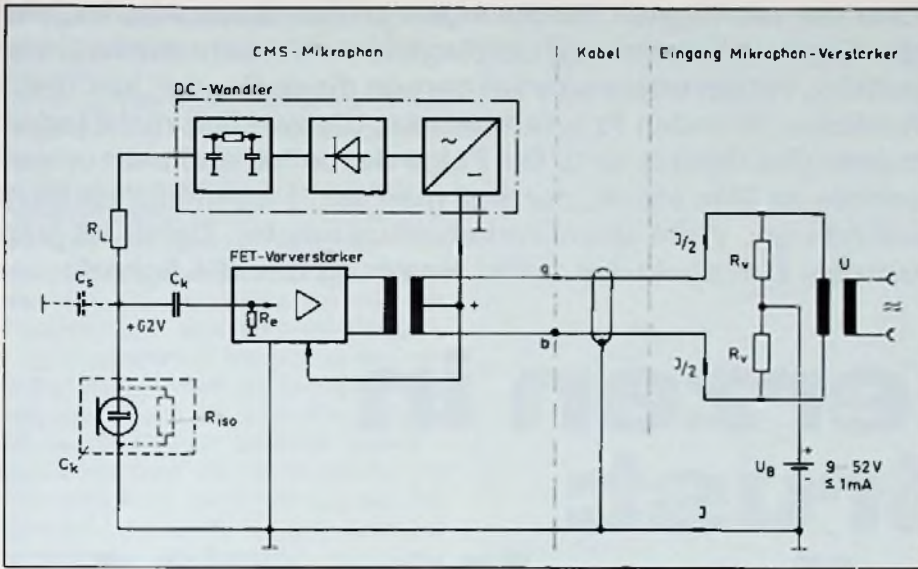


Bild 4: Prinzip der Stromversorgung (DIN 45596) bei der CMS-Technik

sorgungstechnik sind einerseits die Unempfindlichkeit gegen Tonaderverpolung und andererseits die Kompatibilität der NF-Eingänge mit dynamischen Tauchspul- und Bändchen-Mikrofonen.

Bei den CMS-Vorverstärkern vom Typ C451 kann die dem nachgeschalteten NF-Verstärker entnommene Speisespannung  $U_B$  zwischen 9 V und 52 V liegen. Der eingebaute DC-Wandler erzeugt dann die erforderliche Polarisationsspannung von 62 V für die Membrane.

Das Bild 5 zeigt das resultierende Ersatzschaltbild der an den Vorverstärker ge-

schalteten Mikrofon-Kapsel. Die Ausgangsspannung beträgt:

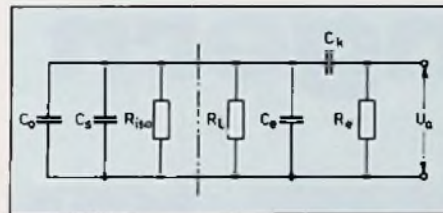


Bild 5: Ersatzschaltbild des betriebsbereiten CMS-Mikrofon

$$U_a = \frac{\Delta C}{C_0} \cdot U_B \frac{j\omega R \cdot C_0}{1 + j\omega RC}$$

Darin sind  $C = C_0 + C_s + C_e$

$$\text{und } R = \frac{1}{\frac{1}{R_e} + \frac{1}{R_L} + \frac{1}{R_{iso}}}$$

Der Gesamt-Widerstand  $R$  bestimmt bei tiefen Frequenzen das Übertragungsmaß. Im normalen Umfeld ist  $R_{iso} \gg R_L || R_e$ . Wird z.B. mit zunehmender Feuchtigkeit der  $R_{iso}$  geringer und damit  $R$ , steigt die untere Grenzfrequenz an. Der Einfluß von Luftfeuchte und Temperatur auf die Ruhkapazität  $C_0$  ist im allgemeinen bei Temperaturänderungen nicht so groß, wie bei Änderungen der Luftfeuchtigkeit. Die Diagramme im Bild 6 zeigen die sehr geringen Änderungen des  $C_0$ -Wertes einer AKG-Stabillkapsel bei Temperatur- und Feuchtigkeitseinfluß im Vergleich zu einer älteren Kapsel-Konstruktion.

Die Ausgangsimpedanz der genannten Verstärker liegt bei 120  $\Omega$ . Der Lastwiderstand am erdfreien, symmetrischen Ausgang sollte  $\geq 600 \Omega$  betragen. Bei linearem Frequenzgang ist die Ersatzlautstärke nach DIN 45405 18 dB, nach der neueren Definition in IEC 179-A nur 15 dB. Je nach Bedarf kann in den CMS-Vorverstärkern eine zweistufige Baßabschwächung 75 Hz/150 Hz 12 dB/Okt. aktiviert werden. In einer weiteren Schalterposition erfolgt eine frequenzunabhängige Pegeldämpfung um 10 dB.

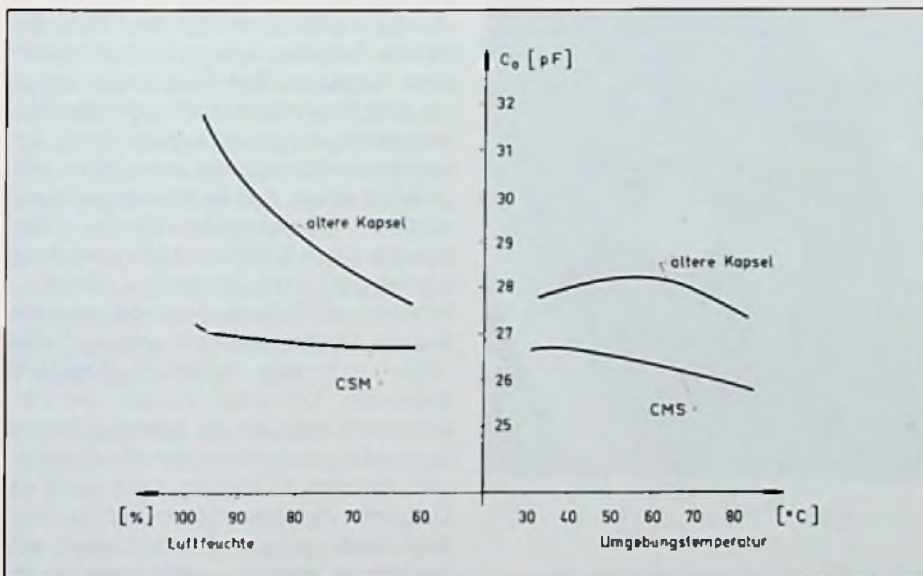


Bild 6: Abhängigkeit der Ruhkapazität  $C_0$  einer AKG-CMS-Stabillkapsel von Temperatur und Luftfeuchte im Vergleich mit einer älteren Kapsel-Konstruktion

## Gegen Eurostandard der Telekommunikation

Bundespostminister Schwarz-Schilling setzt sich für eine Standardisierung der Telekommunikationsnetze in aller Welt ein.

Er vertritt die Auffassung, daß in diesem Bereich Jahrhundert-Weichen gestellt werden und erklärte, Bonn werde sich deshalb Bestrebungen widersetzen, europäische Standards zu schaffen, die nicht weltweit kompatibel seien.

Bei einem Besuch in den USA hatte Schwarz-Schilling zuvor mit den US-Fernmeldegesellschaften American Telephone & Telegraph (AT & T) und Bell South eine enge Zusammenarbeit bei der Einführung des ISDN-Systems vereinbart.

Dr. Raimund Jagberger

Eine der wichtigsten Forderungen an das Autoradio ist, daß die Suche nach dem nächstliegenden Verkehrsfunksender aufhört. Fatalerweise senden gerade diese Sender aus unerfindlichen Gründen Programme aus, die wirklich nicht jedermanns Geschmack sind. Die Folge davon ist, daß man unversehens im Stau steckt, nur weil man sein Lieblingsprogramm abhörte und nicht einen Verkehrsfunksender. Damit ist jetzt bei dem Blaupunkt-Autoradio Hamburg QSM 24 Schluß.

# Zwei Herzen in einer Brust: Autoradio mit zwei Verkehrsfunk-Empfängern

## 1. Das Konzept

Ein Blick auf das Schaltbild zeigt, daß der Hamburg SQM 24 über 2 getrennte UKW-Empfangsteile verfügt, wobei das zweite ausschließlich für den Empfang von ARI-Verkehrsmeldungen gedacht ist. Für den Autofahrer bedeutet das, ganz gleich, welches Programm oder welchen Wellenbereich er eingestellt hat, ob er Rundfunk oder Musik von der Cassette hört, stets wird die neueste Verkehrsfunkmeldung vorrangig durchgeschaltet (**Bild 1**).

Dem Konzept der Blaupunktentwickler lag folgender Gedanke zugrunde. Autofahrer, die über den aktuellen Stand der Verkehrslage unterrichtet sein wollten, mußten ihr Autoradio ständig auf einen Verkehrsfunksender eingestellt haben. Nun weiß jeder, daß bei fast allen deutschen Verkehrsfunksendern das Programmangebot in erster Linie aus Unterhaltungs- und Popmusik besteht und für alle möglichen Hörergruppen gemacht wird, nur nicht für den Durchschnittsautofahrer. Wer daran keinen Gefallen fand, sah sich gezwungen, das Gerät eingeschaltet zu lassen, die Lautstärke aber



**Bild 1:** Bedienungselemente des Hamburg SQM 24 mit zwei UKW-Empfangsteilen (Blaupunkt-Pressbild)

ganz zurückdrehen, und somit auf die Darbietungen anderer Sender, die ihn vielleicht interessiert hätten, zu verzichten. Hier bietet Blaupunkt mit dem „Travel ARI, Gerät Hamburg SQM 24“ eine neue Lösung an. Dieses enthält zwei völlig getrennte Empfangsteile mit unterschiedlichen Aufgaben. Das Hauptempfangsteil, mit dem jeder beliebige Rundfunksender eingestellt und gehört werden kann, unterscheidet sich kaum vom üblichen, abgesehen davon, daß es bei stark schwankenden Empfangsbedingungen den Übergang von Stereo- auf Monoempfang sehr elegant – fast unhörbar – schafft.

Wird die „ARI“-Taste gedrückt, wird ein zweites Empfangsteil aktiviert und das UKW-Band nach Verkehrsfunksendern abgesucht. Um sicher zu sein, die Verkehrsmeldungen für die jeweilige Region zu empfangen, verfährt der ARI-Empfänger wie folgt: Er beginnt, ohne weiteres Zutun des Autofahrers, den Suchlauf mit einer relativ geringen Empfindlichkeit von ca. 200  $\mu\text{V}$ . Wird kein empfangenswürdiger Sender mit ARI-Codierung gefunden, erhöht sich die Empfindlichkeit, und der

Suchlauf beginnt von neuem, bis er nach etwa 6 Läufen seine höchste Empfindlichkeit erreicht hat.

Um nun zu vermeiden, daß der Fahrer des Wagens immer noch die Meldungen des bei der Abfahrt eingestellten Verkehrsfunksenders empfängt, obwohl er sich inzwischen in einer anderen Verkehrsregion befindet, wird sowohl nach jeder Verkehrsdurchsage als auch beim Betätigen einer Bereichs-, einer Stations- oder der Cassetentaste eine Feldstärkeüberprüfung vorgenommen. Mit reduzierter Empfindlichkeit wird dann die Senderkennung ausgewertet und bei schwachem Signal der Suchlauf erneut gestartet. Während dieses Vorgangs erlischt im Display die ARI-Anzeige. Ist die Einstellung auf den stärksten Verkehrsfunksender beendet, leuchtet der ARI-Schriftzug im Display wieder auf. Bringt nun der eingestellte Sender eine Verkehrsmeldung, wird, wie es bislang nur beim Abspielen einer Cassette üblich war, der Empfang des gerade gehörten Senders unterbrochen und dem Autofahrer die Verkehrsmeldung zugespielt. Für den Fall, daß die Unterbrechung des eingestellten Programms nicht erwünscht ist, läßt sich die ARI-Funktion abschalten.

**2. Schaltungsbeschreibung des ARI-Zusatzempfängers**

Um zu vermeiden, daß sich das Hauptempfangsteil und der ARI-Zusatzempfänger gegenseitig beeinflussen, wurde das ARI-Empfangsteil als Doppelsuper ausgeführt (Bild 2). Der erste Oszillator schwingt auf 131-147,5 MHz und der zweite auf 54,2 MHz. Hieraus ergeben sich die Zwischenfrequenzen mit 43,5 MHz und 10,7 MHz. Nach Durchlaufen des ZF-Verstärkers und Demodulation des Trägers mit Hilfe des IC's V161 gelangt das NF-Signal über den Kondensator C401 zur ARI-Schaltung und über C1455 an den NF-Verzweiger, der die Umschaltung der vom Hauptempfänger kommenden NF und des vom ARI-Zusatzempfänger kommenden Informationsinhalts vornimmt (Bild 3).

**2.1. Ablauf des Suchlaufs**

Wird die ARI Funktionstaste gedrückt, gelangt der am Kollektor von V412 stehende H-Pegel über den Widerstand R422 an die Diode D905, die gesperrt ist (Bild 4). Der Eingang der Stromquelle V900 (Pin 2) gelangt auf positiveres Potential, d.h. er steigt von 0,8 V auf 4,2 V. Der Ausgang

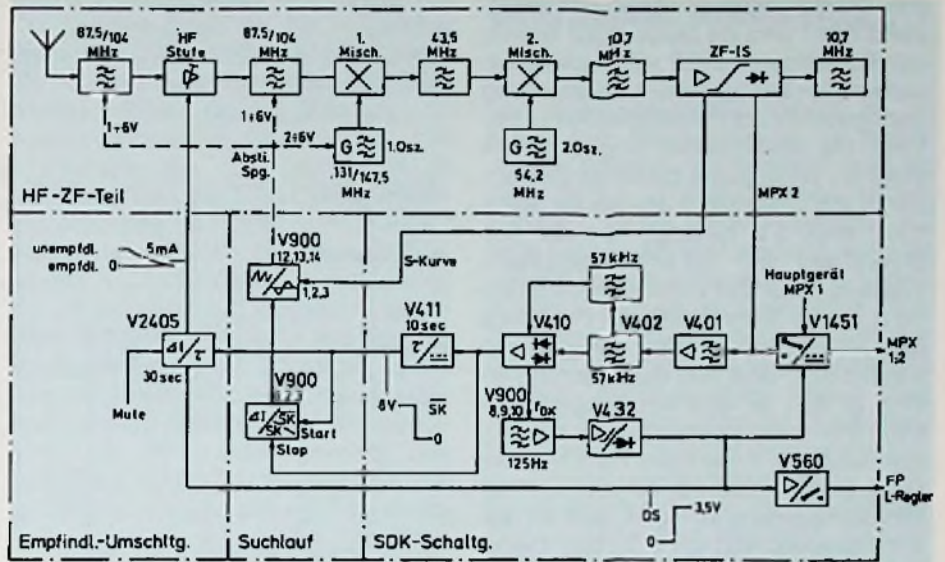


Bild 2: Blockschaltbild des Autoradios Hamburg SQM 24

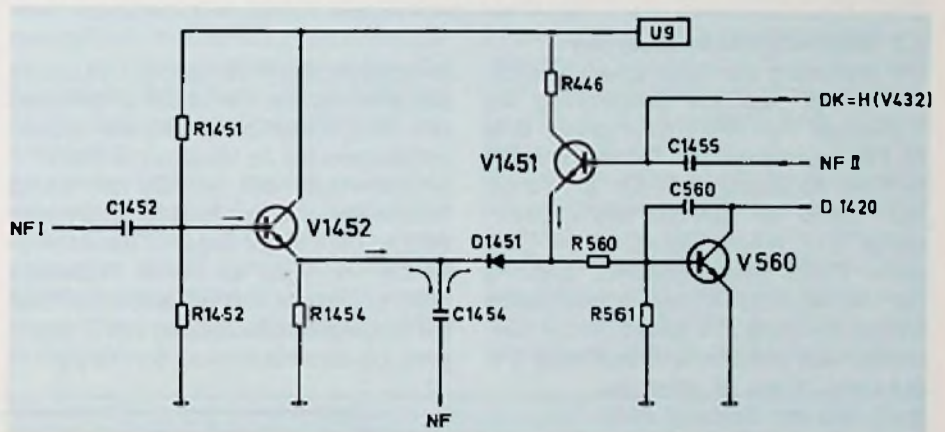
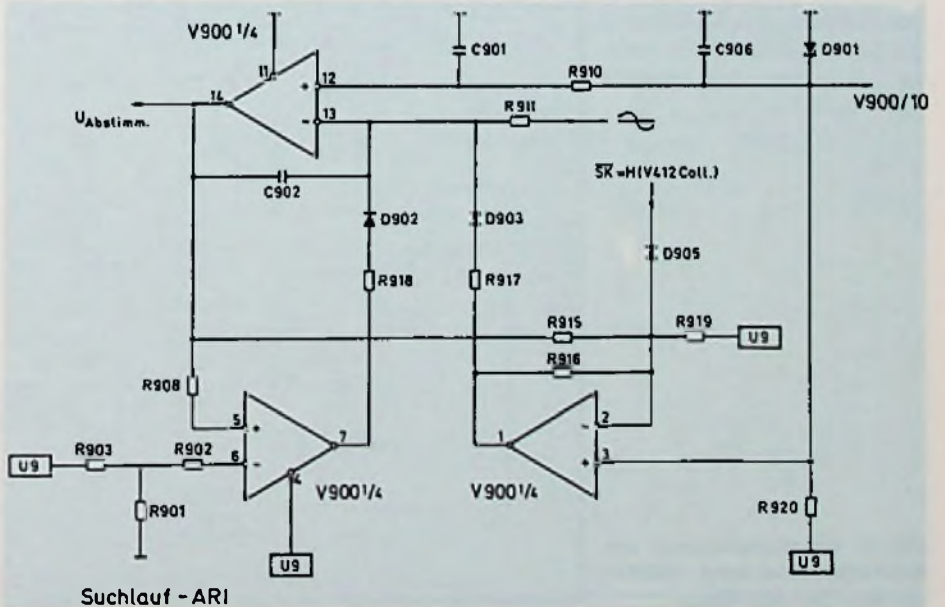


Bild 3: NF-Verzweigung des Autoradios ▲ Bild 4: ▽ Prinzipschaltung des Suchlauf-ARI



(Pin 1) wird negativer. Über den Widerstand R917 wird die Diode D903 leitend. Der Kondensator C902 wird aufgeladen und um den Betrag seiner Ladespannung verringert sich das Potential an Pin 13 von V900. Die Abstimmspannung an Pin 14 steigt an, verlangsamt durch die Zeitkonstante von C902/R915, so daß die Spannung etwa 5 s benötigt, um auf den Schwellwert von 5,5 Volt anzusteigen. Während dieser Zeit steigt auch die Spannung an Pin 5 von V900. An Pin 6 liegt über einen Spannungsteiler die Spannung von 5,5 Volt. Wird nun die Spannung an Pin 5 größer, so wird am Ausgang des V900 (Pin 7) eine positive Spannung wirksam. Über den Widerstand R918 wird die Diode D902 leitend. Pin 13 wird positiver und die Spannung an Pin 14 geht auf das Anfangsniveau von 0,6 V zurück. Dieser Vorgang läuft so lange ab, bis ein Sender mit 57-kHz-Signal erkannt wurde.

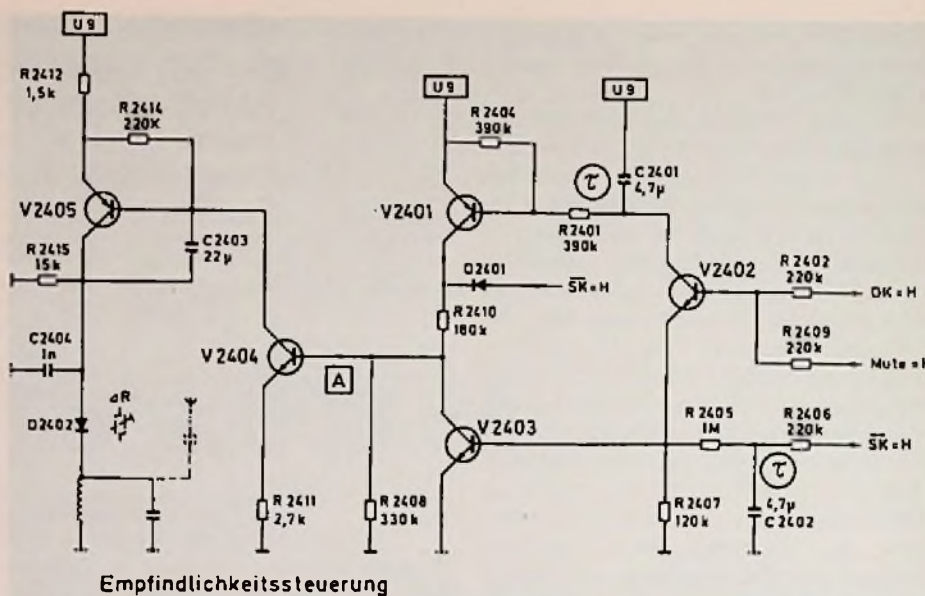


Bild 5: Schaltungsdetail der Empfindlichkeitssteuerung

## 2.2 Empfindlichkeitssteuerung

Die Steuerung der Eingangsempfindlichkeit erfolgt durch die Bekämpfung des Vorkreises des ARI-Empfangsteils (Bild 5). Der Strom durch den Transistor V2405 lädt den Kondensator C2403 auf. Transistor V2405 ist während des Ladevorgangs (30 s) leitend. Danach ist der Transistor V2405 wieder gesperrt. Während der Aufladungszeit des Kondensators C2403, die etwa 30 s dauert, ist der Sendersuchlauf gestartet und läuft etwa 5 s. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß der Suchlauf stets mit geringer Empfindlichkeit startet. Mit steigender Ladung des Kondensators C2403 wird die Diode D2402 immer stärker in den Sperrbereich

geschoben. Wenn sie gesperrt ist, ist die Bedämpfung des Vorkreises aufgehoben und die Empfindlichkeit des ARI-Zusatzeempfängers hat ihr Maximum erreicht. Meßtechnisch heißt das: Bei den ersten Suchläufen muß die Feldstärke der ARI-Sender bei 200 µV liegen. Fällt ein ARI-Sender mit einer so hohen Feldstärke nicht ein, erhöht sich mit jedem Suchlauf die Eingangsempfindlichkeit des Empfängers, bis zum Höchstwert von 10 µV.

## 2.3 Suchlauf-Stop

Die beiden Kreise L401/C406 und L402/C410 in Bild 6 sind auf 57 kHz abgestimmt. Sobald ein ARI-Signal einfällt, wird die Kennfrequenz mit den Dioden D402/D403 gleichgerichtet und eine positive Gleichspannung an die Basis des Transistors V410 geführt. Dadurch wird dieser Transistor leitend. Das Basispotential des Transistors V411 wird heruntergezogen (von 8,5 V auf 7,8 V). Damit steigt die Kollektorspannung von 0 auf

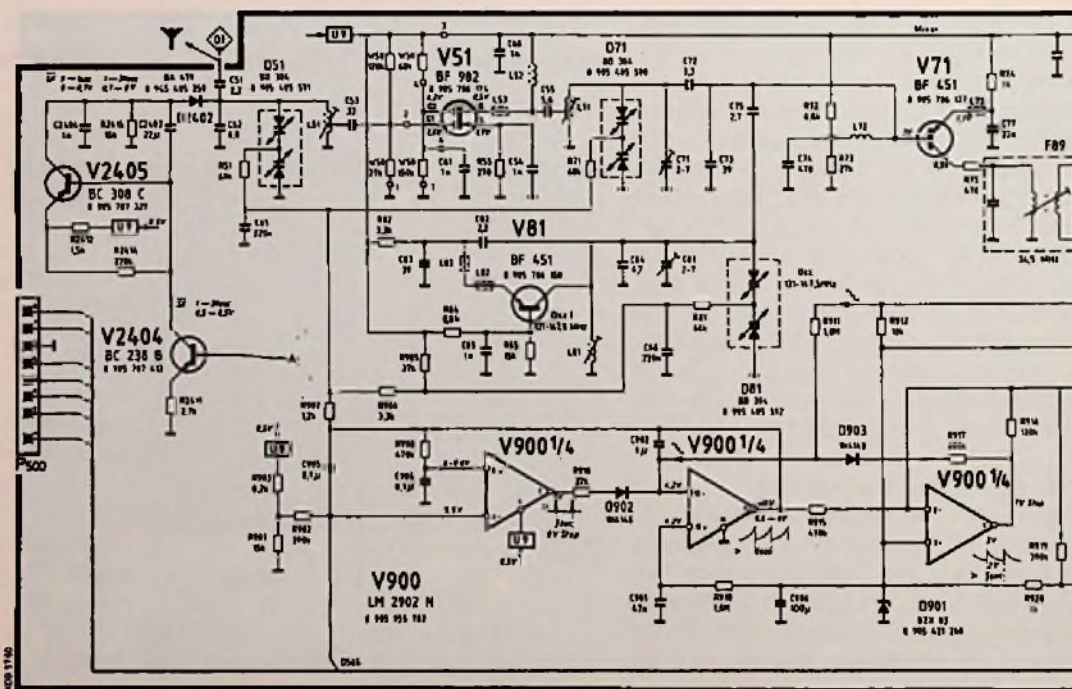


Bild 6: Schaltungsauszug des Autoradios Hamburg SQM 24 mit dem Suchlauf-Stopp

8,5 V. Über den Widerstand R420 wird der Kondensator C422 innerhalb 1 ms aufgeladen. Der Transistor V412 wird über den Widerstand R413 leitend. Der L-Pegel (0,1 V) am Kollektor schaltet über R422 und D905 die Stromquelle V900 aus. Der Suchlauf stoppt und mit der S-Kurve von V161 (Pin 5) hält der Integrator (Pin 13) die Abstimmung auf Sendermitte.

### 3. Erfahrungsbericht

Der Hamburg SQM24 wurde über einen Zeitraum von etwa 3 Monaten in hartem Fahrbetrieb getestet. Dabei ergaben sich folgende Plus- und Minuspunkte: Das Gerät ist durch eine sinnvoll konstruierte Einbaufassung leicht einzubauen. Der Ausbau ist aber nur mit Hilfe des mitgelieferten Spezialwerkzeugs möglich. Dies kommt einer Diebstahlsicherung gleich. Die Tasten sind leicht zu bedienen und logisch angeordnet. Besonders angenehm fiel die leicht durchzuführende Belegung der Stationstasten auf. Die Ablesbarkeit des Displays ist abhängig vom Einbau, bei direkter Sonneneinstrahlung jedoch nicht ganz einfach. Größe der Schrift und Zahlen ist gut. Bei Verkehrsdurchsagen bleibt der Cassettenspieler stehen und läuft nach Beendigung an der Stelle weiter, an der er gestoppt wurde. Die digitale Frequenzanzeige ermöglicht die präzise Eingabe des gewünschten Senders. Hinzu kommt die hohe Abstimmgenauigkeit mit PLL-Synthesizer

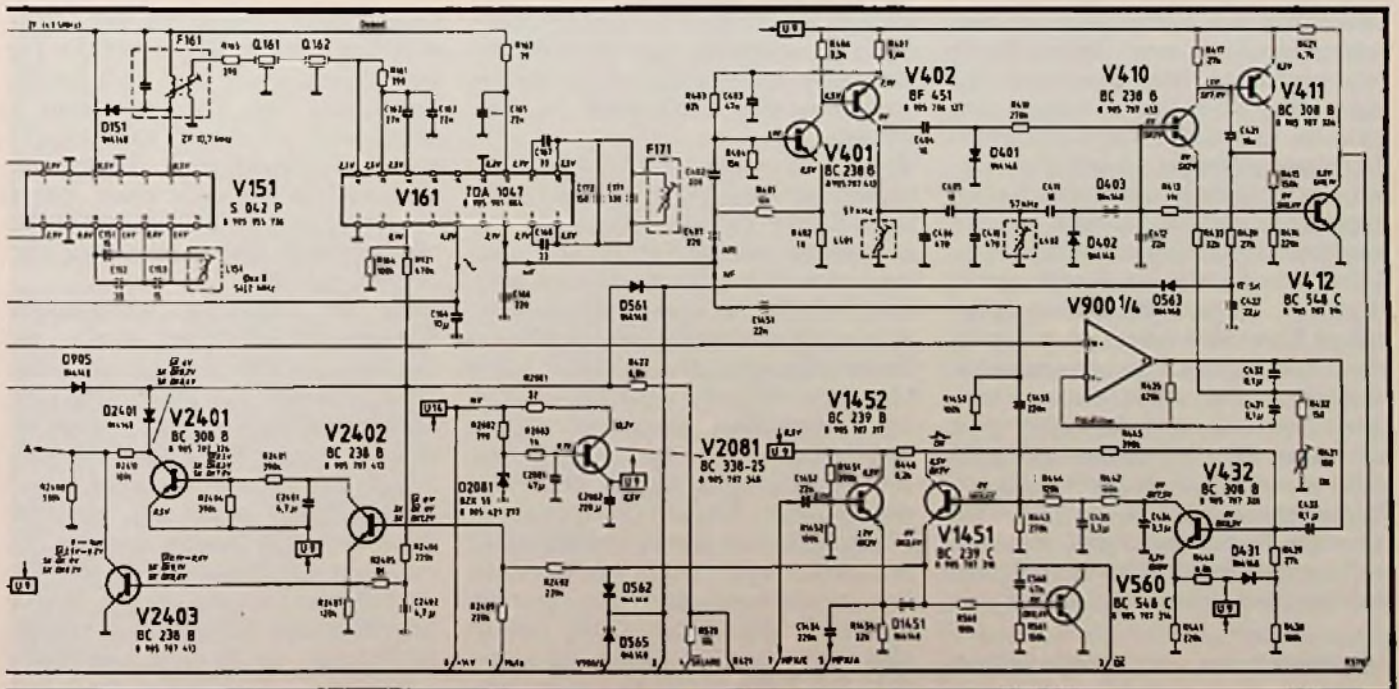
und 12,5 kHz-Schritten. Der Sendersuchlauf für den Hauptempfänger hat 2 Empfindlichkeiten, die über die Mono/Stereo-Schalter geschaltet werden können. Die Lautstärke für die Verkehrsdurchsagen ist individuell und unabhängig von der Lautstärke des Hauptempfangsteils bzw. Cassettenspielers einstellbar.

Positiv fiel auch die Übersteuerungsfestigkeit des UKW-Teils in der Nähe starker UKW-Sender auf. Verglichen mit Geräten ähnlicher Preisklasse war die NF-Verstärkerleistung mit 2 Watt an 4 Ohm eher als gerade noch ausreichend zu bezeichnen, wie überhaupt die NF-Ausstattung und die Einstellbarkeit des Frequenzgangs nur recht bescheidenen Ansprüchen genügt. So gibt es für die Beeinflussung des Klangs nur eine „Klangwaage“ nicht mal einen getrennten Einsteller für Höhen und Tiefen, geschweige denn einen Equalizer. Wer diesen aber einmal benutzt hat, möchte ihn nicht mehr missen. Die Gleichlaufschwankungen des Cassettenspielers lagen bei 0,35%, was für ein fahrendes Auto gerade noch akzeptabel ist.

Im Ganzen gesehen handelt es sich um ein sehr solides und nach funktionalen Gesichtspunkten entwickeltes Autoradio, das genau auf die Bedürfnisse des Vielfahrers zugeschnitten ist. Für HiFi-Freaks kommt der Hamburg SQM24 aber nicht in Betracht.

## Gebremste Kreativität

Den Bundesdeutschen scheint es an technischer Erfindungsgabe zu fehlen. „Nur im Erfinden von Bedenken sind wir noch Spitze“, erklärte Dr. ERICH HÄUBER, Präsident des Deutschen Patentamts, auf einer Tagung des Managementkreises im Diebold-Forschungsprogramm. Er forderte mehr Förderung der technischen Kreativität, weil dies unser einziger natürlicher Rohstoff sei. In der Tat ist der Rückgang deutlich: Während Japan jährlich etwa 280 000 Patentanmeldungen verzeichnet, registriert das Deutsche Patentamt nur etwa 70 000 Anmeldungen im Jahr. Schwierigkeiten haben die Patentämter mittlerweile bei ihren Versuchen, die weltweiten Patentanmeldungen noch voll zu erfassen. Vor allem seien die Patentanmeldungen in der Sowjetunion, aber auch in den technischen Schwellenländern wie Hongkong, Taiwan und Singapur, nicht mehr erfassbar, stellte HÄUBER lapidar fest. Er forderte die Schaffung einer eigenen Wissensdokumentation in deutscher Sprache. In zehn Jahren sei es möglich, eine halbwegs verlässliche Wissensbasis auszubauen, an der sich auch Österreich, die Schweiz und die DDR beteiligen könnten. HÄUBER hofft, auf diese Weise auch den Prozeß aufhalten zu können, daß Deutsch als Sprache der Technik verödet.



Claus Reuber

Information, Kommunikation und Unterhaltung wird durch Elektronik und zukünftig auch Optoelektronik besser vermittelt als durch irgendeine andere Methode. Für ein Pressekolloquium über die in diesem Zusammenhang so wichtige Rundfunktechnik ist kein Platz geeigneter als das oberste Stockwerk im Fernsehhochhaus des Senders Freies Berlin mit dem freien Blick über die Stadt und die benachbarte Internationale Funkausstellung. Was hier von den Spezialisten der Rundfunkanstalten und vielen anderen Fachleuten am 2. September '85 mit über 100 Journalisten diskutiert wurde, darüber berichtet hier Claus Reuber.

# Das Panorama der IKU-Elektronik

## Informations-, Kommunikations- und Unterhaltungselektronik in Berlin

### Kennungen heute und morgen

Von allem, was auf dem Pressekolloquium zur Sprache kam, ist das Video-Programm-System, VPS für immer zeitgenaue Videocassetten-Aufnahmen dasjenige, das den Teilnehmer heute bereits unmittelbar berührt. Die Bedeutung dieser Entwicklung war wenige Tage vor dem Kolloquium durch einen Eduard-Rhein-Preis anerkannt worden. Ihn erhielten Dr.-Ing. H. ECKHARD KRÜGER, Blaupunkt, von dem die Idee und die entscheidenden Grundlagen stammen, sowie ARTHUR HELLER, Institut für Rundfunktechnik, für Beiträge zur endgültigen Richtlinie, die nun zum VPS-Start führten. GERHARD LAHANN, Technischer Direktor des Norddeutschen Rundfunks, erinnerte die Zuhörer daran, daß es Ende 1985 bereits mehr als 6,5 Mio. Videorecorder in bundesdeutschen Haushalten geben werde und sagte nach einem Überblick über die VPS-Technik von heute: „Um die Programmierung der Videorecorder zu erleichtern, wird die Technik der Übernahme von VPS-Daten aus dem Fernsehtext-Signal (Fernseh-text<sup>1)</sup> programmiert Videorecorder) von den Rundfunkanstalten und der Industrie

<sup>1)</sup> Fernsehtext = genormte Bezeichnung für Videotext.

intensiv weiter entwickelt. Diese Arbeiten könnten die Grundlage der nächsten VPS-Fernsehgeräte-Generation etwa zur Internationalen Funkausstellung 1987 werden.“ Allerdings bestehen derzeit keine konkreten Überlegungen für die Verwendung des VPS-Systems in dem der früheren Abkürzung ZPS (Zusatzprogramme in Sendepausen) zugrunde liegenden Gedanken, Nachtstunden für die Übertragung spezieller Programme zu verwenden.

Vorher hatte LAHANN schon über Zusatzinformationen im Hörfunk mit dem Radio-Daten-System (RDS) berichtet. Es soll besonders bei mobilen Empfängern zu einem wesentlich größeren Abstimmkomfort führen und die Weiterentwicklung der Heimempfänger durch eine Vielzahl von Bedienerleichterungen fördern. Damit können per RDS senderspezifische Daten als Abstimmhilfen, programmbezogene Informationen sowie zusätzliche Dienste und betriebsinterne Signale übertragen werden. Dazu dient ein Unterträger von 57 kHz, der dem Stereo-Multiplexsignal hinzugefügt wird: „Da bei Sendern, die das Verkehrsfunksystem Ari ausstrahlen, bereits der Unterträger 57 kHz benutzt wird, wird das RDS-Signal mit unterdrücktem Träger bei 90° Phasenverschie-

bung gegenüber dem Ari-Signal hinzugefügt.“ Betriebsversuche haben inzwischen die Verträglichkeit der Verkehrsfunk- und der Radiodatensignale erwiesen.

Die RDS-Bereichskennung soll internationale, nationale, überregionale, regionale sowie lokale Programmketten unterscheidbar machen. Die eigentliche Programmkennung wird dann dem Empfänger ermöglichen, Programmketten zu identifizieren, in denen dasselbe Programm ausgestrahlt wird: „Die automatische Abstimmung sucht einen anderen Sender der gleichen Kette sobald die bisher eingestellte Station nicht mehr empfangswürdig ist“.

Diese für Autoradios entscheidende Funktion wird seit einigen Jahre mit dem von Blaupunkt 1981 vorgeführten und seit 1983 realisierten PCI (Programme Comparison and Identification) System verwirklicht. In einer RDS-Zukunft wäre dann zu entscheiden, was sich einfacher und kostengünstiger bauen läßt, der RDS-Programmketten-Decoder oder der PCI-Prozessor mit Speicher. Zur RDS-Programmketten-Kennung ist die Übertragung einer Liste mit maximal 25 Frequenzen möglich, die für kurze Umschaltzeit von einem Sender zum anderen in einen

Empfängerspeicher eingeschrieben werden soll.

Zu den programmbezogenen RDS-Informationen gehören Signale für die Steuerung des Audio-Decoder mit bis zu 16 Betriebsarten, z.B.: Mono, Stereo, Kunstkopf, mit oder ohne Compander. Ein weiteres Schaltsignal liefert die Information darüber, ob Musik oder Sprache gesendet wird und ermöglicht über den Decoder eine Umschaltung zwischen zwei individuell voreingestellten Lautstärken. Wie bei VPS soll in der RDS-Kennung eine für die Programmbeiträge enthalten sein, damit die sich zeitgenau automatisch von Audio-Cassettenrecordern aufzeichnen lassen. Für die Programmart-Kennung stehen 50 Möglichkeiten zur Verfügung, z.B. E-Musik, Aktuelles, Politik, Sport und so weiter. Aus diesem Kennsignal sollte sich auch ein automatischer Programmart-Suchlauf ableiten lassen. Schließlich ist die Übertragung eines Zeitsignals mit Uhrzeit- und Datumsangabe möglich, das die Zahl der elektronischen Uhren um eine vielleicht nicht unbedingt erforderliche vergrößern würde.

Alles in allem können per RDS etwa 1100 bit/s übertragen werden. Ein damit ebenfalls möglicher „Radiotext“ – verwandt mit dem Fernsehtext – dürfte aber, wie in der Diskussion zu erfahren war, erst im nächsten Jahrtausend zur Debatte stehen.

## Satelliten für jedermann oder Kabel

Das Schlagwort vom „Medienrechtlichen Chaos“ war in der Diskussion der beiden ersten Vorträge über Rundfunk- und Fernmelde-Satelliten von GÜNTER ROESSLER, Technischer Direktor der Deutschen Welle, und FRANK MÜLLER-RÖMER, Technischer Direktor des Bayerischen Rundfunks, nicht zu überhören. Zum Rundfunk-Satelliten könne man nur eine sichere Aussage machen, bei der nächsten Funkausstellung 1987 werde der D-TV-Sat auf 19° West oberhalb des Äquators stehen und Programme übertragen, deren Inhalt selbst heute noch nicht festliegt, vorausgesetzt, Start und Betrieb des Satelliten funktionieren einwandfrei. Fällt der beim Start in den Ozean (nach dem letzten Ariane-Fehlstart ist eine Spekulation darüber gar nicht soweit hergeholt), so dürften weitere 18 bis 24 Monate bis zum nächsten Startversuch vergehen müssen. Jüngere Untersuchungen haben gezeigt, daß beim D-TV-Sat nicht nur drei, sondern vier Kanäle betrieben werden können. Nach den beiden Starts von 1986 –

erst der deutsche, dann der französische Rundfunk-Satellit – sollen zwei weitere gleichartige Satelliten in die Umlaufbahn gebracht werden, von denen der französische bereits bestellt ist, während für den deutschen bisher nur Teilaufträge vergeben wurden. Alles in allem sei das noch kein endgültiges operationelles System, biete aber bis Anfang der 90er Jahre eine ausreichende Betriebssicherheit, meinte ROESSLER.

Technische und wirtschaftliche Aspekte haben nach den Festlegungen von 1977 zu der Frage geführt, ob solche Satelliten nicht auch mit Transpondern geringerer Leistung ausgestattet werden könnten. Doch die beiden ersten werden jedenfalls mit der damals verabredeten Sendeleistung von 260 Watt arbeiten. Ihre Sendungen werden sich dann im zentralen Empfangsbereich auch mit Antennen von nur 40 bis 60 cm Durchmesser aufnehmen lassen, während ein schwächerer Satellit wieder Antennen von 90 cm benötigen würde. In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, daß ein schwächerer Sender an Bord, der klassischen Politik der Rundfunkanstalten, technischen Aufwand nicht bei den Empfängern zu vervielfachen, sondern bei Sender zu übernehmen, widersprechen würde.

In der späteren Satelliten-Zukunft werden einer Rundfunk-Satelliten-Empfangsanlage aus der Position 19° West bei vollem Ausbau der verabredeten Satelliten wohl 40 Kanäle angeboten. Eine solche Anlage dürfte anfangs rund 3000 DM kosten, während nach Schätzungen des Kolloquiums, bei Serien von mindestens 100 000 Anlagen, Preise zwischen 2000 DM und 1500 DM durchaus möglich erscheinen.

Fernmelde-Satelliten dienen bekanntlich der Zuführung von Programmen zu Kabelanlagen und arbeiten mit wesentlich geringerer Sendeleistung (rund 20 Watt), verfügen aber deshalb über eine größere Kanalkapazität. Aus dieser Technik nannte MÜLLER-RÖMER in seinem Bericht die aktuellen Systeme ECS von Eutelsat, Intelsat und Kopernikus (Deutscher Fernmelde-Satellit DFS) der Deutschen Bundespost. Nach ihren Angaben sollen bis Ende 1987 rund 4 Mio. Haushalte der Deutschen Bundesrepublik an Breitband-Kommunikationsnetze angeschlossen sein, was einem Anteil von rund 15% entspricht. Dann würden etwa 2,7 Mio. Haushalte von Satelliten zugeführte Programme empfangen können.

In diesem Zusammenhang erinnerte MÜLLER-RÖMER daran, daß nur etwa 30 bis 40% aller Fernsehgeräte in der Bundesrepublik sonderkanal-tauglich seien. Doch mehr als 50% der Haushalte sind schon heute an Gemeinschafts- oder Großgemeinschafts-Antennenanlagen angeschlossen und so könnten, wie in der Diskussion betont wurde, viel mehr Bürger mit Fernmelde-Satelliten-Programmen bedient werden. Eine Schätzung dazu nennt rund 8000 solcher Anlagen mit je mindestens 100 Wohneinheiten, von denen die meisten für viele neue Programme geeignet seien. Nach MÜLLER-RÖMER würde eine Verringerung der Sendeleistung vom Rundfunk-Satelliten (auf 80 oder 100 Watt) nur einen relativ geringen Mehraufwand bedeuten, aber nach Vorschlägen von Eutelsat einen neuen Satellitentyp ermöglichen, der europäische Länder mit bis zu 20 von jedermann direkt empfangbaren Programmen versorgen könnte.

## MAC mit D2- und mit C-Ton

Jede Diskussion um das Satelliten-Fernsehen und die Signalverteilung in Kabel- oder GGA-Netzen führt automatisch zur Frage über die dafür zu wählende Fernsehnorm. Sicher ist bisher, daß von Rundfunk-Satelliten nicht mehr Signalgemische – wie PAL mit der Verkämmung von Leuchtdichte- und Farbsignalen – abgestrahlt werden. Satelliten-Empfang wäre kompatibel zur terrestrischen Fernsehnorm mit Rücksicht auf die Satellit-Erde-Strecke sowieso nicht möglich. Deshalb kann man dafür auch auf den zum Schwarz/Weiß-Fernsehen kompatiblen PAL-Standard verzichten.

Von Prof. W. BRUCH stammt aus dem Anfang der 70er Jahre ein Patent über zeitversetzte Übertragung von Leuchtdichte und Farbsignalen während jeder Zeile, mit der das Leuchtdichte-Signal in voller Bandbreite übermittelt und die gegenseitige Beeinflussung von Farb- und Leuchtdichte-Informationen vermieden werden kann. GERHARD LAHANN erinnerte in diesem Zusammenhang an ähnliche Überlegungen des Forschungslaboratoriums der Independent Broadcasting Authority (IBA) in Großbritannien. Für die Entwicklungen am MAC-System (MAC = Multiplexed Analogue Components oder zeitversetzte analoge Signale) wurden anlässlich der Funkausstellung Prof. WALTER BRUCH und TOM ROBSON mit einem Eduard-Rhein-Preis ausgezeichnet.

Zwar werden bei MAC grundsätzlich die Leuchtdichte und die Farbinformationen für eine Zeile innerhalb ihrer Dauer nacheinander gesendet, aber es gibt verschiedene Möglichkeiten für die Tonübertragung.

Nach den Varianten A und B entstand bei der IBA 1983 die Variante C, mit der sich acht hochwertige Tonkanäle in der Qualität einer Digitalschallplatte übermitteln lassen, die allerdings dafür eine Datenrate von 20,25 Mbit/s benötigt. Dieser Wert ist höher als der für die Übertragung der Videosignale und auch nach dem Empfang wegen des Bandbreiten-Bedarfs von etwa 11 MHz für Kabelübertragung wenig geeignet.<sup>2)</sup>

Deshalb wurde in Frankreich das D2-MAC-Verfahren entwickelt, bei dem vier hochwertige Tonkanäle oder acht mit reduzierter Qualität in einer Bandbreite von 6 MHz übertragen werden können. Dieser Wert liegt unter dem für den Helligkeits- und Farbkanal mit 8,4 MHz und ermöglicht eine Kabelübertragung, zumal die Deutsche Bundespost ihre Breitband-Kommunikationsnetze auf den „Hyperbereich“ bis 440 MHz ausdehnen will und dabei an Kanalbreiten an 8 bis 9 MHz denkt.

<sup>2)</sup> Siehe auch FT 9/84, Seite 362 und FT 11/85, Seite 454.

Allerdings ist nunmehr wieder offen, inwieweit für Satelliten-Übertragungen ein europäischer Standard, ein Euro-MAC geschaffen werden kann. Viele Länder, auch solche aus dem Ostblock, sollen sich durchaus für D2-MAC interessieren, doch bisher wenigstens bevorzugen die Nordischen Länder und Großbritannien die C-Variante. Es bleibt zu hoffen, daß sie sich auch noch zu D2-MAC entschließen, was manchem mit Rücksicht auf die Vertagung des britischen Rundfunk-Satellitens durchaus möglich erscheint.

D2-MAC soll übrigens für die Teilnehmer keineswegs so teuer werden, wie manchmal angenommen. Zu der sowieso notwendigen Satelliten-Empfangs-Anlage würden anfangs vielleicht 300 bis 400 und bei Großserien-Produktion 200 DM für den D2-MAC-Decoder hinzukommen. Das hoffen wenigstens die Rundfunk-Verantwortlichen. Bei Mullard in Großbritannien sei ein Chip in Entwicklung, mit dem man sowohl D2- als auch C-MAC decodieren könne.

### Digital-Hörfunk gleich oder später

Dr. HENNING WILKENS, Direktor am Institut für Rundfunktechnik, meint, die Ende der 40er Jahre als großer Fortschritt eingeführte UKW/FM-Technik erfülle die Forderung an ein elektroakustisches Übertra-

gungssystem, die Signale bei der Wiedergabe so zu reproduzieren, daß vom Hörer keine Abweichung zum Original wahrgenommen werden könnten, nicht mehr. Das und die Erfolge der Digital-HiFi von der Compact Disc waren ausreichender Anlaß für die Entwicklung der digitalen Hörfunktechnik.

Die Systemdaten wurden schon im Oktober 1984 festgelegt. Zur Erinnerung: 16 Stereoprogramme oder 32 Monokanäle für einen Satelliten-Kanal, Empfang mit wesentlich kleineren Antennen als für Satelliten-Fernsehen und damit keine Probleme bei Einzelempfang und Verteilung für Kabelanlagen, leichte Bedienbarkeit, möglichst preiswerter Empfänger.

Während der Internationalen Funkausstellung Berlin 1985 wurde digitaler Hörfunk nach diesem Standard von fast allen Landes-Rundfunkanstalten, von der Deutschen Bundespost und auf verschiedenen Ausstellungsständen der Industrie vorgeführt.

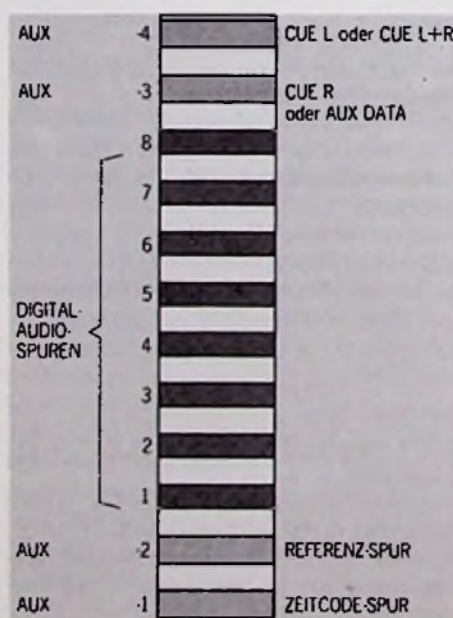
Diese Technik ist also in ihren Grundlagen durchaus fertig und fabrikationsreif, nur blieb auch im Pressekolloquium Rundfunktechnik 1985 die Frage offen, ob digitaler Hörfunk bei der Verteilung der Satelliten-Kanäle schon für den ersten Direkt-empfangs-Satelliten oder erst beim zweiten berücksichtigt werden könnte. Doch das ist eben Medienpolitik und nicht Rundfunktechnik.

## Was ist DASH?

DASH (Digital Audio, Stationary Heads) sind eine Reihe von technischen Vorschriften für die Austauschbarkeit digital aufgezeichneter Bänder. Dabei dient das 1/4" Band zur Aufzeichnung von 2, 4 und 8 Kanälen, während das 1/2" Band für eine größere Anzahl von Kanälen (beispielsweise 24, 32 oder 48) verwendet wird.

Wie bei analogen Geräten mit Zeitcode-Aufzeichnung auf einer Zwischenspur, werden bei Digitalaudio Hilfsspuren benötigt.

Bei 2-Kanal-Geräten werden beispielsweise 8 Spuren für Digitalaudio verwendet, und 4 weitere für Hilfssignale (Zeitcode, Tonsignale für manuelles Cuen, Referenzsignale, später weitere digitale Hilfssignale) (Bild 1).



Die Verwendung von 12 Spuren auf 1/4" Band erfordert eine sehr genaue und schonende Bandführung.

Inzwischen haben sich drei Hersteller (Matsushita, Sony und Studer) entschieden, DASH als internationale Norm zu unterstützen. Seit der ersten Version von 1980 sind stufenweise Verbesserungen und Erweiterungen gebracht worden, die das Format erst praxis- und normierungstauglich machten.

Erfahrungsgemäß ist der Weg zu einer Weltnorm immer langwierig; DASH wird sicher keine Ausnahme machen. Die Zeichen für die Annahme des Formats sind aber gut, wenn gleich vieles noch getan werden muß, um DASH anderen bestehenden Normen (AES, EBU, SMPTE) anzugleichen.

Bild 1: Spur-Belegung für 1/4"-Band (normale Aufzeichnungsdichte)



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

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

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

# Digital- technik für Radio- und Fernseh- techniker

## Teil XXXII

### 7.5 Pulscodemodulation

Die Idee der Pulscodemodulation ist nicht neu. Bereits im Jahre 1938 ließ sich der Engländer A. H. Reeves dieses Verfahren als ein Mittel patentieren, um die Störungen auf Fernsprechverbindungen zu verringern. Sein Gedanke war, die Analogsignale der Sprachinformationen durch periodisches Abtasten in zählbare Impulse (Digitalwerte) umzuwandeln und zu übertragen. Da nur deren Anzahl, nicht aber deren Höhe ein Maß für die ursprüngliche Analoggröße ist, können überlagerte Störspannungen mit geringem Aufwand abgeschnitten und damit unwirksam gemacht werden.

Praktische Bedeutung erlangte die Pulscodemodulation (kurz PMC genannt) allerdings nicht, weil mit Hilfe der Trägerfrequenztechnik ebenfalls eine wirksame Störunterdrückung bei geringerem technischen Aufwand zu erzielen war. Daher dominiert heute in der Nachrichtentechnik die Trägerfrequenztechnik. Daran wird sich, zumindest im Weitbereichsverkehr, in absehbarer Zeit nichts ändern.

Anders liegen die Verhältnisse aber im Bereich mittlerer Distanzen (z.B. innerhalb von Regional- oder Ortsnetzen). Hier treten wesentliche Nachteile der Trägerfre-

quenztechnik zu Tage, die den gesamten Nachrichtenkanal zwischen zwei Gesprächsteilnehmern für die gesamte Gesprächsdauer auf seiner gesamten Länge blockieren. Wesentlich besser könnten diese Kanäle dann ausgenutzt werden, wenn die Informationen verschiedener Gesprächspartner ineinander verschachtelt und praktisch gleichzeitig übertragen werden. Natürlich dürfen dadurch keinerlei Störungen entstehen. Als Mittel zur Lösung dieses Problems bietet sich hier die Pulscodemodulation an. Durch die Entwicklung der integrierten Halbleitertechnik konnten auch die Kosten für die technischen Einrichtungen beträchtlich gesenkt werden, so daß diese Modulationsart einen immer breiteren Raum einnimmt. Damit die damit codierten Signale auch weltweit übertragen, empfangen und wieder decodiert werden können, hat der Internationale beratende Ausschuß für das Fernschreib- und Fernsprechwesen CCITT<sup>1)</sup> die Empfehlungen G711 und G712 herausgegeben. Sie haben im wesentlichen für die nationalen Fernmeldeverwaltungen Gesetzescharakter.

<sup>1)</sup> CCITT = (franz.) Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique.

Danach wird das Tonsignal mit einer Abtastrate von 8000 Pulsen/s abgetastet. Sie darf höchstens  $50 \cdot 10^{-6}$  von diesem Wert abweichen. Dargestellt werden die Zahlenwerte durch 8 bit lange Datenworte. Es werden zwei Codierungsgesetze empfohlen, die man hier A-Gesetz und  $\mu$ -Gesetz nennt.

Digitale Übertragungswege zwischen verschiedenen Ländern werden vorzugsweise mit dem A-Gesetz codiert, während innerstaatliche Verbindungen mit dem  $\mu$ -Gesetz codiert werden, vor allem, wenn die Unterdrückung der 0-Signale verlangt wird.

Das jeweilige Codierungsgesetz bestimmt auch die Nummer des quantisierten Wertes.

Übertragen werden die PCM-Zahlenwerte innerhalb eines sogenannten PCM-Rahmens im Zeitmultiplex-Verfahren. Innerhalb eines solchen Rahmens werden 30 Sprachkanäle und 2 Steuerkanäle scheinbar gleichzeitig ausgesendet. Tatsächlich werden aber die in den Sprachkanälen momentan vorhandenen 8-bit-Worte nacheinander übertragen, und zwar mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von  $32 \text{ Kanälen} \times 8 \text{ bit/Kanal} \times 8 \text{ kHz} = 2048 \text{ kbit/s}$ .

Da zum Quantisieren jeweils nur ein kleiner Momentanwert des Tonsignales benutzt wird, entsteht bei der Decodierung im Empfänger ein Quantisierungsfehler. Er wird umso kleiner, je häufiger man abtastet.

Um andererseits den Quantisierungsaufwand nicht zu groß werden zu lassen, tastet man kleine Tonsignale öfter ab als große. Dadurch erhält man eine Quantisierungskennlinie, die aus 8 Segmenten besteht und einen logarithmusähnlichen Verlauf hat.

Zwischen dem codierten Signal und dem Tonfrequenzsignal bestehen Beziehungen, wie sie in **Tabelle 7.5.1** dargestellt sind. Sie gelten für ein sinusförmiges 1-kHz-Signal mit einem Pegel von 0 dBm. Er bezieht sich auf einen Pegel von 1 mW, worauf das m hinter dem dB hindeutet. Aber nicht nur in der Fernmeldetechnik wendet man die PCM an. Auch auf anderen nichtkommerziellen Gebieten wird sie immer wichtiger. So findet man sie in der professionellen Fernsteuertechnik ebenso, wie bei der Modellfernsteuerung. Besondere Bedeutung wird sie auf dem Gebiet der Tonaufzeichnung auf Magnetbändern erlangen, da allein durch sie deren Schwächen voll kompensiert werden können. Auch bei der Satelliten-Fernseh- und Hörfunkübertragung wird die Puls-codemodulation angewendet.

Nicht minder wichtig ist die PCM bei der Tonaufzeichnung auf Video-Platten. Hier erreicht man bei der Tonwiedergabe einen Abstand zwischen größter unverzerrter Information und kleinster Information, die noch von Störgeräuschen unterschieden werden kann (Dynamik), von etwa 90 dB. Das ist ein Verhältnis von 31 623:1.

Bei der Direktaufnahme des Analogsignals, so wie das heute vorwiegend üblich ist, kommt man allenfalls auf 60 dB. Das ist nur ein Verhältnis von 1000:1. Die Qualität wird also durch die PCM um den Faktor 31 verbessert.

Diese Vorteile der Pulscodemodulation werden auch bei der aktuellen Digital-schallplatte (Compact Disc) ausgenutzt. Bei ihr sind die Digitalwerte als Stege und Löcher (sog. Pixels) in die Platte eingepreßt und werden mit einem Laserstrahl abgetastet. Dabei erzielt man außer der enormen Qualitätsverbesserung völlige Verschleißfreiheit und bei einem Plattendurchmesser von 11 cm immerhin eine ganze Stunde Laufzeit.

**Tabelle 7.5.1: Codeworte für eine sinusförmige 1-kHz-Testspannung nach CCITT/G.711**

A-Gesetz								μ-Gesetz							
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0

### 7.5.1 Quantisierung

Die Pulscodemodulation (PCM) setzt zunächst eine Pulsamplituden-Modulation (PAM) voraus, d.h., die Analoggröße wird periodisch mit einer Pulsspannung abgetastet und dadurch selbst in eine Anzahl Impulse zerlegt, deren Höhe vom Momentanwert der Analoggröße abhängt. Um zu Digitalwerten zu gelangen, führt man die Impulse einem Analog/Digitalwandler zu. Dessen Ausgang liefert binäre Signale, die nur einen von zwei möglichen Zuständen annehmen können. Dem einen Zustand wird die Dualziffer 1 und dem anderen die 0 zugeordnet. Um größere Zahlen als 1 darstellen zu können, benutzt man mehrere Bit (binary digits = Binärzeichen) mit verschiedenen Zweierpotenzen entsprechenden Stellengewichten. In der Praxis bilden jeweils 8 Bit ein Codewort und geben Auskunft über den Zahlenwert des Abtastpunktes. Danach wird das Analogsignal mit hoher Genauigkeit abgetastet, dessen Fehler folgenden Wert nicht überschreitet:

$$F = \frac{1}{2^8 + 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0} = \frac{1}{256 + 128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1} = \frac{1}{511} \triangleq 2\%$$

In **Bild 7.5.1** haben wir der besseren Übersicht halber nur 8 Stufen gewählt und mit Codeworten dargestellt, deren Wortlänge 4 Bit beträgt. Hier sind den einzelnen Abtastpunkten Zahlenwerte nach **Tabelle 7.5.2** zugeordnet:

Für die Umwandlung der Impulshöhe in ein binäres Codewort (Quantisierung) kann man eine Schaltung verwenden, wie sie das **Bild 7.5.2** zeigt. Die vier MOS-Schalter bilden zusammen mit den Wider-

ständen in ihren Drainleitungen einen Digital/Analog-Wandler, der die binären Zählerergebnisse der Zählschaltung in einen proportionalen (manchmal auch exponentiellen) Spannungswert umwandeln. Die Widerstandswerte sind entsprechend der dualen Wertigkeit der einzelnen Bit abgestuft und bestimmen den Strom, der in der jeweiligen Drainleitung bei leitendem MOS-FET fließt.

Die Drainströme fließen alle durch den gemeinsamen Widerstand  $R_s$  und addieren sich dort zu einem Gesamtstrom, dessen Wert der Impulsanzahl entspricht. Da sich die Spannung an einem Widerstand proportional zum hindurchfließenden Strom verhält, steigt auch die Spannung  $U_A$  proportional mit der Impulszahl an. Sie wird, nachdem sie im Verstärker V3 verstärkt wurde, im Komparator V1 mit dem Analogsignal verglichen.

So lange das Analogsignal größer als diese Vergleichsspannung ist, liefert der Schmitt-Trigger V2 eine positive Ausgangsspannung. Sie entspricht dem Si-

gnal 1 und gibt das UND-Glied UG1 frei. Die vom Taktgeber kommenden Impulse gelangen durch dieses hindurch und schalten den Zähler weiter. Erst wenn die vom Digital/Analog-Wandler ankommende Vergleichsspannung den Spannungswert des Analogsignals erreicht oder geringfügig überschreitet, schaltet der Schmitt-Trigger um. Sein Ausgangssignal wird 0 und sperrt das UND-Glied. Damit steht im Zähler ein binäres Code-

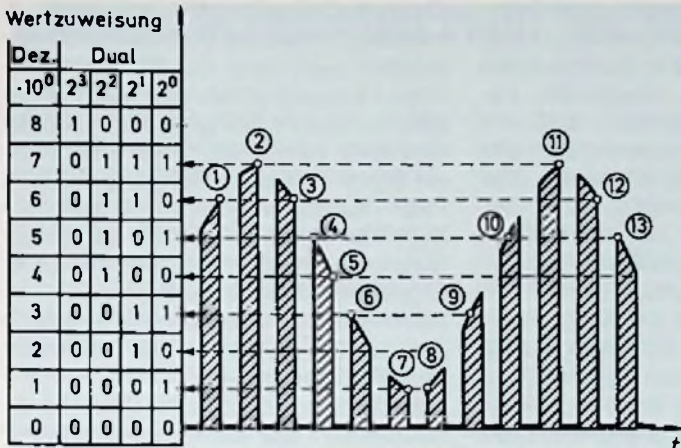
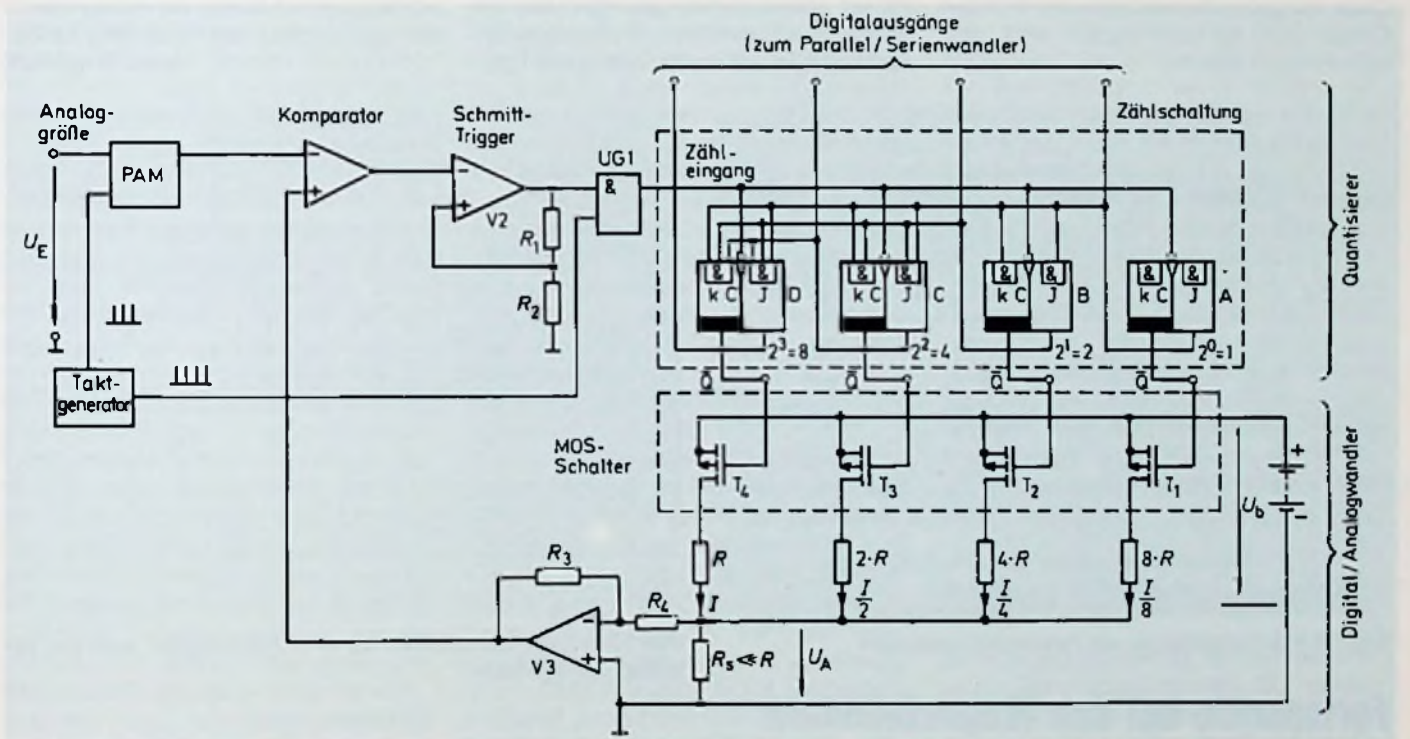


Tabelle 7.5.2: Zuordnung von dezimalen und binären Zahlenwerten zu den einzelnen Abtastpunkten des Bildes 7.5.1

Abtastpunkt	Zahlenwert		Abtastpunkt	Zahlenwert	
	Dezimal	Binär		Dezimal	Binär
1	6	0110	8	1	0001
2	7	0111	9	3	0011
3	6	0110	10	5	0101
4	5	0101	11	7	0111
5	4	0100	12	6	0110
6	3	0011	13	5	0101
7	1	0001			

◀ Bild 7.5.1: Quantisierung eines PAM-Signals

Bild 7.5.2: Schaltung zum Quantisieren von Analogsignalen ▼



wort, das in einen Parallel/Serienwandler übernommen werden kann. Für unser Beispiel aus Bild 7.5.1 erhält man Ausgangssignale nach Bild 7.5.3. Da sie durch schrittweises Heraufzählen entstanden sind, nennt man diese Art der Umwandlung die „Zählmethode“. Daneben findet man in der Praxis auch die wesentlich schnellere, aber auch aufwendigere „direkte Methode“ und die „Iterationsmethode“<sup>1)</sup>, bei der man nicht von der kleinsten, sondern von der größten Zweierpotenz zu zählen beginnt und

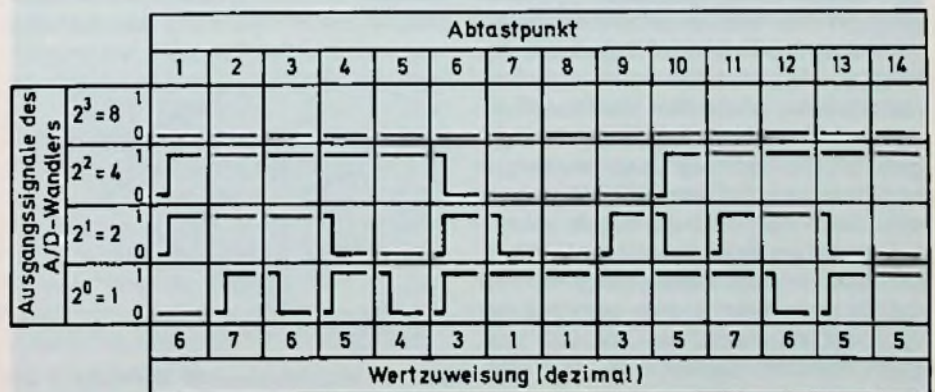


Bild 7.5.3: Parallel ausgegebene Binärsignale bei der Quantisierung der PAM-Signale

<sup>1)</sup> Iteration (lat.) = Verdopplung, Wiederholung.

dann nur feststellt, ob der verbleibende Rest positiv oder negativ ist.

### 7.5.2 Parallel/Serien-Umwandlung

Die parallel anstehenden Codewörter könnte man direkt übertragen, wenn für jedes Bit ein Kanal verfügbar wäre. In der Praxis steht aber meistens nur ein einziger Kanal zur Verfügung. Deshalb kann man die einzelnen Bit nicht gleichzeitig, sondern muß sie nacheinander übertragen (Serielle Datenübertragung).

Die Parallel/Serienumwandlung erfolgt in einer Schaltung nach Bild 7.5.4. Die 4 Binärstufen sind als Schieberegister geschaltet, in das die Binärinformationen aus Bild 7.5.2 parallel übertragen werden. Diese Aufgabe übernehmen die 4 UND-Glieder UG2 bis UG5, sobald ein Übernahmeimpuls eintrifft.

Nehmen wir als Beispiel das erste Codewort aus dem Bild 7.5.3 (Abtastpunkt 1). Es lautet 0110 und wird in die Binärstufen des Schieberegisters übertragen. Dadurch stehen die Binärstufen BS2 und BS3 auf 1 und die Binärstufen BS1 und BS4 auf 0. Nun sind die Binärstufen über die JK-Vorbereitungseingänge so aneinander gekoppelt, daß vom Schiebetakt nur diejenige eingeschaltet werden kann, die von der vorhergehenden Stufe ein Signal 1 an ihren J-Eingang erhält. Das aber setzt voraus, daß auch die vorhergehende Stufe auf 1 steht. Ist das nicht der Fall, so erhält die nachfolgende Stufe an ihren K-Eingang ein Signal 1 und wird durch den Schiebetakt auf 0 geschaltet.

Mit vier Schiebetakten gelangen nun die Inhalte der 4 Binärstufen nacheinander an den Ausgang der letzten Binärstufe BS1.

Steht das Codewort 0110 im Register, so kann der 1. Takt die Binärstufe BS1 einschalten, weil diese von BS2 eine 1 an ihren J-Eingang erhielt. BS2 bleibt eingeschaltet, weil ihr J-Eingang eine 1 von der Binärstufe BS3 erhält. Diese aber erhält ein Signal 1 an ihren K-Eingang und wird folglich ausgeschaltet. Schließlich wird die Stufe BS4 ohne Rücksicht auf die übrigen Schaltzustände auf 0 gestellt, weil ihr K-Eingang ein Dauersignal 1 erhält.

Der zweite Takt findet dann die Binärstufe BS1 zum Ein- und die übrigen Stufen zum Ausschalten freigegeben.

Der dritte Takt schaltet schließlich die Binärstufe BS1 aus, und der vierte Takt ändert an diesem Zustand nichts mehr. Das Schieberegister ist nun zur Aufnahme des nächsten Codewortes bereit (Bild 7.5.5).

(wird fortgesetzt)

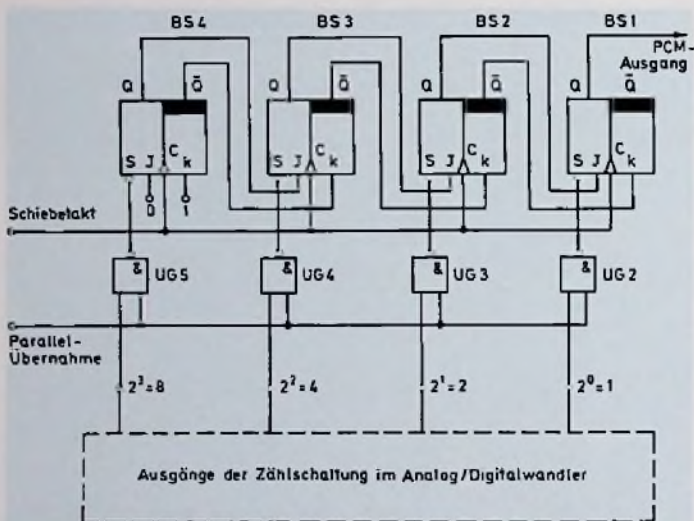


Bild 7.5.4: Schieberegister als Parallel/Serienwandler

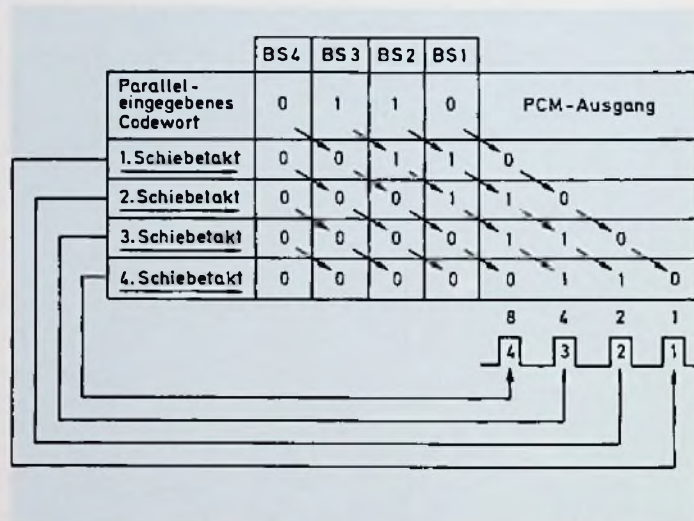


Bild 7.5.5: Lage des Codewortes im Schieberegister nach den einzelnen Schiebetakten

## Fortschritte bei den Magnetbändern

Seit rund 30 Jahren gibt es die Speicherung von Bild- und Tonaufnahmen auf einem Magnetband. Allerdings sind die heutigen Magnetbänder überhaupt nicht mehr mit den Materialien der Pionierzeit zu vergleichen. So hat die Stärke der Trägerfolie ohne Nachteile für die Wiedergabe auf bis zu 10 Mikrometer abgenommen. Auch die Spurbreite wurde extrem reduziert. Das 1956 eingeführte Quadruplex-System etwa hatte noch 1/100 Zoll (0,254 mm) breite Spuren, während die Video-2000-Cassette bei 4/10 000 Zoll (0,0010106 mm) angekommen ist. Durch die gleichzeitige Reduzierung der Pigmente ist die Video-Aufzeichnungsdichte

seit der Einführung des 2-Zoll-Quadruplexbandes um mehr als das 200fache

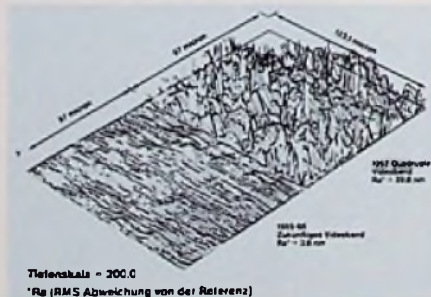


Bild 1: Maßstabgerechte Darstellung der Oberflächenglätte von Videobänder (früher und zukünftig)

gestiegen. Im gleichen Zeitraum nahm die Koerzivfeldstärke des benutzten Magnetpigments von 300 auf derzeit 700 Oersted zu. Die nächste Generation (voll oxidierte Pigmente) wird das Oersted-Niveau sogar auf 800 bis 900 anheben können.

Dabei wurde die Oberflächenbehandlung nicht vergessen: parallel mit der Verbesserung der magnetischen Eigenschaften verbesserte sich ständig die Oberflächen-glätte der Magnetbänder und damit der erforderliche Kontakt zwischen den Videoköpfen und dem Band (Bild 1). Die so erreichte Verbesserung der Bildwiedergabe beträgt nach Berechnungen der 3M-Forschung 0,5 bis 0,7 dB – pro Jahr.

## Fernsehnachrichten rund um die Uhr per Intelsat

Der 30. September 1985 war ein großer Tag für CNN in Atlanta, der Hauptstadt Georgias im Südosten der USA, und für das Luxushotel „The Dorchester“ in Mayfair/London gegenüber dem Hydepark; denn CNN schaffte den Sprung nach Europa und *The Dorchester* startete den ersten europäischen 24-Stunden-Nachrichtenservice innerhalb seiner Fernseh-Verteilanlage. CNN ist die Abkürzung von *Cable Network News*, gehört zum *Turner Broadcasting System* und bedient Kabelfernsehtetze mit einem Programm, das tagaus tagein 24 Stunden Nachrichten aus aller Welt bietet.

Vor gut fünf Jahren begann CNN-Television mit dem ersten 24-Stunden-Nachrichtendienst der Welt. Der geht von der *Turner-Zentrale* in Atlanta zum Verteilsatelliten *Galaxy I* und wird von ihm zu den Kopfstationen der Kabelfernsehtetze in den USA weitergegeben. CNN war nicht die erste Fernsehaktivität von Turner. Bereits 1970 übernahm man eine kleine UHF-Fernsehstation in Atlanta mit der Kennung WJRJ.

Seit 1976 verbreitet die Gesellschaft die Programme dieser Station über den Verteilsatelliten *Satcom I* an Kabelnetze überall in den USA. Aus dem Lokalfernsehen von Atlanta wurde damit das, was man in den USA eine „Super-Station“ nennt, weil sie einige Zehnmillionen Fernsehteilnehmer erreicht. Im vergangenen Jahr bediente der inzwischen als *WTBS* bezeichnete Unterhaltungskanal aus Atlanta über 34 Millionen Haushalte und kam auf den Rekordgewinn von 66 Millionen Dollar. Auch CNN kommt inzwischen bei diesen 34 Millionen Haushalten an, bietet seine Programme aber nicht nur diesen 80% aller Kabelfernsehteilnehmer in den USA, sondern Millionen weiterer Fernsehteilnehmer in der ganzen Welt.

Das CNN-Programm ist eine Mischung aus immer wieder neu zusammengestellten aktuellen Meldungen, Wirtschaftsberichten, Nachrichten aus Medizin und Naturwissenschaften, Sportnachrichten, Wetterinformationen und außerdem dem Neuesten aus der Welt von Mode und Unterhaltung. In der Programmübersicht findet man zu jeder vollen Stunde die neueste Ausgabe der Nachrichten, ergänzt durch Schlagzeilen-Nachrichten, die in wichtigen Sendezeiten auch noch zur hal-

ben Stunde kommen. An weiteren Programmsparten nennen die *Turner-Leute* außer den Nachrichten aus Politik und Wirtschaft ihre Interviews, denen sie mehrere Stunden täglich widmen, ihre Hintergrundberichte über Vorgänge in nationaler und internationaler Politik sowie Wirtschaft, „*Showbiz today*“ mit Live-Programmen aus der Unterhaltungsindustrie von überall her und außerdem „*Science und Technology today*“ mit dem Versuch, das Jüngste aus Naturwissenschaften und Technik verständlich zu analysieren. CNN betreibt heute neun Büros in den USA und acht in Übersee. Kürzlich wurden die in New Delhi, Nairobi und Frankfurt eröffnet. Zwei weitere Büros plant CNN für Beijing (Peking) und Paris. Außerdem wertet CNN im Rahmen internationaler Verträge kontinuierlich die Nachrichtensendungen von rund 175 Fernsehstationen aus. Das Ganze wird in Atlanta von mehr als 400 Redakteuren, Journalisten und Produzenten über Computer koordiniert und für die eigenen Sendungen fertig gemacht. Diese werden dann rund um die Uhr in mehreren Schichten von einem Team erfahrener Sprecher und Moderatoren präsentiert.

CNN ist einigermaßen stolz auf seine modernen technischen Einrichtungen. Dazu gehören unter anderem elf Satelliten-Empfangsantennen, darunter fünf von 7 m und je zwei von 11 m, 10 m und 5 m Durchmesser. Die Zentrale ist über 90 Terminals mit sämtlichen wichtigen Nachrichtendiensten aus aller Welt und den eigenen CNN Television Büros verbunden. In Atlanta und bei den CNN Büros werden Farbfernsehstudio- und Kameraeinrichtungen im Wert von mehr als 2 Millionen Dollar betrieben. Die CNN Büros in den USA sind mit Mikrowellen-Stationen ausgestattet, so daß sie ihre Beiträge entweder via Satellit oder über Richtfunksysteme nach Atlanta schicken können. Zu den Studios in Atlanta kommen 15 Schneiderräume (die überwiegend mit 3/4-Zoll-Magnetbandmaschinen ausgestattet sind), fünf Großrechner mit den zugehörigen Speichersystemen und Kameras für das Zusammenstellen der Grafiken sowie eine moderne Ausstattung für die regelmäßigen Wetterberichte.

CNN liefert seine Nachrichtensendungen außer an die Kabelfernsehtetze in den

USA, an Rundfunkgesellschaften in Kanada, Lateinamerika, Japan und Australien sowie an Stationen in der Karibik. Seit dem 30. September werden die Nachrichtenprogramme mit Intelsat V auch nach Westeuropa übertragen. CNN ist assoziiertes Mitglied der Europäischen Rundfunk Union EBU und bietet seine Programme einerseits den Mitgliedsgesellschaften der EBU zur Ausstrahlung und andererseits für interne Kabelnetze, zum Beispiel von Hotels, Botschaften oder ähnlichem an. Der Intelsat VA steht in der stationären Bahn auf 322,5° Ost, und CNN wird über seinen „East Spot Beam“ abgestrahlt. Die Sendungen können von den Bodenstationen auf 11,155 GHz aufgenommen werden. Dafür hat sich „The Dorchester“ einen 1,8-m-Spiegel auf dem Dach installieren lassen.

Nach Europa kommt primär das normale CNN-Fernsehnachrichtenprogramm, wie es in Atlanta zusammengestellt wird. Allerdings sind für Europa typische und exklusive Ergänzungen geplant, die von einem eigenen Team beigesteuert werden. Natürlich werden auch die Wetterberichte aus den USA gegen europäische ausgetauscht. Man setzt die Signale schon in Atlanta von NTSC in PAL um, so daß die CNN-Kunden damit keine Probleme mehr haben. C. R.

## Radios für Fernreisende

Die Führung bei Radios für Fernreisende ist auf Sony übergegangen. Der japanische Konzern bietet eine Reihe kleiner und leichter Kurzwellenempfänger an, die bequem ins Fluggepäck passen und das Abhören deutscher Nachrichten aus den meisten Gegenden der Erde erlauben. Nun macht ihm die chinesische Sangean aus Taiwan Konkurrenz. Sie präsentierte zwei Weltempfänger mit 8- und 12facher Kurzwellenspreizung, von denen der kleinere nur 335 Gramm wiegt. Beide enthalten auch die Bänder des Tropenfunks, der von Sendern in Äquatornähe bevorzugt, aber nur relativ selten in solchen Geräten berücksichtigt wird. Grundig galt lange Jahre bei Weltempfängern als führend, bevorzugte aber größere und schwerere Geräte. Dort will man im kommenden Jahr ein neues Angebot vorstellen.

## Hinweise auf neue Produkte

### Bildaufbereitungsprozessor

Mit dem Bildaufbereitungsprozessor JX-E3 zielt JVC besonders auf diejenigen Anwender, die nach einem Weg suchen, um die Bildqualität zu verbessern. Er besitzt drei unabhängige Schaltkreise, mit denen Bildqualitätseinbußen bei Wiedergabe, Überspielen und Editing effektiv eingeschränkt werden können (Bild 1).



JVC VIDEO ENHANCER JX-E3

Bild 1: Video-Bildaufbereitungsprozessor (JVC-Pressbild)

Die Detailbearbeitung verstärkt Hochfrequenzanteile des Videosignals im Bereich von 0,9 MHz. Untersuchungen ergaben, daß dieser Bereich äußerst effektiv zur Hervorhebung der Feinheiten von Mustern und Strukturen genutzt werden kann.

Die Schärferegulierung arbeitet mit modernen Doppelverzögerungsschaltungen, die auch bei Profi-Videogeräten zum Einsatz kommen. Zur Abtastung von Übergängen zwischen Konturen werden Hochfrequenzelemente analysiert und dann die Wellenform modifiziert, so daß der Konturenkontrast verstärkt wird. Diese Funktion hilft, die Unschärfen zu reduzieren, die normalerweise bei mehrfachen Überspielungen auftreten. Zusätzlich ist noch eine Video-Rauschunterdrückung vorhanden, um Schnee und Körnigkeit auszufiltern, die bei der

Schärfenerhöhung auftreten können. Die Bildaufbereitung kann man abschalten wenn der JX-E3 nur als Tonsignal/Videosignal-Umschaltgerät eingesetzt werden soll oder wenn das bearbeitete mit dem nicht bearbeiteten Bild verglichen werden soll.

### Kamera-Kompaktnetzteil

Mit der neuen Generation von Heimvideo-Anlagen werden neue Kompaktnetzteile gefordert, die den europäischen Normen entsprechen und die Sicherheitsvorschriften nach IEC 65 bzw. DIN VDE 0860.8.81 erfüllen. Unter diesem Gesichtspunkt wurden von der Himmelreich-electronic GmbH die Kompaktnetzteile der Typen 80 890 (15 V) und 80 890/1 (12 V) entwickelt (Bild 1).



Bild 1: Kompaktnetzteil erfüllt alle europäischen Sicherheitsanforderungen (Himmelreich-Pressbild)

Beide Gerätetypen besitzen ein internationales Prüfzertifikat für nahezu alle europäischen Länder. Das Design paßt sich jeder Anlage gefällig an. Durch die Verwendung eines Europasteckers ist es bei Portabelanlagen auch für die Reise geeignet.

Technische Daten:  
 Netzspannung: 220 V/50 Hz  $\pm$  10%,  
 Ausgangsspannung: 15 V (12 V),  
 Ausgangsstrom: 1 Amp.,  
 Arbeitstemperatur: -30 bis +40 °C,

Abmessungen: 110 x 112 x 66 mm,  
 Gewicht: 795 g,  
 Netzkabellänge: 2 m.

### Alleskönner

Es ist schon erstaunlich, was man alles in einen kleinen Musik-Walker reinpacken kann: Der neue Typ PH-A 350 von FISHER verfügt neben dem Cassettenteil über ein integriertes Radioteil für UKW und MW.

Mit einem aufsteckbaren Stereomikrophon verwandelt man seinen Musik-Walker blitzschnell in ein Diktiergerät. Aber auch Musikaufnahmen in Stereoqualität sind kein Problem für ihn (Bild 1).



Bild 1: Musik-Walker für Aufnahme, Wiedergabe, Autorevers und Rundfunkempfang (Fisher-Pressbild)

Für ungetrübten Hörgenuß sorgen Dolby-Rauschverminderung, Bandsortenumschaltung und ein trudelsicherer Antrieb.

Zu den weiteren Annehmlichkeiten gehören die praktische Auto-Reverse-Einrichtung, mit der das Umdrehen der Cassette von Hand entfällt. Ein Knopfdruck schafft die Möglichkeit, anstelle des Auto-Reverse Endlosbetriebs die Bandendabschaltung zu aktivieren. Serienmäßig mitgeliefert wer-

den ein ultraleichter Kopfhörer, Gürtelhalter, Tragetasche und Schulterriemen.

### Farbfernseher mit FST aus England

Der englische Konzern Tatum stellte während der Internationalen Funkausstellung in Berlin erstmals Handel und Verbrauchern seine Produkte vor. Da sind z.B. die Farbfernseher-Geräte. Gemeinsam ist ihnen das Würfel-Design, viele haben einen getönten Glasfilter vor dem Bildschirm, alle modernste Bildröhren mit kristallklarer Wiedergabe, fast alle Fernbedienung (Bild 1).

Ein Star im Programm ist das Modell TU 8610, ein 51 CM mit Fernbedienung und flacher, rechtwinkliger Bildröhre. Das futuristische Styling des Tatum wird durch den größeren, flacheren Bildschirm möglich.



Bild 1: Fernseher im Würfel Design (Tatum-Pressbild)

Einen Eindruck im Video-Bereich vermittelt das Modell VHR 8500 TK. Der VHS Video-Recorder ist mit Dolby-Stereo und Infrarot-Fernbedienung für alle Funktionen ausgerüstet. 8 Programme sind auf 14 Tage im voraus einstellbar. Weitere Daten: Schneller Bildsuchlauf vor und zurück; Pausen- und Einzelbildfortschaltung; Sofort-Aufnahmeschaltung; Automatischer Bandrücklauf; Bildschärfe-Einstellung; 2-Knopf-Abtastschleife mit 4 h Spielzeit bei einer E240-Kassette.

**Neues Midi-System**

FISHER HiFi stellte seine neueste HiFi-Stereo-Komponenten-Anlage der „Midi Serie“ vor.

Diese HiFi Anlage mit 2 x 80 W Musikleistung bietet alles, was das HiFi-Herz begehrt (Bild 1). Herzstück dieses Systems ist der Tuner-Amplifier TA-M 24 (Tuner und Verstärker in einem Baustein) mit Multi Display für Frequenz, Uhrzeit und Programm Timer, 16 frei nach Wahl belegbaren Stationstasten und automatischem Sendersuchlauf.

Weitere Komponenten sind

der Auto Reverse Doppelcassetten Recorder CR-M 24 mit dem man Cassetten auch in 2facher Geschwindigkeit kopieren kann und der Plattenspieler MT-M 24, ein Vollautomat mit Riemenantrieb und Tangential-Tonarm.

Der passende CD Spieler ist der Typ AD M 22.

Abgerundet durch Lautsprecher-Boxen SME-M 24 mit Honigwabenflachmembran ist dieses System in Ausstattung, Design und Leistung harmonisch aufeinander abgestimmt.

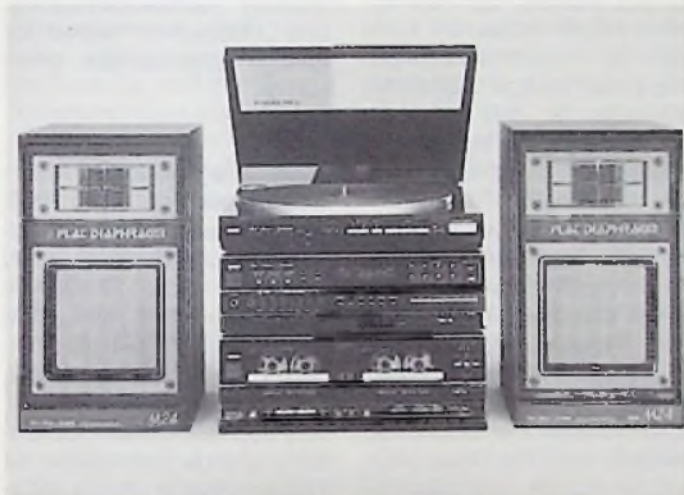


Bild 1: HiFi-Anlage mit hohem Leistungs-/Preisverhältnis (Fisher-Pressbild)

**Langzeit-Aufnahmen auf Video-Cassette**

Video-Aufnahmen bis zu 360 h, auf max. 6 Wochen ausdehnbar, mit dem neuen Video-Recorder HS3600E von Mitsubishi Electric eröffnen neue Dokumentations- und Überwachungsmöglichkeiten. Dieser hochwertige VHS-Video-Recorder bietet neben der bekannten Aufzeichnungsmöglichkeit – z.B. 3 h mit einer 180 min VHS-Video-Cassette, die Möglichkeit, wahlweise 24, 48, 72, 120 oder 360 h lang aufzuzeichnen. Die gestreckten Aufnahmezeiten ergeben sich durch Einzelaufnahmen zwischen 0,36 s bis zu 4,84 s (Bild 1).



Bild 1: Video-Recorder für Überwachungszwecke (Mitsubishi-Pressbild)

Bei der Wiedergabe kann die volle Cassette bei Bedarf innerhalb von 4 min durchgesehen werden. Dazu ermöglicht ein rauschbalkenfreies Standbild eine genaue Betrachtung

eines Einzelbildes. Die weiteren Funktionen dieses Video-Recorders erlauben unter anderem den Anschluß eines Alarm-Gebers: dieser Kontakt schaltet den Recorder von einer gewählten Langzeitaufnahme in die Normal-Aufnahme-Geschwindigkeit mit der Aufnahme-Dauer von 1 oder 5 min; danach schaltet der Recorder je nach Programmierung wieder auf Langzeit-Betrieb zurück. Eine aufwendige, quartzgesteuerte Schaltuhr gestattet tägliche Start-Stop-Funktionen bis zu 7 Tagen und gibt die Möglichkeit, Jahr, Monat, Tag, Stunde und Minute mit aufzuzeichnen. Eine eingebaute Batterie erhält die gespeicherten Schaltuhrwerte bis zu 10 Tagen bei Netzausfall. Der 5-Motoren-Direkt-Antrieb und 4-Video-Köpfe unterstreichen die Möglichkeit des professionellen Einsatzes.

**Videoverfremdung und Farbkorrekturen wie beim Profi**

Der Himmel wird allmählich pinkfarben statt blau, und die Hauttöne der Schönen am Strand verwandeln sich in schillerndes Rot. Dies und vieles mehr ist mit dem PS-V20 von AKAI möglich.

Der „Videoprocessor“ dient als Bindeglied zwischen einem Zuspield- und einem Aufnahmerekorder.

Farb- und Helligkeitskorrekturen sind mit dem PS-V20 kein Problem mehr. Per „Joystick“ läßt sich das ganze Farbspektrum beim Kopiervorgang einmischen. So verschwindet z.B. ein Farbstich, der durch falschen Weißabgleich oder bei Mischlicht entstanden ist (Bild 1). Auch die Helligkeit läßt sich korrigieren, wenn z.B. die Aufnahmeautomatik der Videokamera bei Gegenlichtaufnahmen überfordert war. Damit die Kopien einwandfrei werden, wird per Tastendruck das wichtige Synchronsignal



Bild 1: Video-Korrektur-Processor zur Korrektur, aber auch zur Verfremdung von Videokopien (Akai/print aktuell-Pressbild)

verstärkt und regeneriert. Mit einer Enhancer-Funktion können auch die Konturen verbessert werden. So entsteht optisch ein schärferer Bildeindruck, der bei Kopien sehr wichtig ist.

Soll der Ton der Aufnahme noch verbessert werden, steht die Möglichkeit offen, den Mono-Ton in ein synthetisches Stereosignal zu verwandeln. Dies setzt allerdings einen Stereorecorder zur Aufnahme voraus.

Mit einem Mikrofon läßt sich beim Überspielen sogar noch ein Kommentar auf die Kopie sprechen. Dabei kann man den Ton weich ein- und ausblenden, wie übrigens auch das Bild.

**Aufgelesen:**

✎

Ein Geschäft ist erst dann ein Geschäft, wenn man dem Finanzamt nachgewiesen hat, daß das Geschäft kein Geschäft war.

✎

(aus „Mit Philips reden“ 1986)

## Besprechungen neuer Bücher

**Sinclair QL-Handbuch** von Dieter Kiesenberg. 1984, 121 S., kart., DM 39,80, ISBN 3-7785-1085-1, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg 1.

Der schon vor seinem Erscheinen mit vielen Lorbeeren bedachte QL von Sinclair will neue Maßstäbe in der Geräteklasse um 2000 DM setzen. Das vorliegende „QL-Anwendungshandbuch“ soll dem Mangel an ausreichender Information über das Arbeiten mit dem QL abhelfen.

Dem Anwender bietet dieses nützliche Begleitbuch viele Hinweise und ist auch hilfreich bei der Sound- und Grafikprogrammierung.

Das Buch, das auch für Einsteiger interessant sein dürfte (die Grundbegriffe bei Computern werden kurz erklärt), kann als Kauf-Entscheidung für den Interessierten dienen.

**Lichtleitertechnik in der Automatisierungstechnik** von Hans Fuchs und Knut Göpel. 1984, 72 S., 56 Abb., 8 Tafeln, DM 16,80, ISBN 3-7785-1061-7, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg 1.

Durch den Einsatz der Lichtleitertechnik zur Kurzstreckenübertragung in Automatisierungsanlagen werden vor allem die Störbeeinflussungen durch magnetische und elektrische Felder, wie sie besonders in Fabrikhallen durch die Anhäufung von Starkstromleitungen, Motoren usw. auftreten, so eliminiert, daß keine störenden Beeinflussungen der sehr empfindlichen Regelungs- und Steuerungssysteme entstehen.

Die Übersicht der notwendigen Bauelemente von Lichtleiterübertragungssystemen, die Beschreibung des Aufbaus

von Informationsübertragungssystemen, die Ausführungen zur Technologie der Verlegung und der Verbindung von Lichtleitern sowie die Hinweise zur Projektierung werden durch entsprechende Anwendungsbeispiele erläutert. Alle Fragen und Probleme sind so dargestellt, daß sie ohne weiteres auch von Praktikern, die mit der Lichtleitertechnik nicht oder kaum konfrontiert wurden, verstanden und daher in der Praxis eingesetzt werden können.

**Computer-Fibel** von Karl Bolle. 3., völlig neubearbeitete Auflage. 1985. X, 203 Seiten, kart., DM 26,-, R. v. Decker's Verlag G. Schenck GmbH, Heidelberg. ISBN 3-7685-6784-2.

Welche organisatorischen Probleme gibt es bei der Computerinstallation am Arbeitsplatz? Was ist Hardware, Software, Orgware? Wie erstellt man ein Programm? Was ist Belegverarbeitung? Wie lauten die zehn Gebote für den Einstieg in die EDV? Diese und viele andere Fragen beantwortet die Computer-Fibel auf prägnante, unterhaltsame und anschauliche Weise. Sie versetzt den Leser in die Lage, sich innerhalb kürzester Zeit mit dem Computer-Basiswissen vertraut zu machen und die Grundzüge der Programmierung zu erlernen. Die Verständlichkeit der Darstellung wird durch praxisbezogene Beispiele, zahlreiche Tabellen, Graphiken und Abbildungen sowie durch kurze Zusammenfassungen am Ende eines jeden Kapitels erhöht. Im Anhang vermittelt der Autor einen aktuellen Überblick über den EDV-Markt und die EDV-Berufe, bietet Problemlösungen an und stellt einen Computer Eignungstest vor. Ein Fachwörterverzeichnis und ein Stichwortverzeichnis schließen dieses Buch ab, das außerdem einige wertvolle Rat-

schläge enthält, deren Nichtbeachtung schon so manchen viel Lehrgeld gekostet hat.

**Tonstudiotechnik** von Johannes Weber. Handbuch der Schallaufnahme und -wiedergabe bei Rundfunk, Fernsehen, Film und Schallplatte, 4., neubearbeitete und erweiterte Auflage. 728 Seiten mit 528 Abbildungen und 23 Tabellen. ISBN 3-7723-5524-2, Subskriptionspreis bis 31. 12. 1985 DM 83,-, ab 1. 1. 1986 endgültiger Preis DM 98,-, Franzis-Verlag, München.

Generell ist der große Vorteil dieses Buches, daß die immense Materialfülle, die sonst nur in Einzeldarstellungen mehr oder weniger ausführlich zu finden ist, hier auf einen Nenner gebracht wurde. Und das sorgfältig und in jahrelanger Kleinarbeit.

Weil kein Gebiet benachteiligt, keines überbewertet wurde, ist ein praktisches und universelles Handbuch entstanden: mit Tabellen, Abbildungen, Kurvenscharen, gebrauchsfertigen Formeln, Literaturverzeichnis usw. Der Text ist so einfach und klar, daß man meinen könnte, das Werk sei für den Selbstunterricht geschrieben.

Es ist in zehn Kapitel gegliedert, von denen „Physikalische Grundbegriffe“, „Das Schallempfinden“ sowie „Die künstlerisch-technischen Probleme der Schallaufnahme und -übertragung“ unverändert aus der 3. Auflage übernommen wurden.

Die Darstellung neuester Entwicklung findet man im dritten Abschnitt, überschrieben mit „Grundlagen der Übertragungstechnik“. Die unterschiedlichen Modulationsverfahren einschließlich der Multiplextechnik sowie der Vergleich analoger und digitaler Übertragung sind hier die Themen.

Das Kapitel „Studiogeräte und -einrichtungen“ wurde um-

fangreich ergänzt durch Koinzidenz-, Lavelier-, Grenzflächen- und Zoommikrofone, Plasma-Wandler, Kompandersysteme, Verzerrer und Entzerrer, Kontrollinstrumente sowie modernste Verfahren künstlicher Klangeffekte. Der Abschnitt, „Schallspeicherung“, wurde um die digitalen Schallspeichersysteme erweitert. Dabei wird sowohl auf das Magnetbandverfahren als auch auf die Compact Disc umfassend eingegangen.

Bei den Kapiteln „Studiosräume und Tonregieanlagen“, „Qualitätsparameter der elektrischen Schallübertragung“ und „Meßtechnik“ waren nur geringe Ergänzungen erforderlich.

**Elektromagnetische Verträglichkeit** von Ernst Habiger. Störbeeinflussung in Automatisierungsgeräten und -anlagen. 1985, 72 S., 58 Abb., 16 Tafeln, kart., DM 24,-, ISBN 3-7785-1019-3, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg 1.

Das Büchlein enthält eine Einführung in die Problematik mit Erläuterungen zu den wichtigsten Begriffen zur Quantifizierung der Störfestigkeit bei analogen und digitalen Systemen sowie zur Art und Intensität der zu erwartenden Störbeeinflussungen.

Eine Darstellung der wichtigsten Beeinflussungsmechanismen auf der Grundlage leicht faßlicher Modellvorstellungen sowie der daraus ableitbaren Gegenmaßnahmen. Hinweise, wie Störgrößen beschrieben, simuliert und wie Störfestigkeitsprüfungen an Labor-, Fertigmustern und Seriengeräten durchgeführt werden können.

Abschließend die Darlegung einer Strategie, wie im Zuge der Projektabwicklung die Aspekte der elektromagnetischen Verträglichkeit ökonomisch zu verwirklichen sind.



**Die Neuen Medien** von Petru Dumitriu. 1985, 128 Seiten, kart., DM 9,80, ISBN 3-7685-5784-7.

Die neuen Kommunikationstechniken stehen im Mittelpunkt öffentlichen Interesses: über „Verkabelung“, Bildschirmtext, Bildtelefon, Videotext, Teletex, Satellitenfernsehen, um nur einiges zu nennen, wird gesprochen, geschrieben und diskutiert. Bisher fehlte es aber an Informationen über diese neuen technischen Systeme, die auch dem nicht technisch vorgebildeten Bürger einen Zugang ermöglichen. Dem Leser dieses Wegweisers erschließt sich in einer allgemeinverständlichen Sprache die Vielfalt moderner Kommunikationsmedien, die ihm heute schon und erst recht in nächster Zukunft zur Verfügung stehen wird.

**Eine Information der Buchabteilung** von Erich Esders. Das Buch zum Apple II. 210 Seiten, 119 Abbildungen. Lwstr-gebunden DM 54,-, ISBN 3-7723-7641-X, Franzis-Verlag, München.

Der Apple II birgt in Form des Interpreters einen riesigen Schatz an Software. Der bleibt für den Maschinensprache-Programmierer leider oft unzugänglich. Denn wer weiß schon, wo all die Routinen sitzen, die man für die vielen Probleme so gut gebrauchen könnte. Das Buch zum Apple II schafft da Abhilfe. In ihm sind diese wichtigen Informationen enthalten. Aber nicht nur das: Es erklärt auch detailliert, wie man die Fülle der Unterprogramme für seine eigenen Zwecke nutzen kann.

Damit aber auch auf Anhieb alles gefunden wird, was interessiert, sind die Sachgebiete übersichtlich geordnet: Z.B. Mathematik, Graphik und String Bearbeitung. In dem Buch befindet sich außerdem ein kompletter Basic-Monitor, der zahlreiche nützliche Funk-

tionen zur Verfügung stellt.

Die gebotenen Beispiele sind ausbaufähig und lassen der eigenen Kreativität reichlichen Spielraum. Die zahlreichen neuartigen Tips und Tricks sind auch dem schon erfahrenen Apple-Benutzer höchst willkommen.

**Prüftechnik für elektronische Erzeugnisse** von Reinhard Kärger. 1985, 324 S., 295 Abb., 48 Tafeln, geb. DM 64,-, ISBN 3-7785-1120-3, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg 1.

Der Einsatz elektronischer Regelungs- und Steuerungsanlagen, besonders in der Automatisierungstechnik, erfordert umfassende Kenntnisse der verschiedenen oft sehr speziellen Prüftechniken.

Das vorliegende Buch bietet eine zusammenfassende Darstellung und Systematisierung der Prüftechnologie elektronischer Erzeugnisse und ihrer methodischen Durchführungen.

Das Buch eignet sich daher für Ingenieure ebenso wie für Konstrukteure, die an Prüfeinrichtungen elektronischer Geräte arbeiten. Aber auch Studenten von Hoch- und Fachhochschulen, die sich für die Fachrichtung Automatisierung interessieren, werden es mit großem Gewinn lesen.

**Optische Nachrichten-Systeme** Eigenschaften und Projektierung von Peter Faßhauer. 1984, 208 S., 131 Abb., kart., DM 54,-, ISBN 3-7785-0873-3, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg 1. Die optische Nachrichtentechnik ist in das Stadium der Anwendung getreten. Nach mehr als zehnjähriger Entwicklung sind die einzelnen Komponenten soweit ausgereift, daß komplexe optische Nachrichtensysteme zur Übertragung von Ton-, Bild- und Datensignalen aufgebaut werden können. Damit steht die Nach-

richtentechnik vor einem neuen einschneidenden Abschnitt, der auch zu einem Wandel in der Denkweise planender Techniker und Ingenieure zwingt.

Wie in der klassischen Nachrichtentechnik steht auch bei einem optischen System die Beeinflussung der übertragenen Signale durch die verschiedenen Komponenten und der damit verbundenen Grenzen im Vordergrund der Überlegungen. Aus diesem Aspekt heraus wurde im vorliegenden Buch der Schwerpunkt auf eine nachrichtentechnische Darstellung der optischen Signalübertragung gelegt. Ziel des Buches ist es, Grundlagen und Methodik zu vermitteln, die zur Projektierung schmalbandiger und breitbandiger optischer Nachrichtensysteme erforderlich sind.

**Handbuch TTL- und CMOS-Schaltkreise** von Eberhard Kühn. 1985, 412 S., 296 Abb., geb. DM 59,-, ISBN 3-7785-1086-X, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg 1.

Der vorliegende Titel ist als logische Fortsetzung aus dem „Handbuch integrierter Schaltkreise“ von Kühn/Schmied hervorgegangen. Entsprechend der rasanten Entwicklung auf dem Bauelementensektor macht sich eine völlige Neukonzipierung sowohl inhaltlich als auch vom Umfang her erforderlich. Mit der jetzigen Neuauflage liegt ein modernes Handbuch über TTL- und CMOS-Schaltkreise vor. Er umfaßt im wesentlichen die modernen und heute eingesetzten TTL-Baureihen 74-Standards, 74 LS, 74 S, 74 ALS, 74 AS, die Interface-Baureihe 75 und die CMOS-Baureihen CD 4000, HEF 4000 und 74 HC.

Neben den allgemeinen Eigenschaften der einzelnen Baureihen (Schaltungsaufbau des Grundgatters, statisches und

dynamisches Verhalten, Störeinflüsse) wird anwendungsbezogen ein Überblick über die dazugehörigen Schaltkreistypen gegeben. Dabei werden Grundelemente, wie Gatter und Flipflops ebenso behandelt, wie komplexe Schaltkreise in Impulsgeneratoren, Zählern und Teilern, Schieberegistern, Addierern, Leistungstreibern und -empfängern.

Das Buch ist aus der Praxis heraus geschrieben worden. Es werden kaum größere theoretische Abhandlungen geboten, dafür um so mehr Hinweise für den Einsatz der Schaltkreise. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird vor allem mit Tabellen und Diagrammen gearbeitet. Besonders hervorzuheben sind die umfassenden Übersichten im Anhang, die den Charakter des Buches als universelles Nachschlagewerk unterstreichen.

**Einführung in die Mikrorechentechnik** von Klaus Franke. 1985, 135 S., 64 Abb., 13 Tab., kart., DM 32,-, ISBN 3-7785-1034-7, Dr. Aldred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg 1.

Mit diesem Buch soll eine Einführung in die Mikrorechentechnik für einen Leserkreis gegeben werden, der über keine speziellen Kenntnisse auf dem Gebiet der digitalen Rechentechnik und der Mikroelektronik verfügt, in dessen Fachgebiet aber Mikrorechner eingesetzt werden.

Ziel des Buches ist es, durch Erläuterungen der Arbeitsweise, der Leistungsparameter und der Grenzen der Mikrorechner den Leser zu befähigen, die Anwendbarkeit in bestimmtem Umfang selbst einschätzen zu können und ihn mit der Terminologie dieser Disziplin vertraut zu machen. Hardware- und Softwareprobleme werden gleichrangig behandelt.

**Handbuch zum Berufsstart für Jungingenieure: Über 160 Stellenangebote für Diplom-Ingenieure (TH/FH)**

von Klaus Henning; Geleitwort: Senator E. h. Dr. G. Wagner, Kurator des Vereins Deutscher Ingenieure; Umfang und Preis: 480 Seiten, 14,80 DM (bei Versand zuzüglich Porto). 3. Auflage; ISBN 3-922-132-05-7; Auslieferung: Erhältlich im Fachbuchhandel oder per Postkarte über den Herausgeber: Joerg E. Staufenbiel, iba-Institut Köln GmbH, Postfach 101850, 5000 Köln 1.

Die Berufschancen für Diplom-Ingenieure sind innerhalb der einzelnen Ingenieurdisziplinen sehr unterschiedlich.

Die Publikation vermittelt einen ausführlichen Überblick über Berufs- und Tätigkeitsfelder, die dem Jungingenieur je nach Studienschwerpunkt offenstehen.

Eine Auswertung der über 160 Stellenangebote zeigt die zunehmende Tendenz auch bei kleineren Unternehmen, den Berufsanfängern qualifizierte Einarbeitungsmöglichkeiten in Form von Trainee-Programmen und Training-on-the-job anzubieten.

Die Gehaltsstruktur für Hochschulabsolventen im Ingenieurbereich ist grundsätzlich differenzierter als noch vor einigen Jahren. So schwanken die Anfangsgehälter zwischen 40 und 60 TDM p.a., je nach Hochschulabschluß (TH/FH), Zusatzqualifikationen und angestrebter Tätigkeit.

Die 480 Seiten umfassende Publikation wurde um ca. 30% ihres Columens erweitert und wendet sich an Abiturienten, Ingenieurstudenten und Absolventen. Sie geht auf alle relevanten Fragen zur Studien- und Berufswahl ein.

**Der Heimcomputer 8085 von**

Reinhard Keil und Günter Keil; 174 Seiten mit 13 Abbildungen; erschienen im FRANZIS-Verlag München; ISBN 3-7723-7471-9; Preis DM 38,-.

Der Untertitel des Buches gibt den Inhalt an: „Der einfache Nachbau eines Computers mit Programmieranleitungen“. Die Autoren wenden sich an Leser, die über solide Grundkenntnisse der Computertechnik verfügen. Auch muß das Rechnen mit Binär- und Hexadezimalzahlen bekannt sein, um die Programmbeispiele verstehen und nachvollziehen zu können. Kern des beschrie-

benen Heim-Computers ist der 8085, ein überwiegend professionell angewandter 8-Bit-Mikroprozessor. Der nachzubauende Computer enthält eine Hexadezimal-Tastatur zur Eingabe von Maschinenprogrammen und ein Siebensegment-Display. Dem Leser wird der Aufbau des Computersystems Schritt für Schritt in sinnvoller Weise nahegebracht. Ausführlich erläutert werden auch die Bedienung und die Fehlersuche. Das für

den Nachbau benötigte Platinenlayout ist am Ende des Buches zu finden und läßt sich für die Platinenherstellung verwenden. Mit Hilfe zahlreicher Programmierbeispiele kann man schnell mit dem fertigen Computer vertraut werden und Erfahrungen sammeln. Der Computer läßt sich für etwa DM 150,- aufbauen und z.B. später als fest programmierter Steuerungscomputer verwenden. tn.

**Firmen-Druckschriften**

**Neues Programm an Steckverbindern, Entstörfiltern, DIL-Schaltern**

Auf 60 Seiten hat Valvo sein Produktprogramm Steckverbinder-Entstörfilter sowie DIL-Schalter zusammengestellt.

Die Steckverbinder beinhalten Ausführungen nach DIN 41612 (alle Bauformen), DIN 41651 sowie Erweiterungen, modulare Bauweise, D-Sub-Steckverbinder, umfangreiches Zubehör, Rundsteckverbinder, BNC, IC- und Gate-Array-Fassungen, IEC und IEEE Bus Leitungen.

Entstörfilter stehen für Chassismontage oder mit IEC/DIN



Stecker und Schalter sowie Sicherung zur Verfügung.

DIL-Schalter, in Polzahlen 4-6-8-10, mit Betätigung von oben bzw. vorn, sind auch für automatische Bestückung lieferbar.

**FUNK .. TECHNIK**

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

**Verlag und Herausgeber**

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH  
Im Weiher 10, Postfach 102869  
6900 Heidelberg  
Telefon (06221) 489-0  
Telefax 4-61727 hueh d  
Btx: \* 51851 #

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

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

**Redaktion**

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

Chefredakteur:  
Dipl.-Ing. Lothar Starke  
Ressort-Redakteur:  
Curt Rint

Ständige freie Mitarbeiter:  
H.-J. Haase  
Gerd Tollmien  
Alfred Schmidt  
Roland Dreyer  
Wissenschaftlicher Berater:  
Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber, Berlin  
Produktion: Gunter Sokollek

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

**Vertrieb und Anzeigen**

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH  
Im Weiher 10, Postfach 102869  
6900 Heidelberg  
Telefon (06221) 489-0  
Telefax 4-61727 hueh d  
Telefax (06221) 489-279

Vertriebsleitung:  
Ruth Biller

Anzeigenleitung:  
Karl M. Dletzow

Gültige Anzeigenpreisliste  
Nr. 15 vom 1. 10. 1985

Erscheinungsweise: monatlich

Bezugspreis:  
Jahresabonnement: Inland DM 98,- einschließlich MWSI, zuzüglich DM 21,60 Versandkosten; Ausland: DM 98,- zuzüglich DM 38,40 Versandspesen.  
Einzelheft: DM 9,- einschließlich MWSI, zuzüglich Versandspesen.

Die Abonnementgelder werden jährlich im voraus berechnet, wobei bei Teilnahme am Lastschriftabrechnungsverfahren über die



Postgremien und Bankinstitute eine vierteljährliche Abbuchung möglich ist.

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

Der Abonnent kann seine Bestellung innerhalb von 7 Tagen schriftlich durch Mitteilung an den Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, Im Weiher 10, 6900 Heidelberg, widerrufen. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs (Datum des Poststempels).

Das Abonnement verlängert sich zu den jeweils gültigen Bestimmungen um ein Jahr, wenn es nicht zwei Monate vor Jahresende schriftlich gekündigt wird.

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

Satz und Druck  
Schwetzinger Verlagsdruckerel GmbH  
Carl-Benz-Str. 20  
6830 Schwetzingen

# Kontaktbörse

## MÜTER BMR 44

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



**BMR 44**, Halbautomat mit **CRCU**-Steuereinheit. Regeneriert alle Bildröhren und beseitigt Schüsse G1-K. Verbrauchte Bildröhren strahlen wieder. Regeneriert und misst aber auch Kamera-, Radar-, Schirm-, Oszillographen- u. Projektor-Röhren. Neue Technik. Ihr Gewinn. Sofort ausprobieren. Mit Zubehör u. MwSt. .... nur **DM769,50**  
Katalog kostenlos

Ulrich Mütter, Kriedellweg 38  
4353 Ger-Erkenschwick, Telefon (02368) 2053

Leistungsfähige Lieferanten stellen sich hier mit ihren Produkten vor. So ist dieser Einkaufsführer Informationsquelle und Orientierungshilfe für Ihre Sortimentsgestaltung wie auch für Betriebsführung und Betriebsorganisation. Bitte beziehen Sie sich bei Anfragen auf

## FUNK-TECHNIK

Dr. Alfred Hüthig Verlag  
Postfach 10 28 69  
6900 Heidelberg 1  
Telefon (06221) 489-226  
Telex 461 727 huehd d

Jürgen Kehrel

## Apple-Assembler lernen

Band 1: Einführung in die Assembler-Programmierung



Jürgen Kehrel  
**Apple-Assembler lernen**  
Band 1: Einführung in die Assembler-Programmierung des 6502  
1985, 180 S., kart., DM 38,-  
ISBN: 3-7785-1151-3



Dr. Alfred Hüthig Verlag  
Im Weiher 10  
6900 Heidelberg 1



Manfred Walter Thoma  
**Brücke zum Commodore 64**  
Erweitertes Handbuch  
1985, 277 S., kart., DM 46,-  
ISBN: 3-7785-1095-9



Dr. Alfred Hüthig Verlag  
Im Weiher 10  
6900 Heidelberg 1

Anzeigengrößen: Breite × Höhe

Nettopreise ohne Mehrwertsteuer

### 1/12 Seite

(60 × 65 mm oder 124 × 31 mm)

Brutto DM	ab 3 ×	ab 6 ×	ab 9 ×	ab 12 ×	ab 24 ×
190,-	152,-	142,50	133,-	123,50	114,-

### 1/24 Seite

(60 × 31 mm)

95,-	76,-	71,25	66,50	61,75	57,-
------	------	-------	-------	-------	------

Serviceunterlagen aller führenden Hersteller der Unterhaltungselektronik! Fordern Sie auch Informationen über unseren „Werkstatthelfer für den Fachhandel Unterhaltungselektronik“ an. MCS GmbH, Abt. Archivdienst, Leyher Str. 121, 8500 Nürnberg 80, Tel. 09 11/32 89 38, Tx. 623538, Btx +44700#

50 Jahre Fernsehen in Deutschland!  
Das Buch zum Jubiläum:

### FERNSEHEN — WIE ES BEGANN

Geschichte und Technik der Fernsehempfänger. Großformat DIN A 4. Alle Geräte von 1928 bis 1952 mit Fotos und technischen Daten. 136 Seiten, über 200 Fotos und Abb. Preis frei Haus DM 63,-. Info frei.

Eigenverlag Holtschmidt, Pf 5141, 5800 Hagen-5 (Hohenlimburg). Postgirokonto 215326-462 Dortmund.



# Hüthig FACHBUCHTIP:



## 1 000 Begriffe für den Praktiker

Elektroinstallation

von Rolf Müller (Hrsg.)  
1985, 218 S., zahlr. Abb., geb.,  
DM 24,80  
ISBN 3-7785-0839-3



## 1 000 Begriffe für den Praktiker

Rundfunk- und  
Fernsehempfangstechnik

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

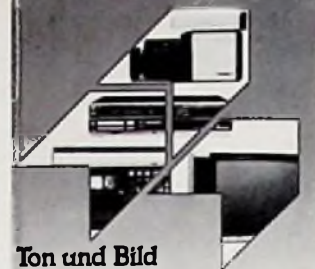


## 1 000 Begriffe für den Praktiker

Elektrische Maschinen

von Horst Spanneberg  
1985, 192 S., zahlr. Abb., geb.,  
DM 29,80  
ISBN 3-7785-1078-9

## 1000 Begriffe für den Praktiker



Ton und Bild  
Aufnahme- und  
Wiedergabetechnik

## 1 000 Begriffe für den Praktiker

Ton und Bild Aufnahme-  
und Wiedergabetechnik

von Edmund Steinke und  
Klaus-Peter Scholz (Hrsg.)  
1985, 255 S., zahlr. Abb., geb.,  
DM 27,80  
ISBN 3-7785-0841-5



## Antennen

von Edmund Stümer  
Band I: Grundlagen  
2. Aufl. 1984, 229 S., 111 Abb., kart.,  
DM 48,-  
ISBN 3-7785-0964-4

Band II: Praxis  
1980, 214 S., 144 Abb., 3 Tab., kart.,  
DM 20,-  
ISBN 3-7785-0491-6

Band III: Meßtechnik  
1985, 203 S., 114 Abb., kart.,  
DM 60,-  
ISBN 3-7785-0864-4



## Mehr Messen — Mehr Wissen

von Klaus Peter Weber, Herbert  
Sack und Manfred Lelschner  
4., völlig überarb. und erw. Aufl.  
1984, 306 S., 215 Abb., kart.,  
DM 36,80  
ISBN 3-7785-0889-X



## Praktischer Aufbau und Prüfung von Antennenanlagen

von Herbert Zwaraber  
6. Aufl. 1984, 141 S., 127 Abb., kart.,  
DM 21,80  
ISBN 3-7785-0963-2



## Beleuchtungstechnik für den Elektrofachmann

von Carl-Helz Zieseniß  
1985, 176 S., kart., DM 36,-  
ISBN 3-7785-1069-X

# BESTELLCOUPON

Buchtitel

Name

Straße

Unterschrift

Ort

Bitte ausfüllen und an Hüthig Vertriebs-  
service, Postfach 102869 · 6800 Hei-  
delberg schicken.