

11 November 1979  
34. Jahrgang  
ISSN 0016-2825

# FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



Grü...  
VIDEO-MESSPLATZ  
MOS-GESCHÜTZT

SCHNEPEL  
SCHNEPEL  
SCHNEPEL  
SCHNEPEL

rkstatt

Zentralverband der  
Deutschen Elektrotechnik  
Bundesfachgruppe  
Radio- und Fernseh...

Radio- und Fernseh-  
Techniker Innung Berlin

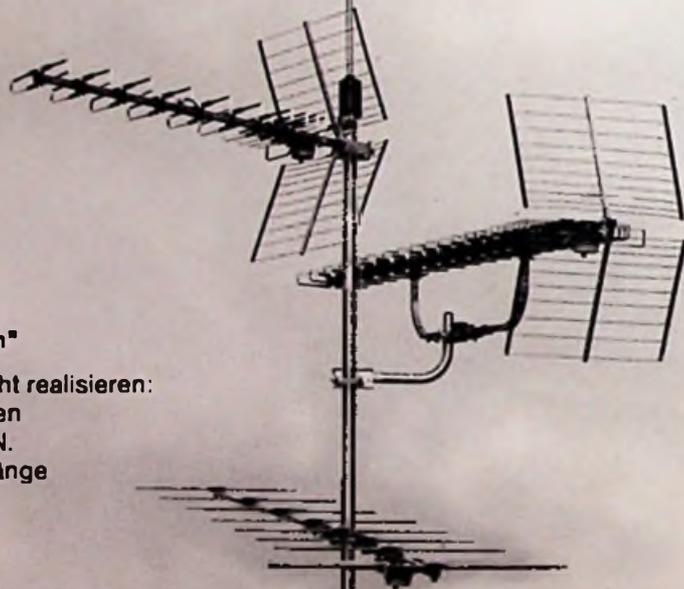
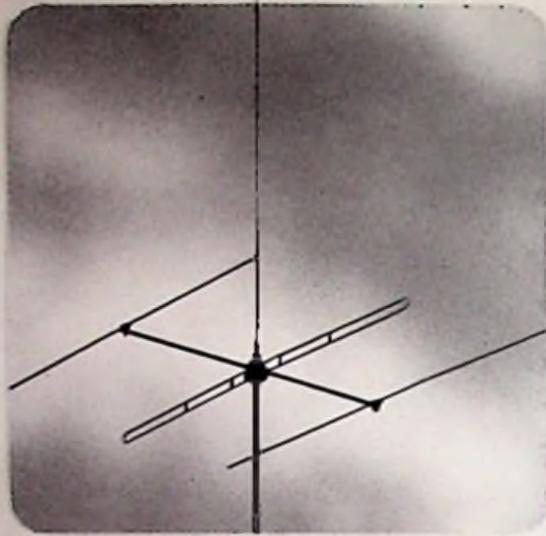
ERFORSCHEN  
MIT SYSTEM

1255 Wollersdorf  
125 Gohlstr. 11

2 L 15933

Nur für

# Hochgesetzte Erwartungen



## „Hochgesetzte Erwartungen“

können Sie mit der ARA leicht realisieren:  
ARA's sind die hochgesetzten  
FM-Antennen von KATHREIN.  
Damit ist die gesamte Mastlänge  
für Sie ausnutzbar.  
Als optimale Basis für Ihre  
Antennenmontage.

Die KATHREIN ARA gibt es mit 1, 2 und  
3 Elementen.

Qualität macht ihren Weg

F092

# KATHREIN

Antennen · Electronic · Communications-Anlagen

Postfach 260 8200 Rosenheim 2 Telefon 08031/184-1

## Werkstatt und Service

### Warenkunde

#### Textkommunikation:

Systemüberblick über Videotext,  
Bildschirmtext und Kabelfernsehen T 525

#### Telespiele:

Heim-Computer erklärt sich selbst T 527

Neue Cassette „Hobby-Computer“ T 527

### Reparatur-Praxis

#### Körting-Fernsehgeräte:

Service-Platine für die Fehlersuche T 534

### Normen und Vorschriften

#### Steckverbinder:

Der gegenwärtige Stand der Normung T 535

### Installationspraxis

#### Ela-Anlagen:

Keine Angst vor Mikrofonen T 544

### Funktionsbeschreibung

#### Hi-Fi-Tuner:

Mini-Baustein mit Sendersuchlauf T 547

## Forschung und Entwicklung

### Systeme und Konzepte

#### Phonotechnik:

Ein weiterer Vorschlag für die  
PCM-Schallplatte T 553

Bekanntgemachte Patentanmeldungen T 556

### Technologie

#### Speichertechnik:

Abmagerungskur für Magnetblasen T 562

### Ausbau des Fachwissens

#### FT-Lehrgang für

Radio- und Fernstechniker:  
Einführung in die Digitaltechnik, 10. Folge T 566

#### Operationsverstärker:

Ersatzschaltbilder helfen beim  
Berechnen der Übertragungsfunktion T 569

## Titelbild

Im Kontaktzentrum „Fachhandwerk/Fachhandel“ der Internationalen Funkausstellung 1979 Berlin hatte die Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik im Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke wieder eine Musterwerkstatt aufgebaut, die mit den modernsten Einrichtungen für den Fachservice ausgestattet war. Sie fand regen Zuspruch, denn hier erhielt jeder Radio- und Fernstechniker eine Fülle von Anregungen und praktische Hilfe für technische Probleme. Die Musterwerkstatt konnte nur betrieben werden – das sei hier betont – weil einige Kollegen sich bereitfanden, ihre wertvolle Zeit für die Betreuung zu opfern. Aber auch die wirksame Hilfe der AMK und der Industrie muß lobend erwähnt werden. (Foto: Schwahn)

**HITACHI**  
**Hit**

HITACHI INNOVATIVE TECHNOLOGY



**Hitachi Hit – Hitachi Innovative Technology. Unter diesem Zeichen präsentiert Ihnen ein Unternehmen von Weltgeltung außergewöhnliche Innovationen.**

In jeder Hitachi-Innovation steckt das technische Know-how und die Erfahrung, die Ihnen nur ein führender Hersteller bieten kann. Ständig mit an der Spitze, wenn es um marktgerechte Technologien geht, die Sie und Ihre Kunden zufriedenstellen.

Dieser Hitachi-Hit bietet Ihnen eine weitere Möglichkeit, das technische Niveau und die Attraktivität Ihres Angebotes zu erhöhen: D-5500, das „denkende“ HiFi-Tapedeck. Mit dem microcomputergesteuerten ATRS (Automatic Tape Response System) wird das Gerät automatisch und präzise auf die jeweilige Bandsorte eingemessen. Memory-Speicher für 3 Bandarten. Mit dem direktangetriebenen Unitorque-Motor werden die Gleichlaufschwankungen auf 0,09% reduziert. Das 3-Kopf-System ermöglicht Hinterbandkontrolle.

Der abnehmbare Steuerblock mit IC-Logikschaltung ist auch als drahtlose Infrarot-Fernbedienung einsetzbar. DOLBY. Frequenz CrO<sub>2</sub> 20–20.000 Hz. Auto-Rewind. UKW-Stereofilter.

Hitachi Sales Europa GmbH, Mitglied des dhl, Kleine Bahnstraße 8, 2000 Hamburg 54  
Hitachi Sales Warenhandels-Gesellschaft m.b.H., Kreuzgasse 27, 1180 Wien

**HITACHI**  
mehr Spaß an der Technik

Textkommunikation

# System-Überblick über Videotext, Bildschirmtext und Kabelfernsehen

Nahezu unmerklich wird eine der Zukunftsvisionen früherer Jahre Wirklichkeit: Das bisherige „Bildfernsehen“ wird durch das „Textfernsehen“, offiziell Textkommunikation genannt, ergänzt. Auf der Internationalen Funkausstellung (IFA) 1979 wurden verschiedene Systeme erprobt, und die Fachbetriebe in Handel und Handwerk müssen sich wieder auf eine technische Neuerung einstellen, obwohl sie sich noch kein rechtes Bild von dem gesamten Komplex machen können. Deshalb faßt der nachstehende Bericht die Grundlagen der Systeme zusammen, die in der Bundesrepublik Deutschland zur Debatte stehen.

## Videotext kommt mit dem Fernseh-Signal

Gemeinsam präsentierten ARD und ZDF erneut Videotext (abgekürzt: VT), den neuen Fernsehinformationsdienst, der während der Funkausstellung 1979 bundesweit ausgestrahlt wurde. Für Videotext-Sendungen benötigt man keine zusätzlichen Fernsehkanäle; es wird mit den normalen Fernsehsignalen in zwei Zeilen der „vertikalen Austastlücke“, und zwar in den Zeilen

Dieser Bericht beruht auf der gekürzten Fassung der „Beiträge aus Forschung und Entwicklung“, mit denen die Autoren A. Kulpok (SFB), D. Runkel (FTZ) und Dr. K. H. Deutsch (Bundespost) einige Themen der IFA-Sonderschau „Kommunikationstechnik“ behandelt haben und die von der Gesellschaft zur Förderung der Unterhaltungselektronik (GFU) gemeinsam mit der AMK herausgegeben wurden.

17 und 18 bzw. 331 und 330 des Signals einer Fernsehsendung eingetauscht.

Videotext bietet mit Buchstaben, Zahlen und grafischen Darstellungen Informationen, die als Festbilder – genannt „Seiten“ oder „Tafeln“ – auf dem Bildschirm erscheinen.

In London und Sydney gibt es bereits seit längerer Zeit ständige Videotext-Programme. Dort ist das in Großbritannien entwickelte Telekommunikationssystem unter dem Oberbegriff „Teletext“ bekannt. In Österreich wird ab Herbst 1979 ein Versuchsprogramm

ausgestrahlt. In der Bundesrepublik Deutschland beginnen ARD und ZDF 1980 mit einem bundesweiten Videotext-Feldversuch.

Zum Empfang von Videotext muß ein Fernsehgerät mit einem Zusatzbaustein, einem Decoder, ausgestattet sein. Mit der Tastatur eines besonderen Fernbedienungsgerätes kann dann das gesamte Informationsprogramm durch Knopfdruck vom Zuschauer abgerufen werden.

Die Videotext-Informationen von der ARD/ZDF-VT-Redaktion umfaßten zur Internationalen Funkausstellung 1979

An dieses für Videotext und Bildschirmtext vorbereitete fernsteuerbare Farbfernsehgerät der Serie „SuperColor 80“ ist hier ein Bildschirmtext/Videotext-Decoder angeschlossen, der sich für beide Dienste eignet (Bildmitte, vor dem Fernsehgerät). Für den Dialogbetrieb mit der Bildschirmtext-Zentrale sowie zur Kommunikation mit anderen Teilnehmern dient die zusätzliche Datentastatur links im Bild. Besonders interessierende Textseiten kann man auf einem handelsüblichen Cassette-Recorder (rechts) speichern und jederzeit wiederholen. Mit der erweiterten Infrarot-Fernsteuerung „Tele-Pilot 300 Text“ sind alle Funktionen zum Steuern der Dienste bedienbar. (Foto: Grundig)



ein Programmangebot von 75 Seiten/Tafeln. Sie verteilen sich innerhalb der acht Gruppen von Seiten (Magazine) des Videotext-Systems von den Seitennummern 100 bis 899. Der Schwerpunkt lag auf ergänzenden und begleitenden Informationen zu den Fernsehprogrammen der ARD-Anstalten und des ZDF. Außerdem gehört eine Vorschau auf die Hörfunk-Programme der ARD sowie aktuelle Schlagzeilen aus der ARD-Tagesschau und der heute-Sendung des ZDF zum Videotext-Programminhalt.

### Bildschirmtext kommt über die Telefonleitung

Bildschirmtext ist ein Verfahren, bei dem Textinformationen und einfache Grafiken auf dem Bildschirm des Fernsehempfängers dargestellt werden und bei dem zur Übermittlung der Informationen das Fernsprechnetz mitbenutzt wird.

Bildschirmtext-Teilnehmer benötigen zu ihrem Fernsprechananschluß ein Gerät, das zwischen Fernsehempfänger und Fernsprechnetz installiert wird. Nach seiner Hauptfunktion (modulieren und demodulieren) heißt das Gerät „Modem“. Weiterhin benötigt der Teilnehmer einen Fernsehempfänger, der einen „Bildschirmtext-Decoder“ enthält. Dieser speichert die empfangenen Textinformationen und wandelt sie in stehende Fernsehbilder, in sogenannte „Bildschirmtext-Seiten“, um. Es können Informationen vielfältiger Art, die sich als Textseiten oder einfache Grafiken darstellen lassen, aus einer Bildschirmtext-Zentrale abgerufen und auf dem Bildschirm dargestellt werden. Teilnehmer und Bildschirmtext-Zentralen verständigen sich im Dialog, in einer einfachen, leicht verständlichen und von der Zentrale unterstützten Frage und Antwortform, nach dem Auswahlssystem. Für den Dialog mit der Bildschirmtext-Zentrale verwendet der Teilnehmer die Fernbedienung seines Fernsehempfängers. Selbst ohne Übung ist dadurch jeder in der Lage, gewünschte Informationen aufzufinden, Mitteilungen an einen Partner zu übermitteln oder sich der weitgehenden Fähigkeiten eines Computers zu bedienen.

Die Deutsche Bundespost hält es für möglich, daß Bildschirmtext Anfang der 80er Jahre als Dienst eingeführt werden kann. Deshalb stellte sie Bildschirmtext auf der Internationalen

Funkausstellung 1979 erstmals mit aktuellen Informationen der Öffentlichkeit vor. 1980 wird in Düsseldorf ein Feldversuch und in Westberlin eine Erprobung des Systems stattfinden. Die monatlichen Grundgebühren für die Bildschirmtext-Teilnehmer werden zusätzlich zu den Fernsprech-Grundgebühren 5 DM betragen.

### Kabelfernsehen kommt über ein besonderes Post-Kabelnetz

Von den etwa 20 Mio TV-Haushalten der Bundesrepublik beziehen rd. 8 Mio die Ton- und Fernsehfunksignale über Kabel aus den Steckdosen von privaten Gemeinschaftsantennenanlagen; 2,5 Mio davon aus sogenannten Großgemeinschaftsantennenanlagen, von denen jede mehr als 100 Haushalte, manchmal ganze Städte oder Stadtteile, versorgt.

Die Deutsche Bundespost hat in den letzten Jahren einige kleine Breitbandkabelanlagen im Bereich öffentlicher Flächen (Wege) als „Inselnetze“ errichtet, die an den Grundstücksgrenzen in einem Koaxialkabelanschluß enden, an den ein einzelner Haushalt oder eine private Hausverteilanlage angeschlossen werden kann. Diese Inselnetze sind in ihren technischen Eigenschaften so konzipiert, daß sie später zu flächendeckenden Breitbandkabelnetzen zusammengeschaltet oder in solche integriert werden können und die Grundlage für zukunftsorientierte Fernmeldenetze bilden können. Zukünftige Fernmeldenetze werden nämlich nicht mehr aus schmalbandigen Kupfer-Doppeladern bestehen, sondern aus breitbandigen Koaxialkabeln und Lichtwellenleitern (Glasfasern).

Augenblicklich sind diese Inselnetze Anlagen, die über eine Antenne an günstigem Standort und einen Netzknoten nur die von einer Antenne empfangbaren Fernseh- und Tonrundfunkprogramme in optimaler Signalqualität an die angeschlossenen Teilnehmer verteilen. Der Netzknoten ist technisch so ausgestattet, daß auch zusätzliche – am Ort üblicherweise nicht empfangbare – Programme eingespeist werden könnten. Bisher wird von diesen Möglichkeiten noch nicht Gebrauch gemacht. Für die Entscheidung, ob zusätzliche Programme, die über das ortsübliche hinausgehen, angeboten werden sind nicht die Bundespost-

verwaltungen, sondern die Rundfunkanstalten und die Länder zuständig. Diese Entscheidung wird durch internationale und nationale urheberrechtliche und medienpolitische Probleme erschwert.

Bisher sind Fernsehhaushalte vor allem in Berlin-Wilmersdorf, Hamburg und Nürnberg an die KTV-Anlagen der Deutschen Bundespost angeschlossen und genießen die Vorteile überall gleichmäßig guter Signalqualität. Die Anlagen haben technisch eine Verteilkapazität von 12 TV und rund doppelt so vielen Tonrundfunkprogrammen.

Neben den „Inselnetzen“ wird die Deutsche Bundespost in den kommenden 5 bis 10 Jahren in einem Großversuch in etwa einem Dutzend Städten flächendeckende Breitbandverteilnetze errichten und dadurch Zug um Zug den Fernsehhaushalten und privaten Hausverteilanlagen dieser Städte die Möglichkeit zum Anschluß bieten. Unabhängig von der heutigen Nutzungsmöglichkeit dieser Netze für Hörfunk und Fernsehprogrammverteilung sollen solche Netze ohnehin für künftige breitbandige Nachrichtenübertragungen errichtet werden.

Breitbandkabelnetze mit besonderen Dienstleistungsangeboten werden in den 80er Jahren als Kabelfernseh-Pilotprojekte in Westberlin, München, Dortmund und Ludwigshafen/Mannheim für jeweils rd. 10000 Haushalte entstehen. Ihr besonderes Merkmal ist die sogenannte Rückkanalfähigkeit: Der Fernsehteilnehmer kann in persönlichem Dialogverkehr mit der Zentrale Einfluß auf die Auswahl der zugeschalteten Dienstleistungen und Rundfunkprogramme ausüben oder sich interaktiv beteiligen.

Daneben wird der Teilnehmer über sein zum „Terminal“ umfunktioniertes Heimempfangsgerät Zugriff zu einem erheblich vergrößerten Rundfunk-Programmangebot haben, das teils lokal erzeugt und eingespeist, teils in Datenbanken abrufbereit gehalten wird. Die zur Zeit noch auf dem Reißbrett entstehenden Kabelfernseh-Pilotprojekte werden eine Fernseh-Programmkapazität von bis zu 30 Kanälen haben. Diese Pilotprojekte werden im Auftrag des Bundes und der Länder als zeitlich begrenzter Test unter wissenschaftlicher Obhut Ausschluß über die Akzeptanz neuartiger Dienstleistungen geben, wobei in den Testgebieten möglichst alle Bevölkerungsgruppen repräsentiert sein sollen.

Telespiele**Heim-Computer erklärt sich selbst**

Philips hat kürzlich ein programmierbares Telespiel mit der Typenbezeichnung „G 7000“ unter dem Namen „Heimcomputer“ auf den Markt gebracht. Dabei stützt sich die Bezeichnung „Heimcomputer“ auf eine sogenannte „Spiel-Cassette“, die als Einführung in die Computer-Programmierung verstanden werden will und den Benutzer zu ersten selbständigen Programmier-Aktionen anleiten möchte.

Mit dieser „Cassette 9“ steht jetzt ein programmierbarer Computer mit folgenden technischen Daten zur Verfügung:

- 100 Speicherplätze (8 bit) für Daten und Programme
- Akkumulator und 16 Register
- Befehlsvorrat von 29 Grundbefehlen (Ein/Ausgabe, arithmetische und logische Verknüpfungen, bedingte Sprünge, Unterprogrammssprünge)
- Eingabe von alphanumerischen und Steuerzeichen über die zur Grundausstattung gehörende Tastatur (49 Tasten)
- Ausgabe von Bildsymbolen und alphanumerischen Zeichen auf den Bildschirm eines Fernsehgerätes.

Mit der Tastatur können unter der Kontrolle eines kleinen Betriebssystems (8 Betriebsarten) Programme in Assembler oder Maschinensprache eingegeben, getestet und ausgeführt werden.

Die zur Cassette mitgelieferte Beschreibung gibt nicht nur Auskunft über die Handhabung dieses speziellen Computers und seines Betriebssystems, sondern behandelt auch allgemeine Fragen, wie Aufbau und Arbeitsweise eines Computers, Zahlensysteme und Computer-Arithmetik.

Eine Reihe von ausführlich dokumentierten Programmbeispielen erleichtert die Einarbeitung in die Computer-Programmierung und regt den Benutzer an, sich mit selbstgestellten Aufgaben zu beschäftigen. Er lernt, wie ein Problem Schritt für Schritt computergerecht aufbereitet werden muß und wie man auch schon bei einfachen Problemen zunächst einen Programmablauf-

plan anfertigt und diesen dann in eine Befehlsfolge (das Programm) umsetzt. Mit einer Reihe von Programmbeispielen wird der Anwendungsbereich der einzelnen Befehle verdeutlicht. Darüber hinaus werden für weitere Programmier-Aufgaben verwendbare Programm-Bausteine bereitgestellt.

Zu den bereits lieferbaren 12 Spiele-Cassetten werden noch bis Ende dieses Jahres weitere 6 hinzukommen, die verschiedenartige Geschicklichkeiten des oder der Spieler gegeneinander oder gegen den Spiele-Computer erfordern. Mit der sechsten Cassette werden die Anwendungen des G-7000-Telespiels auf den Bereich Werbung und Information erweitert. Mit Hilfe des Grundgerätes und dieser Cassette lassen sich, wie auf einem laufenden Schriftband, beliebige Botschaften, Anzeigen und Mitteilungen mit zum Teil blinkenden Schriftteilen in farbiger Darstellung auf den Bildschirm schreiben. Bei der Einspeisung des Telespiel-Signals in die Antennenanlage eines Fachgeschäftes oder Unternehmens können z. B. ständig neue Informationen mit sämtlichen der Antennenanlage angeschlossenen Fernsehgeräten empfangen werden.

Telespiele**Neue Cassette „Hobby-Computer“**

Das Telespiel-System „Super Play Computer 4000“ von Grundig wird bei den fernbedienbaren Farbfernsehgeräten ab Herstellungsjahr 1979 an der Vorderseite in einen Schacht eingeschoben, der sonst als Aufbewahrungsort für den Infrarot-Geber dient, aber gleichzeitig der Verbindungspunkt für zukünftige Text-Informationen-Systeme ist. Das Fernsehgerät wird dabei videofrequent angesteuert.

Zentraler Steuerteil der Spielanlage ist eine pultförmige Konsole, die einen Mikroprozessor enthält. Mit diesem Grundgerät lassen sich durch Auswechseln der Spiele-Cassette viele Spiele wählen. Serienmäßig ist dem Telespiel eine Cassette für Autorennen beige packt; daneben enthält das Programm 13 weitere Cassetten,



Telespiel-System „Super-Play-Computer 4000“ von Grundig

darunter auch für Schach und mit einem Lehrprogramm Mathematik.

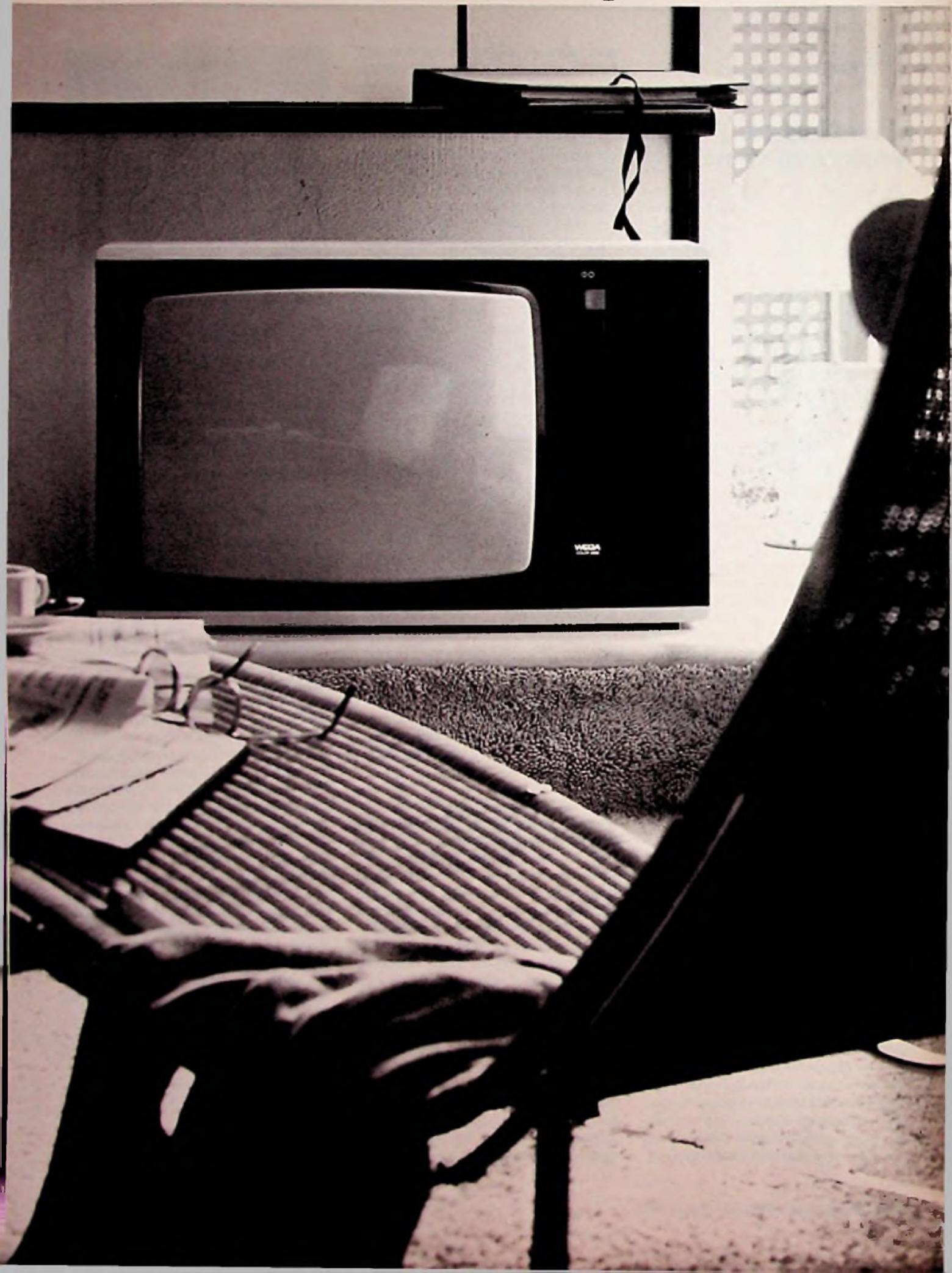
Zwei Handspielgeräte sind durch Kabel mit dem Computer verbunden. Über 14 Tasten und ein Kreuzknüppel-Potentiometer, das bei Bewegungsspielen benutzt wird, gehen die Steuerbefehle für das Spiel ein. Zum Kennzeichnen der Tasten, deren Funktionen für jedes Spiel unterschiedlich sind, liegt jeder Cassette eine Auflege-Schablone bei.

Mit einer zusätzlichen „Hobby-Computer“-Cassette können Spieleprogramme sowie Text und Grafik-Darstellungen auch nach eigenen Ideen des Benutzers erstellt werden. Ein ausführliches Programmierhandbuch mit vielen Beispielen gibt zugleich Gelegenheit, sich in die Programmierung von Mikroprozessoren einzuarbeiten.

Über einen an die Hobby-Computer-Cassette anschließbaren handelsüblichen Cassetten-Recorder können die Programme des Anwenders auf einer Audio-Compactcassette gespeichert und jederzeit wieder in den Hobby-Computer eingelesen werden. Außerdem hat die Computer-Cassette eine Schnittstelle für Parallel-Ein/Ausgabe auf 14 Einzel-Bit-Leitungen zur Kommunikation mit Anwenderschaltungen. Sie erlaubt es, Steuer- oder Regelfunktionen in elektrischen Schaltungen, zum Beispiel der Hobby-Elektronik, durch den Mikroprozessor des Spiele-Computers ausführen zu lassen.

Die Hobby-Computer-Cassette ist wie eine normale Spiele-Cassette in die Konsole des „Super-Play“-Computers einsteckbar. Sie enthält einen 2-K-Byte-RAM-Speicher für das Anwenderprogramm und ein 2-K-Byte-ROM, in dem das sogenannte Monitor-

**Ganz schön gut.**



# Garantiert.\*

## **Weil Wega-Qualität konsequent entwickelt, eingebaut und geprüft wird.**

Jeder Wega-Farbfemseher, der das Band verläßt, ist ein sorgfältig hergestelltes Einzelstück. Alle Mitarbeiter in Entwicklung, Fertigung und Kontrolle sind stolz darauf, daß Wega-Qualität nicht nur von außen sichtbar ist, sondern ebenso durch innere Zuverlässigkeit überzeugt. Wega-Qualität entsteht aus gezielter Forschung, streng selektierten Bauteilen, ausgefeilter Konstruktion, präziser Produktion und permanenter Prüfung.

Zum Beispiel das CXS-Chassis: es ist so zuverlässig, daß Wega darauf guten Gewissens 6 Monate Voll-Garantie\* geben kann.

## **Weil das Wega CXS-Chassis ein großer Schritt nach vorn ist.**

Wega entwickelte die neue Schaltungstechnik zu einem Sicherheitschassis in hochintegrierter Kompakttechnik weiter. Das neue CXS-Chassis (color with extended security) ist zukunftsweisend für die Farbfernsehtechnik, bringt noch höhere Zuverlässigkeit. Reduzierte Leistungsaufnahme (nur noch 115 Watt) schont die Bauteile. Dadurch längere Lebensdauer. Das „Switchmode“-Netzteil sorgt für Netztrennung und hochstabile Stromversorgung der Schaltstufen sowie unproblematischen Anschluß von HiFi-Anlage, Videorecorder u. a. . . . Außerdem „Transistor-Ablenkung“ mit neuartigem „Diode-Split“ und Hochspannungstransformator. Hochspannungskaskade nicht mehr notwendig. RGB-Bildröhrenansteuerung durch „kalte“ Endstufen. Schwarzwertstabilisierung durch IC.

## **Weil ein Wega sich nach dem Geschmack Ihrer Kunden richtet. Nicht umgekehrt.**

In vielen Wohnungen stehen Fernsehgeräte, die sich nicht in das Wohnkonzept ein-

fügen. Immer mehr Kunden verlangen deshalb bei Neukauf ein Gerät, das in ihre Wohnung paßt. Wega hat für jeden individuellen Wohnstil das passende Gerät. Wega color 2055, 3053, 3054 integrieren sich harmonisch in jede Einrichtung aus echtem Holz. Wega color 3051, 3052, 3050 wirken als markante Design-Objekte im Raum.

## **Weil Wega auch in Zukunft richtig im Bild ist.**

Fortschritt in Bild und Ton. Fernbedienung und Komfort. Beim Wega-Femseher gehört alles zur Grundausstattung. Z. B. die selbstkonvergierende Super Contrast-Farbbildröhre. Der HiFi-Ton durch Super-Paralleltonverfahren. Der automatische Sendersuchlauf. Die drahtlose Fernbedienung für 16 Programme, Ton-Pause, Bild-Normal und automatische Abschaltung nach Sendeschluß. Vorbereitet für Videoanschluß, Kabelfemsehen, Pal/Secam, Videotext und Bildschirmtext.

## **Weil auch die Werbung von Wega ganz schön viele Leute erreicht.**

Werbung für Farbfernseher im Funk. Vierfarbanzeigen in allen überregionalen Zeitschriften. Millionen Kontakte erreicht die Wega-Werbung. Garantiert.

## **Weil Wega nicht nur Werbung macht.**

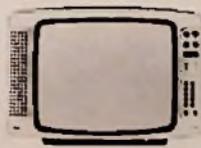
Wichtiger als Werbung ist für uns das Vertrauen des Fachhandels. Wir haben uns daher was einfallen lassen. Wir helfen Ihnen beim Beraten und beim Verkaufen. Denn der Partner ist uns so wichtig wie der Kunde. Sprechen Sie mit unserem Außendienst, wir werden Sie individuell beraten. Auch über unser neues Vertriebskonzept, mit dem wir Sie garantiert zufriedenstellen werden.



Wega color 3052



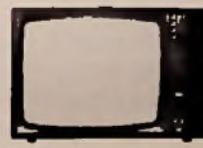
Wega color 3050



Wega color 3051



Wega color 3054



Wega color 3053



Wega color 2055

# WEGA

D-7012 Fellbach bei Stuttgart



Anordnung des Telespiels mit der Hobby-Computer-Cassette und handelsüblichem Cassetten-Recorder

Programm fest gespeichert ist. Das Monitorprogramm erlaubt es, den Inhalt des Anwenderspeichers anzusehen und zu verändern. Ebenso können die Mikroprozessor-Register des Spiele-Computers „durchgeblättert“ und gegebenenfalls verändert werden. Es lassen sich Unterbrechungsadressen in den Programmablauf setzen. Das Anwenderprogramm kann an jeder Adresse des Anwenderspeichers gestartet werden. Der Aufruf der Monitor-Programm-Funktionen, die Eingabe der Adressen und der erstellten Daten in den Anwenderspeicher erfolgt über ein Tastenfeld, das von den beiden Handspielgeräten des Computers gebildet wird. Für die Bildschirmdarstellung und den Bildschirmhintergrund sind sechs verschiedene Farben möglich.

Ein Anwendungsbeispiel besonderer Art für die Hobby-Computer-Cassette ist die Werbung im Handel: Für gezielte Text- und Graphikdarstellungen auf Bildschirmen von „Super-Color“-Farbfernsehgeräten liefert Grundig dem Fachhändler eine Compactcassette, auf der bereits ein Grundprogramm gespeichert ist. Mit Hilfe des Hobby-Computers kann es durch individuelle eigene Informationen ergänzt werden. Vorbereitete Codierblätter erleichtern den Entwurf und dessen Übertragung in die Programmiersprache.

#### Hi-Fi-Geräte

### Was bringt das NDCR-Meßverfahren?

**Verursacht ein Hi-Fi-Verstärker einen geringen Klirrrgrad, dann muß er keinesfalls auch gut „klingen“, denn ein einziges Güte-Merkmal reicht für das sachgerechte Beurteilen der Wiedergabe-Qualität kaum aus. Der gehörmäßigen Beurteilung recht nahe kommt dagegen das NDCR-Meßverfahren, mit dem die Firma Yamaha ihre Geräte auf Herz und Nieren prüft. Was dahinter steckt, erläutert G. Osburg, Service Manager der Yamaha Europa GmbH, Rellingen.**

Bei der Entwicklung des Meßverfahrens NDCR gingen die Yamaha-Ingenieure von der Tatsache aus, daß nach Möglichkeit sämtliche Störfaktoren erfaßt werden müssen die im Bereich des normalen Betriebszustandes liegen.

Zu den Störfaktoren gehören im NF-Bereich der Klirrrgrad, die Intermodulation sowie alle Störgeräusche. Das

war noch einfach zu definieren; doch wie steht es mit dem normalen Betriebszustand? Der ist sicherlich nicht gegeben, wenn die Hi-Fi-Anlage – wie es viele Meßanweisungen vorsehen – mit einem 1-kHz-Testsignal „durchgepiffen“ wird. Hierbei wird unterschlagen, daß der Hörbereich des Menschen viel breiter ist. Die Aussage der NDCR-Messung gilt deshalb für einen Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz, denn hier können Hi-Fi-Anlagen noch mithalten.

Der normale Betriebszustand muß auch bei der abgegebenen Verstärker-Leistung berücksichtigt werden. Abhängig von der Konzeption der Endstufen kann nämlich der geringste Klirrrgrad sowohl bei maximaler als auch bei minimaler Leistung auftreten. Aber wer dreht den Lautstärkesteller schon ganz auf oder fast ganz zu; Praxisgerecht ist dagegen die Meßbedingung den Klirrrgrad zu ermitteln, wenn der Lautstärkesteller auf  $-20$  dB steht. Der Anteil der gerade noch zulässigen Störsignale darf dann 0,1% nicht überschreiten. In die Messung einbezogen ist der gesamte Verstärkerteil vom Phono-Eingang bis zu den Lautsprecher-Ausgängen, wobei als normaler Betriebszustand vorgeschrieben ist, daß beide Kanäle gleichzeitig in Betrieb sind. Schließlich muß bei der NDCR-Messung die Spannung des Meßsignals so verändert werden, daß der gesamte Leistungsbereich des Verstärkers „durchfahren“ wird; der Lautstärkesteller bleibt dabei unverändert auf  $-20$  dB.

Die Frage, die durch die NDCR-Messung beantwortet wird, lautet nun so: Wie groß ist der Leistungsbereich eines Verstärkers (NDCR-Bereich), wenn im Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz zwischen Phono-Eingang und Lautsprecher-Ausgang der gesamte NDCR den Wert von 0,1% nicht überschreitet? Der Lautstärkesteller muß dabei auf  $-20$  dB stehen, was üblicherweise zu einer Ausgangsleistung von 3 W bis 4 W führt; leise Musikpassagen liegen dann etwa um 0,2 W. Bei einem Hi-Fi-Verstärker sollte der NDCR-Bereich bis weit unter diese Leistungsgrenze reichen (Bild 1).

Genügt dem Kunden die Angabe des NDCR-Bereiches mit 0,1% Klirrrgrad nicht, so kann auch ein geringerer Klirrrgrad für die Messung vorgeschrieben werden. In Bild 1 sind beispielsweise NDCR-Bereiche bis zu einem Klirrrgrad von 0,01% angegeben.

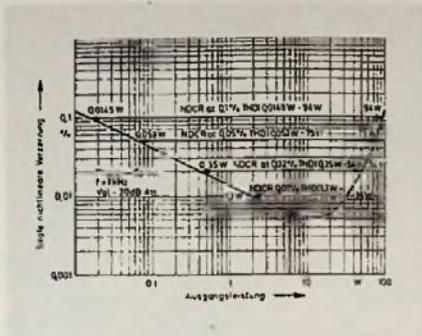


Bild 1. NDCR-Bereiche eines Hi-Fi-Verstärkers. Innerhalb der Leistungsgrenzen 0,0145 W und 94 W ist über den Frequenzbereich 20 Hz bis 20 kHz der Klirrgrad unter 0,1%

Mit der NDCR-Messung werden Fehler in der Verstärker-Konzeption rasch erkannt: Was nützt einem schon eine hoch aussteuerbare Endstufe, wenn der Phono-Verstärker längst übersteuert ist!

Bislang hat Yamaha das Meßverfahren nur im NF-Bereich angewendet. Auf der Internationalen Funkausstellung 1979 wurden jedoch einige Receiver vorgestellt, bei denen das HF-Teil nicht von dieser strengen Meßvorschrift ausgenommen wurde. Das Einspeisen des Signals erfolgt hier am Antenneneingang, das Abgreifen – wie gehabt – am Lautsprecher-Ausgang. Der NDCR-Bereich (0,1%, -11,5 dB) hat dann folgende Grenzwerte: FM Mono 150 mW bis 120 W, FM Stereo 500 mW bis 120 W.

### Gehörschutz

## Musik bessert das Betriebsklima

Lärmschutz für die Beschäftigten in der Industrie ist zwar Vorschrift, aber bei den Betroffenen selbst unbeliebt. Die Unternehmen sind verpflichtet, Gehörschutzkappen zu stellen, wenn der Lärm am Arbeitsplatz 85 dB(A) übersteigt. Damit soll berufsbedingter Schwerhörigkeit vorgebeugt werden. Sicherheitsbeauftragte wissen allerdings ein Lied davon zu singen, daß der Gehörschutz zuverlässig nur getragen wird, wenn eine Kontrolle ange-

kündigt ist. Das erscheint erstaunlich, da die Vorschrift ja gerade die Beschäftigten vor Schaden bewahren soll und sie durch die Nichtbeachtung gegen ihr eigenes Interesse handeln.

Einem niederländischen Textilunternehmen ist es nun gelungen, diesen Widerspruch aufzuklären. Den Anstoß gab die Beobachtung, daß das Betriebsklima dort am miserabelsten und die Fluktuation am höchsten war, wo streng darauf geachtet wurde, daß die Beschäftigten den Gehörschutz trugen. Wie der Kopfhörer-Hersteller Sennheiser auf der Berliner Funkausstellung angab, zeigten eingehende Befragungen, daß die Reizbarkeit der Mitarbeiter darauf zurückzuführen war, daß sie während der Arbeit durch den Gehörschutz gleichsam von der Umwelt abgeschnitten waren. Denn er schützt nicht nur vor Lärm, sondern verhindert zugleich jedes Ansprechen. Nicht einmal das Signal für die Arbeitspausen vermag durch den Gehörschutz zu dringen.

Dieser Zustand änderte sich schlagartig, als die Beschäftigten neue Gehörschutzkappen erhielten, die der Kopfhörer-Hersteller mit Infrarotempfängern ausgerüstet hatte. Unter dem Gehörschutz hören die Mitarbeiter nun Musik in normaler Lautstärke. Der aufsichtführende Meister kann die Übertragung unterbrechen, um vielleicht vor Gefahrensituationen zu warnen. Damit verschwand das Gefühl des Abgeschnittenseins von der Umgebung. Das Betriebsklima besserte sich jäh, die Kündigungen gingen zurück.

Trotz dieses Erfolges, gab ein Sennheiser-Sprecher zu verstehen, ist der deutsche Hersteller noch nicht völlig zufrieden. Denn die Beschäftigten können sich auch mit dem neuen Gehörschutz noch nicht miteinander verständigen oder unterhalten. Die Andeutung läßt aber vermuten, daß an der Lösung dieses Problems bereits gearbeitet wird. web

## Neu erschienene Service-Anleitungen

### Hi-Fi-Komponenten

**Dual.** Tuner CT 1140.  
**Philips.** Receiver TA 22 AH 799 und TA 22 AH 682; Vorverstärker 22 AH 270; Verstärker 22 AH 590, 22 AH 370, 22 AH 380.

### Plattenabspielgeräte

**Grundig.** GT 12, Automatik 730.  
**Philips.** 22AF684, 22AF685, 22AF967, 22AF977.

### Kombinierte Phonogeräte

**Dual.** Kompaktanlage KA 330; Phonokoffer P 24.  
**Philips.** Kompaktanlagen TAC 22AH875, TAPC 22AH984, TAPC 6970; Phonokoffer 22AF563, 22AF292.

### Cassetten-Recorder

**Philips.** N 2233, N 2415, N 2532, N 2538, N 2541, N 2542, N 2543, N 2544.

### Spulen-Tonbandgeräte

**Philips.** N 4422, N 4520, N 7125.

### SW-Fernsehgeräte

**Grundig.** Triumph 815, Record 815 und 835, Exklusiv 855, Elite 835, T 895.  
**Philips.** 12 B 810, 24 B 850, 24 B 860.

### Farbfernsehempfänger

**Blaupunkt.** Ersatzteillisten für: Bali KT 8, Luzern IR 16, Kopenhagen IR 16, Lugano IR 16, Arizona IR 16, Lissabon IR 16, Bali IR 16, Roma IR 16, Zürich IR 16, Cortina IR 16, Ravenna, Brasilia IB 16, Colombo IB 16, Ascona IB 16, Riviera IC 16, Sumatra IC 16, Brasilia IC 16.

**Grundig.** Vorinformation für folgende Geräte mit dem Chassis GSC 700: 8685, 8485, 8285, 8985, 8885, 8285 (W), 8285 (Hohenstein), 8285 (S), 8285 (Eleganz), 8285 (Einschub), 8285 (Trutzenstein), 8285 (Amalienburg), Super Color S 9285 Video; Abstimmbaustein 29502-003.01; Ost/West-Dioden-Modulator-Baustein 29301-041.01; Schaltpläne, Chassis-Platinen und Einstell-Hinweise für: 6612, 6212, 6642, 6242, 1510 b, 1613, 16413, 1813, 4213, 4613, 4813, 1632, 16432, 1832, 18832, 4232, 4632, 6232, W 6232 6632, 8112, 8212, 8412, 8612.

**Philips.** Dokumentation Chassis K 12/i für Geräte-Typ D 26 C 863; Service-Dokumentationen für die Geräte-Ausführungen D 26 C-... mit den Endbezeichnungen 863-07 Z (Goya electronic), 896-08 Z (Goya SL), 981-08 Z (Goya Luxus 981), 997-04 Z und S (Rubens), 999-04 Z und S (Interfunk); Service Manual für 14 C 925, 16 C 927, 16 C 928.

# Der Fortschritt.



## Telefunken. Erfolge

# Mit Video.

Die Entwicklung des Fernsehens hat sich in den letzten Jahren immer schneller, spektakulärer vollzogen. Neue Techniken führten zu einem Fortschritt, der in der Video-Aufzeichnung zur Zeit einen neuen Höhepunkt erreicht hat.

Heute bereits rangiert die Anschaffung eines Video-Recorders ganz oben auf der Wunschliste breitester Bevölkerungsschichten, die in ihm eine optimale Ergänzung zum Farbfernsehgerät erkannt haben.

Der Video-Recorder VR 440 von Telefunken entspricht in allen Belangen den hohen Anforderungen, die der anspruchsvolle Fernsehkunde an einen Video-Recorder stellen kann. Mehr noch: Er bietet heute schon technische Möglichkeiten, die gestern noch Utopie waren.

Gemeinsam mit dem Telefunken Farbfernseh-Geräteprogramm erschließt Ihnen aber der VR 440 den neuen, großen Video-Markt. Video-Technik in Perfektion.

## **Video-Recorder VR 440**

Aufzeichnungsart: VHS-System.

Bandgeschwindigkeit: 23,39 mm/sec.

Spielzeit bis zu drei Stunden.

Eingebautes Fernseh-Empfangsteil mit 8fach-Programmspeicher.

LED-Schaltuhr für vorprogrammiertes Ein- und Ausschalten innerhalb von 8 Tagen.

Betriebsmöglichkeiten:

Aufzeichnung des laufenden oder eines parallel gesendeten Programms; automatische Aufzeichnung vorprogrammierter (auch täglich wiederkehrender) Sendungen auch ohne eingeschaltetes Fernsehgerät; Gestaltung eigener Fernsehprogramme über eine netzbetriebene s/w- oder Farbkamera; nachträgliche Vertonung

von Video-Cassetten; Beobachtung von Räumen oder Eingängen über eine Kamera.

Fernbedienung für Pause-Funktion sowie Standbild-, Zeitraffer- und Zeitlupen-Wiedergabe.

Spurlagen-Automatik (tracking) für störungsfreie Bildwiedergabe.

Bandzählwerk mit Memory-Funktion.

Aussteuerautomatiken für Bild und Ton ermöglichen einfache Bedienung.

Netzausfall-Anzeige.

Anschlußmöglichkeiten für alle Fernsehgeräte.

## **Ausführung und Abmessungen:**

Gehäuse: anthrazit/metallic

Maße: (B, H, T):  
45,3 x 14,7 x 33,7 cm

Der Fortschritt, der im Video-Recorder VR 440 von Telefunken steckt, überzeugt Ihre Kunden sofort: Unübertroffen brillante Bild-Wiedergabe durch Schrägspur-Aufzeichnung – eine Technik, deren Grundlagen von Telefunken entwickelt wurden. Einfache Bedienung. Vielfältigste Möglichkeiten. Handliche Abmessungen. Kurz: Technik auf dem neuesten Stand. Und ein Aufzeichnungssystem, das sich aufgrund außergewöhnlicher Zuverlässigkeit und der Kompabilität der Cassetten weltweit durchgesetzt hat.

PALcolor-Farbfernsehgeräte und der Video-Recorder VR 440 – die optimale Kombination technischen Fortschritts.

# TELEFUNKEN

Ein Unternehmen des AEG-TELEFUNKEN Konzerns

# ieren im Erfinden.

Körting-Fernsehgeräte

### Service-Platine für die Fehlersuche

Das TRD-System (Tuning-Remote-Digital) ist ein digitales Abstimmssystem für Fernsehgeräte, das die Vorteile der Frequenzsynthese mit den Vorteilen einer AFC-geregelten Abstimmspannung verbindet. Als man das TRD-System Anfang letzten Jahres bei Körting einführt, stellte sich bald heraus, daß die Fehlersuche in dieser Baugruppe recht schwierig ist, wenn die „Mikrostep“-Funktion\*) nicht gestoppt werden kann. Hier hilft die von Körting entwickelte TRD-S-Platine (TRD-Service) weiter (Bild 1). Sie ist kein „Meß-Computer“, der den Fachmann ersetzen soll, sondern ein nützliches Hilfsmittel in der Hand des Service-Technikers.

Durch Öffnen des Regelkreises und Einfügen dieser Platine, „verwandelt“ man das TRD-Gerät in ein konventionelles Kurzhubgerät mit mechanischem Bandwahlschalter und Potentiometerabstimmung, das heißt, die Bandwahl (B I, B III, UHF) und die Sender-Feinabstimmung erfolgen nun durch den Schalter S und das Potentiometer P auf der TRD-S-Platine. Fehler im Kleinsignalteil des Fernsehempfängers (Tuner, ZF, Amplitudensieb) können nun in gewohnter Weise eingekreist werden.

Scheint der Fehler nach Einfügen der Service-Platine verschwunden, so liegt er offensichtlich im TRD-Teil oder im Interface von der TRD-Baugruppe zur übrigen Schaltung. Auch in diesem Fall erleichtert die Service-Platine die Fehlersuche. So kann am Ausgang des Frequenzteilers das durch 256 geteilte Oszillatorsignal untersucht werden, am Ausgang des Schmitt-Triggers auf der Interface-Platine müssen korrekte Bildsynchronimpulse liegen und die AFC ist auf einen festen Spannungsteiler gelegt, so daß beim manuellen

\*) Bei fehlenden oder unkorrekten Vertikal-Synchron-Impulsen „wobbelt“ die Abstimmspannung laufend in sechs Schritten innerhalb der Kanalgrenzen des angewählten Kanals.

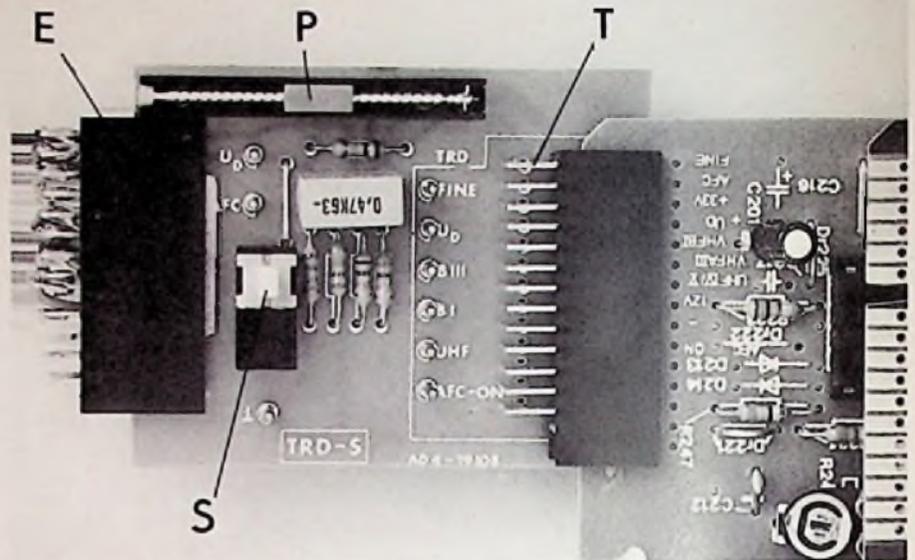


Bild 1. Die TRD-Service-Platine ist über den Stecker T mit der Chassis-Platine verbunden und über die Buchse E mit dem TRD-Teil. Schalter S dient zur Bandwahl und Potentiometer P zur Feinabstimmung (Körting)

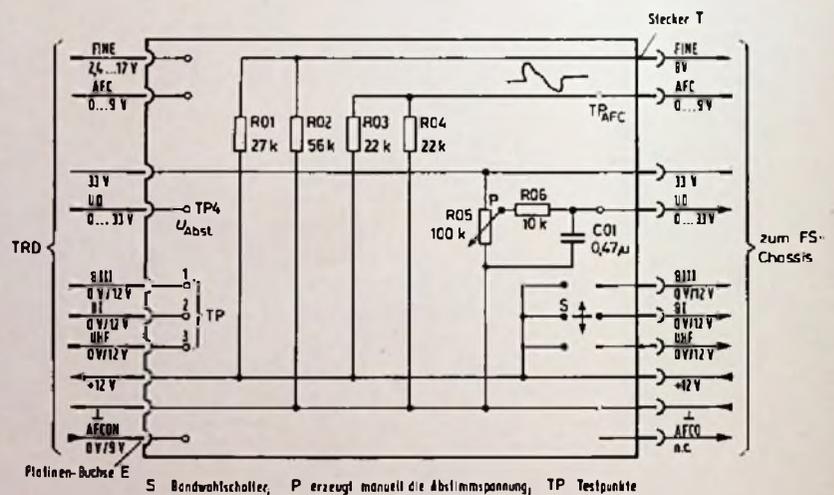


Bild 2. Schaltplan der TRD-Service-Platine und Anschlußbelegung der Steckverbinder

„Durchfahren“ der Abstimmspannung am AFC-Meßpunkt TP<sub>AFC</sub> die S-Kurve des AFC-Diskriminators beobachtet werden kann.

Nun erfolgt die Prüfung des TRD-Teiles: Über die Fernbedienung wählt man nacheinander je einen Kanal aus den Bereichen B I, B III und UHF. An den Testpunkten TP 1 bis TP 3 läßt sich dann prüfen, ob das TRD-Teil die korrekten Bandwahl-Schaltspannungen liefert. Hat man mit der Service-Platine einen Sender eingestellt und

wählt über die Fernbedienung den gleichen Sender für das TRD-System an, so läßt sich die Funktion des TRD-Abstimmspannungs-Generators prüfen: Beim optimaler Abstimmung des Senders muß der Ausgang „AFC ON“ H-Pegelannehmen.

Mit diesen Messungen erfolgt eine Grobuntersuchung des TRD-Systems. Nach Auswertung der verschiedenen Meßergebnisse kann daraufhin die übliche Fehlersuche eingeleitet werden.

Hans Seehuber

Steckverbinder der Unterhaltungselektronik

# Der gegenwärtige Stand der Normung

Dr.-Ing. August Fiebranz, Ostfildern, Ing. (grad.) Hans-Peter Rottmann, Altbach

Normung ist das Ordnungsinstrument des gesamten technisch-wirtschaftlichen und persönlichen Lebens. So steht es im Vorwort einer DIN-Veröffentlichung; und wahrhaftig, was wäre los ohne die Normen! Was es an Steckverbinder-Normen für Geräte der Unterhaltungselektronik gibt, haben die Autoren für diesen Beitrag zusammengetragen, und sie verraten auch, wer sich überhaupt ans Normen machen darf.

Damit Steckverbinder und Geräte verschiedener Fabrikate zueinander passen, gibt es für die Verbindungen Normen. Darin sind Anschlußmaße und, soweit erforderlich, auch Betriebswerte und Beschaltung der Steckverbinder festgelegt. Über diese vielfältigen Bestimmungen wird hier eine Übersicht gegeben. Da die zu behandelnden Steckverbinder nur für Kleinspannung (nach IEC maximal 34 V) und geringe Schaltleistungen verwendet werden, entfallen Sicherheitsbestimmungen. Die Zuverlässigkeit im Gebrauch, die bei guten Fabrikaten vorausgesetzt werden kann, ist bereits früher in der Funk-Technik behandelt worden [1].

## Wer stellt Normen auf?

Deutsche Industrie-Normen sind für elektrotechnische Erzeugnisse früher von Kommissionen des Fachnormenausschusses Elektrotechnik (FNE) im Deutschen Normenausschuß (DNA) ausgearbeitet worden. Bestimmungen für die Betriebssicherheit, die eingehalten werden müssen, um Gefahren für Personen und Sachen zu vermeiden, wurden früher von Kommissionen des Vereins Deutscher Elektrotechniker (VDE) aufgestellt.

## Viele Köche verderben den Brei

Bei diesen Arbeiten von FNE und VDE gab es zwar immer viele Berührungspunkte aber auch Nebeneinander und Überschneidungen. Auch war die einheitliche Vertretung bei der immer wichtiger werdenden internationalen Normung nicht einfach. Die Normenarbeiten dieser voneinander unabhängigen deutschen Institutionen mußten darum koordiniert werden, insbesondere um der Organisationsform und Arbeitsweise internationaler Normengremien, vor allem der IEC (International Electrotechnical Commission) zu entsprechen und den gleichen Normeninhalte zu erreichen, der zum Beispiel bei IEC sowohl Abmessungswie Prüfnormen umfaßt.

## Kooperation seit 1971

Es war darum für die deutsche Elektrotechnik ein begrüßenswerter Fortschritt, daß sich im Jahre 1971 der FNE und VDE vertraglich in der „Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN u. VDE“ (DKE) kooperativ zusammenschlossen. Die DKE ist seitdem deutsches Mitglied in den Internationalen Elektrotechnischen Normenverbänden. Neue VDE-Bestimmungen erschienen seitdem mit einer DIN-Nummer und einer VDE-Nummer. DIN-Blätter sind vom Beuth-Verlag GmbH, 5000 Köln 1, und VDE-Bestimmungen vom VDE-Verlag GmbH, Bismarckstr. 33, 1000 Berlin 12, zu beziehen.

## Normung fast weltweit

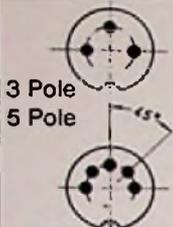
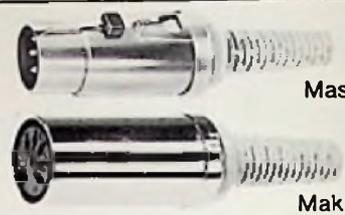
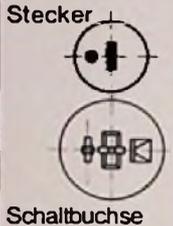
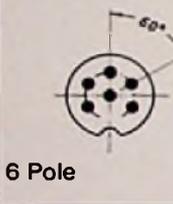
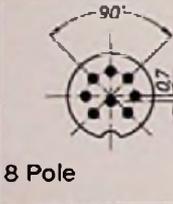
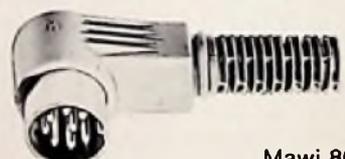
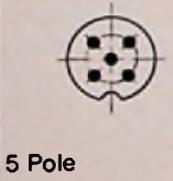
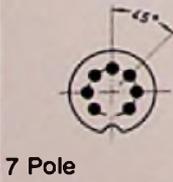
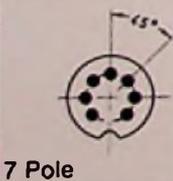
Viele der hier behandelten Steckverbinder entsprechen auch internationalen Normen, die von der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) herausgegeben werden. Die Nummern der internationalen Normen, die vom Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internatio-

nale 1, rue de Varembe, Genf/Schweiz, bezogen werden können, sind in den Tabellen angegeben. Diese internationalen Normen sind von den meisten europäischen Staaten – auch des Ostblocks – und außerdem von Canada, den USA, Australien und Südafrika ausdrücklich anerkannt worden.

## Diese Steckverbinder sind heute gebräuchlich

In DIN 45310 vom August 1974 mit dem Titel, „Eingangswerte, Ausgangswerte und Kontaktbelegung der Steckvorrichtungen bei Rundfunkempfängern“ sind alle darunter fallenden Steckverbinder festgelegt mit Ausnahme von Mikrofonanschlüssen, die bei Rundfunkempfängern nicht vorkommen und in DIN 45594 vom Mai 1976 behandelt sind. DIN 45310 besteht aus drei Blättern, von denen das erste Tonrundfunkempfänger, das zweite in Kraftfahrzeuge fest eingebaute Tonrundfunkempfänger und das dritte Fernsehgrundfunkempfänger betrifft. In Tabelle 1 sind Rund-Steckverbinder aufgeführt, die in Deutschland entworfen und unter den in der ersten Spalte angegebenen DIN-Nummern genormt worden sind. Wegen ihrer großen Verbreitung, auch im Ausland, sind diese Steckverbinder in die internationale Normung der IEC übernommen worden. (IEC-Publication 130-9, 130-9A und 130-9B).

Bei Steckverbindern nach der über 20 Jahre alten DIN 41524 zum Anschluß von Plattenspielern und Tonbandgeräten ist die Kontaktbelegung im Laufe der Zeit mehrfach geändert worden. Die Entwicklung bis zur heute geltenden DIN 45310 wird im übernächsten Abschnitt trotzdem beschrieben, weil manchmal auch heute noch

DIN-Nummer IEC-Nummer Anwendung	Kontakt- anordnung	Hirschmann-Steckverbinder		
		Art	Typen	Bildbeispiele
DIN 41 524 IEC 130-9 Plattenspieler Tonbandgeräte Mikrofone (Kopfhörer)	 3 Pole 5 Pole	Kabelstecker Winkelstecker Kabelkupplung Einbaudose Einbaustecker	Mas 3.. Mas 5..S Mawi 30B06 Mawi 50 SB Mak 3.. Mak 5..S Mab 3..S Mab 3 SH Mab 5..S Mab 5 SH Masei 3 Masei 5 S	 Mas 3 V* Mak 5 SB
DIN 41 529 IEC 130-9 Lautsprecher (Kopfhörer)	 Stecker Schaltbuchse	Kabelstecker Kabelkupplung Einbaudose Einbaustecker	Ls 70 Ls 90 Lk 70 Lk 90 Lb.. Lb..H Lse 1	 Ls 90 Lb 1
DIN 45 322 IEC 130-9A Cassettenrecorder an Mono-Autoradio Videorecorder	 6 Pole	Kabelstecker Winkelstecker Kabelkupplung Einbaudose Einbaustecker	Mas 6.. Mawi 60B Mak 6.. Mab 6.. Masei 6	 Mas 60
DIN 45 326 IEC 130-9A Kondensator- mikrofon Verkehrsdecoder	 8 Pole	Kabelstecker Winkelstecker Einbaudose	Mas 80 SN Mawi 80 SNB Mab 8 SN	 Mawi 80SNB
DIN 45 327 IEC 130-9A Stereo-Kopfhörer	 5 Pole	Kabelstecker Kabelkupplung Einbaudose mit Schalter	Mas 50 W Mak 50 W Mab 5 W-UD	 Mab 5 W-UD
DIN 45 328 IEC 130-9A Mikrofon mit Fernbedienung an Tonbandgerät	 7 Pole	Kabelstecker Einbaudose	Mas 70 S-L** Mab 7 SH-L	 Mab 7 SH-L
DIN 45 329 IEC 130-9A Cassettenrecorder an Stereo- Autoradio	 7 Pole	Kabelstecker Winkelstecker Kabelkupplung Einbaudose Einbaustecker	Mas 70 S Mawi 70 SB Mak 70 S Mab 7 S Masei 7 S	 Mab 7 S

\* mit Verriegelung \*\*mit verlängertem Schutzkragen zum Betätigen eines an der Einbaudose angebrachten Schalters

Tabelle 1. Rund-Steckverbinder für Rundfunkgeräte und zugehörige elektroakustische Geräte

Renault 4 Transporter

# Eine Idee hat sich durchgesetzt

Bis heute in Deutschland über 40.000 mal.



## Das hat seine Gründe:

**1. Sparsam wie der Renault 4**  
Schon bei der Anschaffung. Bescheiden im Verbrauch. Wirtschaftlich im Einsatz, bei Steuern und Versicherung.  
Transporter 850: 7,0 l/100 km\*.  
Natürlich Normalbenzin.

\*nach DIN-Norm bei 90 km/h

**2. Erprobte Zuverlässigkeit**  
Im Renault 4 millionenfach bewährte Technik: Robuste 25 kW (34 PS)-Motoren, Vorderradantrieb, Einzelradaufhängung, Zweikreisbremssystem mit Blockierverhinderung durch Bremskraftregler.

**3. Platz für »Alles«**  
Schon der Renault 4 Transporter 850 hat Platz für 1,8 Kubikmeter und für 350 kg Nutzlast. Und im Renault 4 Transporter 1100 bringt man bequem 2,35 Kubikmeter unter.  
Und 395 kg Nutzlast.

**4. Problemlos in der Wartung**  
Die bewährten Motoren sind besonders wartungsfreundlich. Langlebige Karosserie durch Tauchlackierung, Hohlraumversiegelung und Unterbodenschutz. Renault 4 Transporter stehen auch als Gebrauchte hoch im Kurs.

RENAULT-LEASING-SYSTEM.  
Nur für die Nutzung zahlen.  
Ohne Kapitalbindung, mit  
zusätzlicher Steuerersparnis.  
Sofortfinanzierung durch die  
RENAULT CREDIT BANK.

RENAULT



Wußten Sie, daß Renault in  
Deutschland das viertgrößte  
Kundendienst-Netz aller  
Automarken hat? Mit über  
1.600 Kundendienststellen!

Renault empfiehlt elf Motorenöle.

	Plattenspieler		Tonbandgerät	
	monophon	stereophon	monophon	stereophon
Stecker	1 	2 	3 	4 
Buchsen	5 	6 	7 	8 
Stecker	9 	10 	11 	12 
Buchsen	11 	12 	13 	14 

Tabelle 2. Entwicklung der Kontaktbelegung von Steckverbindern nach DIN 41524

dargestellt. Die dort genannten, zur Zeit lieferbaren Klinkensteckverbindungen entsprechen einer japanischen Norm und nicht der Norm IEC 130-10 oder dem deutschen Entwurf DIN 45323 vom Dezember 1976. Darin sind für den gleichen Verwendungszweck konzentrische Kabelkupplungen und Einbaustecker vorgeschlagen, die mit den bei Importgeräten gebräuchlichen Steckverbindungen nach japanischer Norm nicht zusammengesteckt werden können.

Bei Importgeräten muß man zum Anschließen von Plattenspielern an Rundfunkempfänger häufig konzentrische Steckverbinder verwenden, die nach einem Hersteller in den USA Cinch-Stecker genannt werden. Da diese nicht genormten Steckverbinder auch von deutschen Herstellern geliefert werden, sind sie in Tabelle 3 aufgenommen worden.

Um die Steckverbindungen an Ton- und -Fernsehrundfunkempfängern möglichst vollständig zu erfassen, wird im letzten Abschnitt noch der Wandel der Normen für Antennenanschlüsse geschildert und durch Tabelle 4 veranschaulicht.

Der Vollständigkeit halber beginnt die folgende Erläuterung über die Entwicklung der Normen mit einigen Steckverbindern, die überholt sind und heute kaum noch vorkommen dürften.



Bild 1. Stecker für Plattenspieler nach der alten Norm DIN 41523

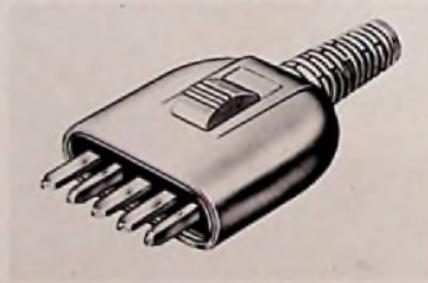


Bild 2. Stecker nach alter IEC-Norm

### Die Tücken der Bananenstecker

Zum Anschluß von Plattenspielern und zusätzlichen Lautsprechern an Rundfunkgeräte oder Verstärker wurden zuerst Bananenstecker benutzt. Sie passen immer, wenn nur die Stifte und Buchsen gleiche Durchmesser haben. Der Buchsendurchmesser war meistens 4 mm, aber auch 3 mm oder 1/8". Bananenstecker passen aber auch in die meisten Netzsteckdosen. Durch irrtümlichen Anschluß an das Starkstromnetz sind so von Laien manche Plattenspieler oder Lautsprecher „vergewaltigt“ worden. Das war der erste Anstoß, andere Steckverbindungen zu verwenden.

In Deutschland ist deshalb schon vor Jahrzehnten je ein Stecker für Plattenspieler und Lautsprecher genormt worden (Bild 1). Beide hatten zwei 4-mm-Stifte in 19 mm Abstand und einen Mittelstift, der für Plattenspieler flach und für Lautsprecher rund war.

Vor etwa 20 Jahren sind von der IEC

Geräte mit älterer Kontaktbelegung anzuschließen sind. Außerdem sind die in Tabelle 2 zusammengestellten Anschlußskizzen viel anschaulicher und übersichtlicher als die nur in Worten gegebene Beschreibung der Kontaktbelegung in DIN 45310.

In weiteren Abschnitten werden wichtige Einzelheiten der Anschlüsse von Mikrofonen, Verkehrsdecodern, Kassetten- und Videorecordern sowie

von Lautsprechern und Kopfhörern erörtert. Dazu kommen außer den in Tabelle 1 aufgeführten Rund-Steckverbindern auch konzentrische Steckverbinder nach DIN 45318 (Tabelle 3) infrage, die meist Klinkenstecker genannt werden.

In der Tabelle 3 sind außerdem konzentrische Kabelkupplungen zum Anschluß fremdspannungsführender Leitungen an batteriegespeiste Geräte

Anwendung	Norm	Hirschmann Steckverbinder		
		Art	Typen	Bildbeispiele
Kopfhörer an Mono-Taschenradio	DIN 45318 IEC 130-8	Kabelstecker Kabelkupplung Einbaubuchse	KIS 12 KIK 12 KIB 12	KIS 12 KIK 12  KIK 12 
Kopfhörer an Mono-Rundfunkempfänger	DIN 45318 IEC 130-8	Kabelstecker Kabelkupplung Einbaubuchse	KIS 13 KIS 14 KIK 13 KIB 13	KIB 13 
Kopfhörer an Stereo-Rundfunkempfänger	Normung bei DIN und IEC in Vorbereitung	Kabelstecker Kabelkupplung Einbaubuchse	KIS 17 KIS 18 KIK 17 KIK 18 KIB 17	KIS 18 KIK 18  KIK 18 
Fremdspannung an batteriegespeiste Geräte	mit Abweichungen von IEC 130-10 bzw. DIN 45323 Entwurf, sogen. Japannorm	Kabelkupplung	KNS 50 2,1 mm Ø KNS 60 2,4 mm Ø	KNS 60 
Tonabnehmer an Rundfunkempfänger	nicht genormt sogen. Cinch-stecker (USA)	Kabelstecker Kabelkupplung Einbaubuchsen	TOST 1 TOST 2-1 TOK 2 TOBU 1; 2; 3; 4B	TOBU 1  TOST 1 

Tabelle 3. Konzentrische Steckverbinder (Klinkenstecker)

zum Anschließen von Tonbandgeräten und Plattenspielern Flachsteckverbinder (Bild 2) genormt worden, deren Stifte rechteckigen Querschnitt hatten. Diese verhältnismäßig großen Stecker sind zeitweise von der Firma Philips verwendet, aber im Laufe der Zeit wieder von den viel kleineren deutschen Rund-Steckverbindern nach DIN 41524 verdrängt worden, die schließlich auch in die internationale IEC-Normung übernommen worden sind.

### Rund-Steckverbinder im Wandel der Zeit

Die Entwicklung der Kontaktbelegung für die Anschlüsse von Plattenspielern und Tonbandgeräten ausgehend von DIN 41524 (Anordnung der Pole) bis zur Normung nach DIN 45310/74 (Besetzung der Pole) wird anhand von

Tabelle 2 erläutert. Durch die einseitige Anordnung der Kontakte und durch die Schlüsselrippe und -nute können diese Steckverbinder nur in einer bestimmten Stellung zusammengesteckt werden, so daß stets Stifte und Buchsen mit gleichen Ziffern zusammenkommen.

#### Für Mono reichten 3 Pole

DIN 41524 ist vor mehr als 20 Jahren geschaffen worden. Damals gab es noch keine Stereophonie, so daß auch für Tonbandgeräte eine dreipolige Verbindung nach Skizze 3 in Tabelle 2 ausreichte.

#### 5 Pole für Stereo

Für die Stereophonie wurden später zwei weitere Kontakte benötigt. Die bisherigen Stecker für Mono-Geräte sollten aber auch in die neuen Buchsen passen. Deshalb hat man die neuen Kontakte in die Zwischenräume

der alten eingefügt. Die Kontaktanordnung ist in den Skizzen 4 und 8 dargestellt. Damit auch der Stereophonie-Stecker in die Buchsen monofoner Geräte eingesteckt werden kann, hat diese Buchse zwei Blindlöcher (Skizze 7).

#### Stereo auch mit 3 Polen

Da beim Anschluß stereofoner Plattenspieler an einen stereofonen Verstärker ebenfalls zwei Kanäle zu verbinden sind, wurde der dreipolige Stecker nach DIN 41524 auch für diesen Zweck benutzt. Die Skizzen 2 und 6 zeigen diese Kontaktbelegung der Stecker und Buchsen.

#### Kurzschluß bei Stereo + Mono

Wenn eines der beiden Geräte, der Plattenspieler oder der Verstärker, nur für monofone Wiedergabe ausgelegt ist, müssen die beiden Kanalkontakte 1 und 3 entweder im Stecker oder in

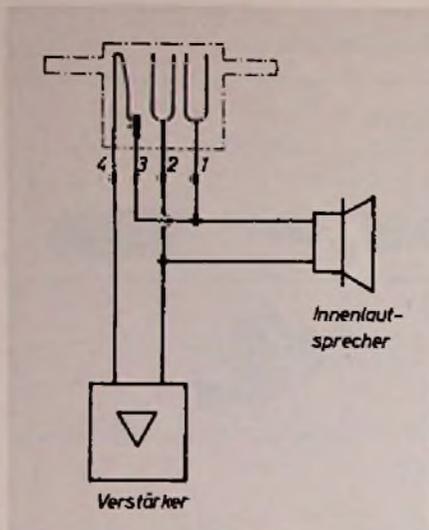


Bild 3. Schaltung der Lautsprecherdose mit Schaltkontakt

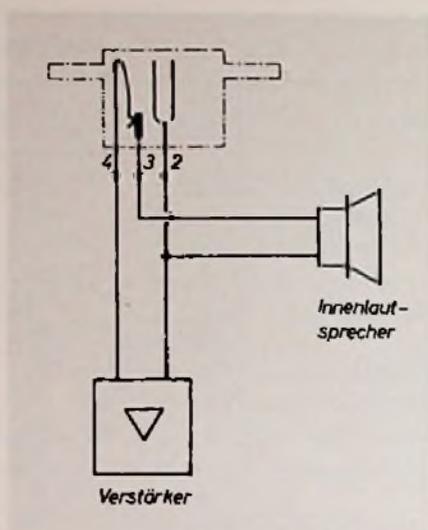


Bild 4. Schaltung der Lautsprecherdose mit Steck- und Schaltkontakt für den Rundstift

der Buchse verbunden sein, wie es in den Skizzen 1 und 5 dargestellt ist. Sonst wäre die Wiedergabe mangelhaft. Wenn dieser Kurzschluß fehlt, kann er auch ohne Eingriff in die Geräte durch ein Verbindungsstück (zum Beispiel BVsk 33 K von Hirschmann) hergestellt werden.

**Endstand: Kombibuchse für Tonband und Plattenspieler**

Wie aus den Skizzen 1 bis 8 zu ersehen ist, waren die Buchsenanschlüsse für Tonbandgeräte und Plattenspieler zunächst verschieden. In Verstärker oder Rundfunkempfänger mußten also zum Anschluß der beiden Geräte zwei Buchsen eingebaut werden. Um diesen unnötigen Aufwand zu vermeiden, hat man später die Stiftordnung der Plattenspielerstecker entsprechend den Skizzen 9 und 10 und die Anschlußbuchsen monofoner Verstärker entsprechend der Skizze 13 geändert. Seither liegen die Wiedergabekanäle bei Plattenspielern und Tonbandgeräten an den gleichen Stiften und Buchsen.

**Eine Übergangslösung tat Not**

Damit in der Übergangszeit auch Plattenspieler mit alter Stifbelegung angeschlossen werden konnten, wurden zeitweise noch besondere Anschlußbuchsen für Plattenspieler in stereofone Verstärker oder Empfänger eingebaut. Die Schaltung dieser Buchse

ist in der Skizze 12 wiedergegeben. Die fehlende Verbindung zwischen den Buchsen 1 und 5 kann im Bedarfsfall auch durch ein Verbindungsstück hergestellt werden

**Anschluß bei Mono-Empfängern**

Bei monofonen Empfängern wird nur eine Buchse entweder nach Skizze 11 oder nach Skizze 13 eingebaut, je nachdem, ob nur der Anschluß eines Plattenspielers oder wahlweiser Anschluß von Plattenspieler oder Tonbandgerät vorgesehen ist. Wenn an diese Empfänger ein stereofoner Plattenspieler mit Stecker nach Skizze 2 angeschlossen werden soll, ist die Verbindung zwischen den Polen 1 und 3/5 im Stecker des Plattenspielers, oder einfacher durch ein Verbindungsstück zu schaffen.

**Anschluß von Mikrofonen, Verkehrsfunk, Cassetten- und Videorecordern**

In DIN 45594 sind für Mikrofonanschlüsse drei- und fünfpolige Steckverbinder nach DIN 41524 (Tabelle 1) vorgesehen, Kontaktbelegungen für verschiedene Anschlußweisen von Mikrofonen für Mono- oder Stereo-Aufnahmen mit niedrigem Innenwiderstand und symmetrischer oder unsymmetrischer Schaltung oder mit mittlerem Innenwiderstand und unsymme-

trischer Schaltung sind dort mit Schaltskizzen ausführlich und anschaulich beschrieben. Deshalb wird hier auf die Wiedergabe der Einzelheiten verzichtet.

In DIN 45594 sind weiterhin zum Anschließen von Mikrofonen mit Ferritbedienung siebenpolige Steckverbinder nach DIN 45329 (Tabelle 1) empfohlen, die für Diktiergeräte geeignet sind.

Um ein normales Tonbandgerät zur Diktataufnahme verwendbar zu machen, sollte darin eine siebenpolige Steckdose nach DIN 45328 (Tabelle 1) mit einem angebauten Schalter eingebaut sein. Dieser wird durch Einführen eines Steckers mit verlängertem Schutzkragen betätigt und schaltet die am Mikrofon angebrachten Bedienungselemente ein und die eingebauten ab. Mikrofone ohne Bedienungselemente können durch Stecker mit Schutzkragen normaler Länge angeschlossen werden. Die Kontaktanordnung läßt dabei auch die Verwendung von drei- und fünfpoligen Steckern nach DIN 41524 zu. Das gilt auch für siebenpolige Stecker nach DIN 45329 und achtpolige Stecker nach DIN 45326 (Tabelle 1), die in DIN 45594 zum Anschließen von Kondensator-Mikrofonen empfohlen sind. Hier ist die Versorgungsspannung über den Kontakt 8 zuzuführen.

Steckverbinder nach DIN 45326 werden auch zum Anschließen von Verkehrsdecodern an Autoradios verwendet. Für Verbindungen zwischen Mono-Autoradio und Cassettenrecorder oder Fernsehgerät und Videorecorder sind in DIN 45310 sechspolige Steckverbinder nach DIN 45322 (Tabelle 1) vorgesehen. Zum Anschließen von Cassettenrecorder an Stereo-Autoradio sind nach der gleichen Norm siebenpolige Steckverbinder nach DIN 45329 zu verwenden.

Für Mikrofone werden besonders in Aufnahmestudios auch große Rund-Steckverbinder nach DIN 41624 und zum Anschließen an Importgeräte in USA gebräuchliche Steckverbinder verwendet.

**So sieht's bei Lautsprechern aus**

An stereophonen Anlagen müssen alle Lautsprecher phasenrichtig angeschlossen sein, damit sich ihre Schallwellen im gleichen Sinn überlagern wie die Schallwellen, die von den

verschiedenen Mikrofonen aufgenommen worden sind. Stecker für Lautsprecher von Stereo-Anlagen müssen deshalb unverwechselbare Pole haben. Diese Bedingung ist bei Bananensteckern und den alten Steckern nach DIN 41519 nicht erfüllt. Bei Steckern nach DIN 41529 (Tabelle 1) können dagegen die Lautsprecheranschlüsse nicht vertauscht werden, weil ein runder und ein flacher Steckerstift nur in die passenden Buchsendurchbrüche eingeführt werden können. Bei Einbau-dosen gibt es drei Ausführungen:

○ Eine einfache Dose mit einer Steckbuchse für den Flachstift und einer Steckbuchse für den Rundstift. Beim Anschluß eines zusätzlichen Lautsprechers spielt der eingebaute Lautsprecher weiter.

○ Eine Dose mit einer Steckbuchse für den Flachstift und einer Schaltbuchse, die beim Einstecken des Steckers durch den Rundstift geöffnet wird. Beim Anschluß des Zusatzlautsprechers wird der eingebaute Lautsprecher abgeschaltet (Bild 3)

○ Eine Dose mit einer mittleren Steckbuchse für den Flachstift, einer Steckbuchse und einer Schaltbuchse. Wenn der Rundstift in die Steckbuchse kommt, spielen beide Lautsprecher. Wenn der Rundstift in die Schaltbuchse kommt, wird der eingebaute Lautsprecher abgeschaltet (Bild 4).

### Anschluß von Mono- und Stereo-Kopfhörern

Mono-Kopfhörer werden, besonders an Importgeräte, häufig mit zweipoligen Klinkensteckern nach DIN 45318/IEC 130-8 (Tabelle 3) angeschlossen. Der Nenndurchmesser ist 3,5 mm oder 2,5 mm.

Zum Anschluß von Stereo-Kopfhörern an Importgeräte werden auch schon seit längerer Zeit dreipolige Klinkenstecker mit 6,35 mm Nenn-durchmesser verwendet (Tabelle 3). Die Normung dieser Steckverbinder ist bei DIN und IEC in Vorbereitung.

In DIN 45310/74 sind für Stereo-Kopfhörer Steckverbinder nach DIN 45327 (Tabelle 1) vorgesehen. Dabei kann der Stecker in zwei um 180° gegeneinander gedrehten Stellungen in die zugehörige Steckdose eingesteckt werden. Nur bei einer der beiden Stellungen werden die Lautsprecher der Stereo-Anlage durch einen Schalter an der Steckdose abgeschaltet.



## Stereo-Empfangs-Messung mit dem neuen Rundfunk-Pegelmeßgerät RPM 290 von Hirschmann!

Mit der zunehmenden Beliebtheit von Stereo in HiFi-Qualität und den aufwendigen Pegelmessungen für das Abnahmeprotokoll der Deutschen Bundespost gewinnt die Messung des Rundfunkempfangs stark an Bedeutung.

Als sinnvolle Ergänzung zum Fernseh-Pegelmeßgerät FPM 135 bringt Hirschmann deshalb jetzt das Rundfunk-Pegelmeßgerät RPM 290, das speziell den Stereo-Aspekt durch zwei eingebaute Lautsprecher, eine Stereo-Anzeige und die Möglichkeit zum Anschluß eines Stereo-Kopfhörers berücksichtigt.

Hier einige Anwendungsbeispiele, die den großen Nutzen des Gerätes für den Antennen-Service verdeutlichen:

- AM/FM-Pegelmessung mit Tonkontrolle.
- Einstellung von AM/FM-Sperkreisen
- Versuchsmessungen zur Bestimmung der richtigen Stereo-Antenne und deren Ausrichtung.
- Ermittlung der Meßwerte für das Abnahmeprotokoll der DBP usw.

Das Gerät hat u.a. eine große, gut lesbare Digital-Frequenzanzeige und 9 Fixprogramme für AM/FM.

**Antennen, Steckverbinder, Einbruch-Meldesysteme - ein ausgereiftes Programm!**



# Hirschmann

Richard Hirschmann  
Radiotechnisches Werk  
Richard-Hirschmann-Str. 19  
D-7300 Esslingen/Neckar

**Coupon** für Farb-Prospekt RPM 290 und Farb-Poster (59 x 84 cm)



111 79.35 71

DIN-Nummer IEC-Nummer Anwendung	Kontakt- anordnung	Hirschmann-Steckverbinder		
		Art	Typen	Bildbeispiele
DIN 41 586 DIN 41 587  Hörfunk, Fernsehen bis 1965		Kabelstecker Kabelkupplung	Bas 4 Bak 4	Bas 4 
DIN 45315 IEC 169-3 Hörfunk LMK		Kabelstecker Einbaubuchse	Asm 1 Abm 2	Asu 1   Fbu 2 
DIN 45316 IEC 169-3 Hörfunk UKW		Kabelstecker Einbaubuchse	Asu 1 Abu 2	
DIN 45317/IEC 169-3 Fernsehen VHF		Kabelstecker Einbaubuchse	Fsv 1 Fbv 2	
DIN 45317/IEC 169-3 Fernsehen UHF		Kabelstecker Einbaubuchse	Fsu 1 Fbu 2	
DIN 45325 IEC 169-2  Fernsehempfänger ab 1971 Antennen- steckdosen ab 1976		Kabelstecker Winkelstecker Kabelkupplung Winkelkupplung Einbaubuchse Einbaustecker	Kos 1 Koswi 1 Koswi 100 Kok 1 Kokwi 1 Kobu 1 H Kosei 1 H	Kos 1   Kobu 1 H 

Tabelle 4. Steckverbinder für Antennen-Anschlüsse

Dieser Stecker ist häufig mit einer Steckdose zum Anschließen eines weiteren Kopfhörers ausgestattet. Stereo-Kopfhörer werden aber auch mit zwei Steckern nach DIN 41529 (Tabelle 1) ausgestattet. Damit kann der Kopfhörer an Verstärkerausgänge für Lautsprecher angeschlossen werden. Das ist aber nicht zulässig, wenn der Kopfhörer durch zu hohe Ausgangsleistung beschädigt werden könnte. An den Steckern sind oft noch Steckbuchsen angebracht, so daß ein zweiter Kopfhörer angeschlossen werden kann. Zum Anschluß an ein Mono-Radiogerät kann man die beiden Stecker des Kopfhörers zusammenstecken. In Sonderfällen, wie bei Dolmetscheranlagen oder Hör-Sprech-Kombinationen werden Kopfhörer auch mit fünfpoligen Steckverbindern nach DIN 41524 angeschlossen.

**Wechselhaft: Normen für Antennenanschlüsse**

Wie aus der Tabelle 4 ersichtlich ist, sind die Normen für Antennenanschlüsse an Ton- und Fernsehgrundfunkempfängern im Laufe der Zeit zweimal gewechselt worden. Obwohl die Jahreszahlen, die für den Normenwechsel angegeben sind, nur als grobe Anhaltspunkte gelten können, ist nach rund 15 Jahren damit zu rechnen, daß Empfänger mit 4-mm-Antennenbuchsen langsam aussterben, zumal sie noch weitgehend mit Röhren bestückt und technisch überholt sind.

**Koaxial-Steckverbinder sind erst beim Fernsehen Standard**

Koaxiale Steckverbindungen nach DIN 45325 werden bisher zwar bei neuen Fernsehempfängern allgemein

verwendet, aber bei Rundfunkempfängern nur zögernd eingeführt. Dadurch können die Vorteile, die sich aus den Normen DIN 45330/31/32 für Antennensteckdosen und Empfängeranschlußkabel ergeben, bisher nur zum Teil genutzt werden. Bild 5 zeigt die Doppelsteckdose nach DIN 45330 für Unterputzmontage. Das zugehörige Empfängeranschlußkabel nach DIN 45332 hat an einem Ende einen Koaxstecker und am anderen Ende eine Koaxkupplung nach DIN 45325. Fernsehempfänger mit einer koaxialen Anschlußbuchse nach DIN 45325 können mit diesem Kabel direkt angeschlossen werden. Zum Anschluß von älteren Fernsehempfängern mit zwei symmetrischen Eingängen für VHF und UHF ist zusätzlich eine Empfängerweiche mit einer Buchse nach DIN 45325 und Steckern nach DIN 45317

Für Ton-Rundfunk  
Buchse nach DIN 45325

Für Fernseh-Rundfunk  
Stecker nach DIN 45325

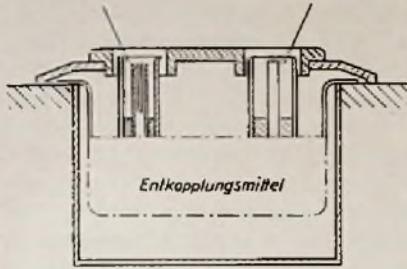


Bild 5. Antennensteckdose DIN 45330 (alle Bilder Firma Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk)

erforderlich. Das neue Kabel nach DIN 45332 bietet noch den Vorteil, daß zwei oder mehrere Kabel dieser Art für Verlängerungen ohne weiteres zusammengesteckt werden können.

### Antennenanschluß für Tonrundfunkempfänger

In einer Erläuterung zu den Normen DIN 45330/31/32 wird empfohlen, Tonrundfunkempfänger mit einem einzigen koaxialen Einbaustecker nach DIN 45325 als Antennenanschluß für LMK und UKW in den Empfänger einzubauen. Diese Empfänger können mit dem gleichen Anschlußkabel nach DIN 45332 an die Buchse für Tonrundfunk der Antennensteckdose nach DIN 45330 (Bild 5) angeschlossen werden. Dabei sind die Anschlüsse für Ton- und Fernseh-Rundfunk unverwechselbar, weil die Stecker und Buchsen jeweils ausgetauscht sind. Zum Anschluß von Ton-Rundfunkempfängern mit getrennten Eingängen für LMK und UKW an die Antennensteckdosen nach DIN 45330 ist das Kabel nach DIN 45331 vorgesehen, das an einem Ende mit einem Stecker nach DIN 45325 und am anderen Ende mit einer Empfängerweiche zum Trennen von LMK und UKW und mit Steckern nach DIN 45315 bzw. DIN 45316 ausgestattet ist.

### Literatur

[1] Rottmann, H.-P.: Anforderungen an NF-Steckverbinder für die Bereiche Funktechnik, Nachrichtentechnik und Elektronik. Funk-Technik 34 (1979) Heft 3, 4, 5.



# PHILIPS

## Bewährt und begehrt Philips Fachbücher in Ausbildung, Beruf und Hobby

Ein praktischer Ratgeber für alle, die mit Planung, Aufbau und Wartung von ELA-Anlagen zu tun haben:



U. F. Hermann  
**Handbuch der Elektroakustik**

Technik und praktische Anwendung

Allgemeine Begriffe · Schall · Das menschliche Ohr ·  $W/m^2$  · Phon · dB- $\mu$ bar · Mikrofone · Handhabung von Mikrofonen · Verstärker · Ausgangsleistung · Das 100-V-Anpassungssystem · Lautsprecher · Elektrisches und mechanisches Verhalten · Lautsprecher Ausführungen und Verwendungszweck · Installation von Lautsprechern verschiedener Ausführung · Akustik · Schallübertragung im Freien · Raum- und Bauakustik · Grundlagen für die Planung von Beschallungsanlagen · Besondere elektroakustische Anlagen · Einpeilung und Übergabe von elektroakustischen Anlagen · Fehlersuche und Werkstattinweise.

253 Seiten, 260 Abb., davon 35 Fotos, Taschenbuch T17, Kt34,- DM

Über den neuesten Stand der Empfangsantennentechnik informiert ausführlich:



Ing. (grad.) G. Boggel  
**Antennentechnik**

Empfangsanlagen für Ton- und Fernseh-Rundfunk

EA - Einzel-Antennenanlagen  
GA - Gemeinschafts-Antennenanlagen  
GGA - Groß-Gemeinschafts-Antennenanlagen

Einzel- und Gemeinschafts-Antennenanlagen · Aufbau und Funktion einer GGA · Empfangsantennen für Ton- und Fernseh-Rundfunk · Passive Bauteile für Gemeinschafts-Antennenanlagen · Aktive Bauteile für Gemeinschafts-Antennenanlagen · Koaxialkabel für Antennenanlagen · Messungen an Gemeinschafts-Antennenanlagen · Richtlinien und technische Vorschriften für Gemeinschafts-Antennenanlagen · Fernschnormen · Sendertabellen

131 Seiten, 92 Abb., davon 18 Fotos, Taschenbuch T19, Kt26,- DM

Mehr als 160.000 verkaufte Exemplare.  
Das 2 bändige Lese-, Lern- und Lehrbuch,  
das einmalige Nachschlagewerk:



Die beiden „Blauen“ von Philips  
**Philips Lehrbriefe** NEU

**Elektrotechnik und Elektronik**  
Band 1, Einführung und Grundlagen  
9., aktualisierte u. ergänzte Aufl.

409 Seiten, 851 Abb., 990 Stichwörter,  
Lwstr.-geb. 29,- DM

**Band 2, Technik und Anwendung**  
6., völlig Neubearb. u. erw. Aufl.

495 Seiten, 843 Abb., 1178 Stichwörter,  
Ln 29,- DM

Ausführliche Inhaltsangaben und Besprechungen aller Philips Fachbücher finden Sie im neuen Gesamtverzeichnis, dem **Katalog Philips Fachbücher 1979/80**, den Sie per Postkarte anfordern können. Philips Fachbücher sind im Buchhandel erhältlich.

**Philips GmbH**

Fachbuch-Verlag

Postfach 10 14 20 · 2000 Hamburg 1



mitglied der  
informations-  
gemeinschaft  
elektro-ige

Ela-Anlagen

# Keine Angst vor Mikrofonen

Ing. Georg Geisler, Warschau (Polen)

Mikrofone richtig anzuwenden ist kein Problem, wenn ihre Eigenarten berücksichtigt werden. Für den „Hausgebrauch“ genügt es schon wenn man etwas von der Übertragungs- und Richt-Charakteristik weiß und vor Begriffen wie Empfindlichkeit, Grenzschalldruck oder Ausgangsimpedanz nicht die Segel streichen muß. Allen denen, die hier nicht sattelfest sind, soll dieser Beitrag als „Steigbügelhalter“ dienen.

Mikrofone gibt es heute fast in jedem Haushalt. Gemeint sind hier Mikrofone, die zum Lieferumfang eines Spulen- oder Cassetten-Tonbandgerätes gehören. Über sie sollte der Anwender

und noch mehr der Fachverkäufer Bescheid wissen, wenn es um Grundsätzliches geht. Das ist auch nicht schwer, denn schon die Kenntnis über fünf Merkmale reicht aus, um mitreden zu können.

## Übertragungs-Verhalten

Die Übertragungs-Charakteristik eines Mikrofons beschreibt seine Fähigkeit, akustische Signale in elektrische umzuwandeln, und zwar so, daß die Werte beider Signale im gesamten Übertragungsbereich proportional sind. Gibt also eine Schallquelle Signale ab mit gleichem Schalldruck, aber unterschiedlicher Frequenz, dann sollte die Spannung an den Mikrofonanschlüs-

sen im Übertragungsbereich des Mikrofons einen konstanten Wert haben. In einer Grafik ergäbe das eine Gerade (Bild 1), wobei auf der waagerechten Achse die Frequenz des akustischen Signals aufgetragen ist und auf der senkrechten Achse der Pegel der Mikrofonspannung.

So eine Gerade für die Übertragungs-Charakteristik muß jedoch Wunschtraum bleiben; sie ist aus physikalischen Gründen für kein Mikrofon erreichbar. Sie ist aber auch nicht notwendig, denn Schwankungen der Mikrofonspannung um  $\pm 30\%$  ( $\pm 2,5$  dB) bleiben bei der Wiedergabe vom Menschen unbemerkt. Bei guten Mikrofonen darf deshalb im gesamten Übertragungsbereich die Ausgangsspannung um nicht mehr als  $\pm 2,5$  dB schwanken. Den Bezugspunkt für den Toleranzwert hat man international auf 1000 Hz festgelegt. Bei dieser Frequenz ist deshalb immer der 0-dB-Pegel zu finden (Bild 2).

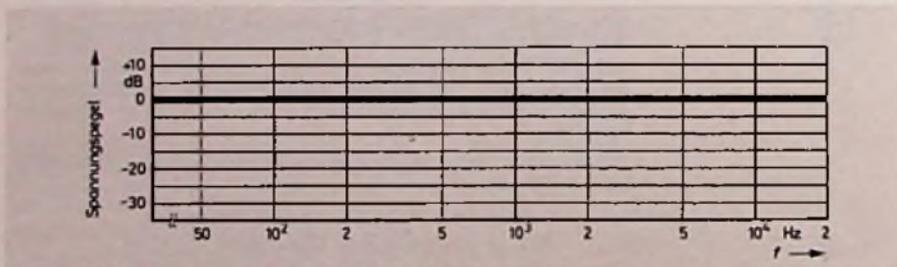
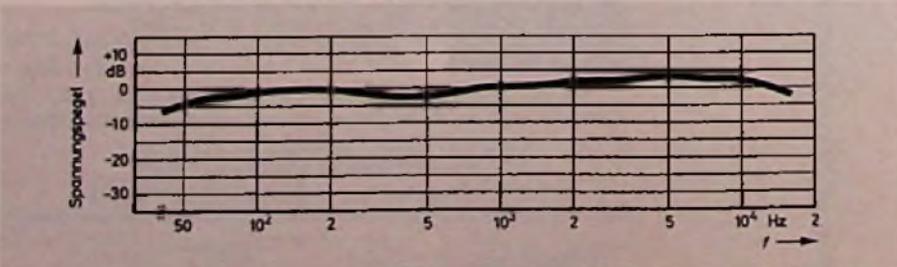


Bild 1. Ideale Übertragungs-Charakteristik eines Mikrofons. Die Ausgangsspannung ist von der Frequenz des akustischen Signals unabhängig

Bild 2. Tatsächliche Übertragungs-Charakteristik eines Mikrofons. An den Grenzen des Übertragungs-Bereichs nimmt der Wert der Ausgangsspannung rasch ab. Innerhalb der Grenzen sind für gute Mikrofone Schwankungen um  $\pm 2,5$  dB zulässig



## Tiefpaßfilter gegen Trittschall und Donnerhall

In manchen Mikrofonen wird zusätzlich eine Tieftondämpfung durchgeführt, um Tritt- oder Körperschall unschädlich zu machen, der vom Boden über den Mikrofonständer bis zur Membrane gelangen könnte. Das Unterdrücken tieffrequenter Signale hat außerdem den Vorteil, daß Tieftonimpulse, die beim nahen Aussprechen der Silbe „Pe“ entstehen, nicht wie Donnerrollen klingen. Meist kann der Grad der Dämpfung verändert werden, beispielsweise auf 0 dB, 7 dB und 12 dB (Bild 3)

## Richt-Charakteristik

Die Richt-Charakteristik eines Mikrofons gibt Aufschluß darüber, wie sich der Wert der Ausgangsspannung in

Abhängigkeit vom Einfallswinkel der akustischen Wellen ändert. Hier muß beachtet werden, daß sich die „Meß-Schallquelle“ nicht nur in einer horizontalen Ebene um das Mikrofon herum bewegen kann, sondern auch in einer senkrechten Ebene. Meist ist die horizontale Richt-Charakteristik identisch mit der vertikalen, so daß nur eine angegeben wird. Man muß sich dann aber darüber im klaren sein, daß die zweidimensionale Figur in Wirklichkeit räumlich zu betrachten ist. Bild 4 zeigt zum Beispiel eine Kugel-Charakteristik, die auf dem Papier allerdings nur als Kreis-Charakteristik dargestellt werden kann.

**Auch die Frequenz spielt eine wichtige Rolle**

Der äußerste Kreis in Bild 4 beschreibt eine Kugel-Charakteristik bei der Frequenz 250 Hz. Noch ist die Ausgangsspannung vom Einfallswinkel der akustischen Wellen völlig unabhängig. Aber schon bei 2,5 kHz (strichlierter Kreis) fällt die Ausgangsspannung um rd. 2 dB wenn der Einfallswinkel 180° ist. Völlig verformt wird die Kugel-Charakteristik schließlich bei 10 kHz (strichpunktierte Linie). Damit steht fest, daß die Mikrofonspannung um so kleiner wird, je mehr bei höheren Frequenzen die Einfallsrichtung der Schallwellen vom Winkel 0° abweicht. Es muß also mit dem Abfall von Oberwellen im elektrischen Signal gerechnet werden (Klangfarbenänderung), wenn die Schallquelle nicht unmittelbar von vorne, das heißt, senkrecht auf die Mikrofonmembrane einwirkt.

**Die Richt-Charakteristik kann den Wünschen angepaßt werden**

Ein und dasselbe Mikrofon kann verschiedene Richt-Charakteristiken haben. Der Benutzer wählt sie mit einem Schalter am Mikrofon aus – von der Kugel-, Subcardioid- und Cardioid-Charakteristik bis hin zur Hypercardioid- und sogar Achter-Charakteristik. Die gewünschte Richt-Charakteristik kann unter anderem dadurch erreicht werden, daß in den hinteren Teil der Mikrofonkapsel kleine Löcher gebohrt werden, die dann wechselweise verschlossen werden, je nachdem welche Richt-Charakteristik man haben möchte. Für eine „Acht“ müssen beispielsweise die Bohrungen offen bleiben, damit die Schallwellen von beiden Seiten auf die Membrane einwirken können.



**Wenn Elektrolytkondensatoren, dann RUBYCON... von Leitgeb**

RUBYCON – preisgünstige Allzweck-Niedervolt-Elektrolytkondensatoren für gedruckte Schaltungen:

- Radiale, verzinnte Anschlussdrähte
- Isolierte, zylindrische Aluminiumgehäuse
- Nennspannungen 6,3 bis 450 V
- Kapazitätswerte 0,47 bis 10'000 µF, andere Werte auf Anfrage
- Kleinste Abmessungen
- Grössere Stückzahlen kurzfristig ab Lager Schweiz lieferbar

Verlangen Sie noch heute Datenblatt und Preisliste bei Ihrem nächstgelegenen Distributor:



D. Leitgeb AG  
 Ueberlandstr. 199  
 CH-8600 Dübendorf  
 Tel. 01/820 15 45

D. Leitgeb KG  
 Lagerstr. 51  
 A-9800 Spittal/Drau  
 Tel. 04762/4022

**Leitgeb AG**

Bedek GmbH  
 Maubisstr. 40  
 D-4044 Kaarst  
 Tel. 02101/601764

Top Kit Systems  
 Alpenstr. 40  
 D-8192 Geretsried 1  
 Tel. 08171/61398

Eiblinger Elektronik GmbH  
 Panscheberg 15C  
 D-3320 Salzgitter 31  
 Tel. 05341/260093

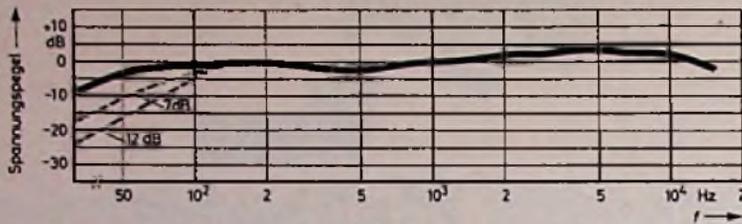


Bild 3. Hier werden die „Tiefen“ zusätzlich gedämpft, um den Einfluß von Trittschall auszuschalten

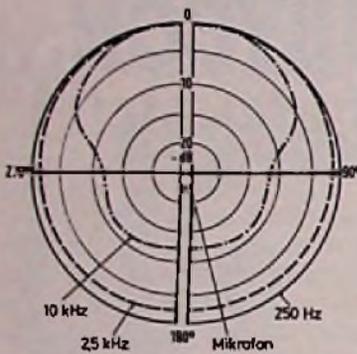


Bild 4. Richt-Charakteristik eines Mikrofons. Von der Kugel-Charakteristik bei 250 Hz bleibt nicht mehr viel übrig, wenn die Schallquelle Signale mit 10 kHz abgibt

### Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit ist das Verhältnis von Mikrophon-Ausgangsspannung zum Schalldruck. Je höher die Spannung bei einem bestimmten Schalldruck ist, desto größer ist auch die Empfindlichkeit des Mikrofons, die in der Regel an seiner Vorderseite am größten ist. Nur Mikrofone mit Achter-Charakteristik sind vorne und hinten gleichermaßen empfindlich.

Die Empfindlichkeit wird weitgehend von der Bauart eines Mikrofons bestimmt und kann recht unterschiedliche Werte haben. Sie wurde früher in  $mV/\mu\text{bar}$  angegeben, wobei  $1 mV/\mu\text{bar}$  bedeutet, daß ein Schalldruck von  $1 \mu\text{bar}$  eine Mikrophon-Ausgangsspannung von  $1 mV$  erzeugt. Mikrobar wurde im SI-Einheitensystem durch „Pascal“ (Pa) ersetzt, so daß die Empfindlichkeit heute in  $mV/\text{Pa}$  anzugeben ist ( $1 \text{ Pa} = 10 \mu\text{bar}$ ). Die neue Einheit hat sich allerdings bis jetzt noch nicht so recht durchsetzen können.

Was für Werte die Mikrophon-Ausgangsspannung bei einem bestimmten Schalldruck annehmen kann, zeigen am besten folgende Beispiele:

Wenn auf die Membrane eines Mikrofons mit der Empfindlichkeit  $100 mV/\mu\text{bar}$  ( $1 mV/\text{Pa}$ ) ein Schalldruck von  $100 \mu\text{bar}$  ( $10 \text{ Pa}$ ) wirkt, dann hat die Ausgangsspannung einen Wert von  $10 mV$ . Wenn aber derselbe Schalldruck auf ein Mikrophon der Empfindlichkeit  $3 mV/\mu\text{bar}$  ( $30 mV/\text{Pa}$ ) einwirkt, dann muß mit einer Ausgangsspannung von  $300 mV$  gerechnet werden. So weit so gut, aber welche Schalldruckwerte müssen bei einer Mikrophon-Aufnahme einkalkuliert werden? Im Allgemeinen sind das Werte zwischen  $0,01 \text{ Pa}$  (Insektengeräusch) und  $50 \text{ Pa}$  (Fahrzeugsirene in  $3 \text{ m}$  Entfernung). Etwa  $0,1 \text{ Pa}$  Schalldruck erzeugt ein mit normaler Stimme sprechender Mensch ( $0,7 \text{ m}$  Entfernung), und  $10 \text{ Pa}$  Schalldruck mißt man  $1 \text{ m}$  vor einer „forte“ gespielten Trompete.

Der Schalldruck fällt ungefähr proportional mit der Entfernung zur Schallquelle. Es reicht also aus, den Abstand zwischen Mikrophon und Schallquelle zu halbieren, wenn das Mikrophon dem doppelt so großen Schalldruck ausgesetzt werden soll.

### Grenzschalldruck

Unter dem Grenzschalldruck eines Mikrofons wird seine Fähigkeit verstanden auch sehr hohe Schalldrücke verzerrungsarm in elektrische Signale umzuwandeln. Die ehemals eingebürgerte Behauptung, man darf das Mikrophon der Schallquelle nicht zu nahe bringen weil es sonst übersteuert würde, stimmt schon seit langem nicht mehr. Heute gibt es nämlich Mikrofone, die einen Schalldruck von  $640 \text{ Pa}$  ohne weiteres verkraften und dabei

einen Klirrgrad von nur  $0,5\%$  haben. So einen gewaltigen Schalldruck erzeugt nicht einmal ein Düsenflugzeug, das es nur auf rd.  $200 \text{ Pa}$  bringt ( $1 \text{ m}$  vom Auslauf der Düsenturbine gemessen). Was bedeutet das schon das Anbringen eines Mikrofons im Trichter einer Trompete! Der Schalldruck hat hier nur einen Wert von  $80 \text{ Pa}$ , also  $1/8$  des maximal zulässigen. Für Amateurzwecke reichen aber schon Mikrofone mit einem Grenzschalldruck von  $50 \text{ Pa}$  völlig aus. Gegen höhere Werte ist selbstverständlich nichts einzuwenden, doch wird man sie am Preis dieser Mikrofone gleich spüren.

Wenn das Mikrophon auch nicht übersteuert werden kann, so ist allerdings darauf zu achten, daß bei hohen Schalldrücken auch die Mikrophonspannung hohe Werte annimmt, und möglicherweise die Übertragungsstrecke nach dem Mikrophon übersteuert wird.

### Ausgangsimpedanz

Grundsätzlich muß jedes Mikrophon im „Leerlauf“ arbeiten, also ohne Belastung, damit alle Schallsignale genau nach der Eingangs besprochenen Übertragungs-Charakteristik in elektrische Signale umgewandelt werden. Der Leerlauf ist schon erreicht, wenn die Belastungsimpedanz mindestens fünf mal so groß ist wie die Ausgangsimpedanz des Mikrofons. Unzulässig ist deshalb das Parallelschalten von zwei Mikrofonen an einen Eingang. Denn dann würden sich die beiden Mikrofone gegenseitig belasten, was zu Verzerrungen führt.

Hochwertige Mikrofone haben eine Ausgangsimpedanz zwischen  $50 \Omega$  und  $200 \Omega$ . Der günstigste Wert kann durch Umlöten der Sekundärwicklung des Ausgangsraffos frei gewählt werden. Das ist deshalb wichtig, weil sich so eine optimale Anpassung an die folgende Übertragungsstrecke finden läßt. Die Änderung der Ausgangsimpedanz hat nämlich ein Ändern der Mikrophon-Empfindlichkeit zur Folge. Hat zum Beispiel ein Mikrophon die Empfindlichkeit  $10 mV/\text{Pa}$  und die Ausgangsimpedanz wird nun von  $200 \Omega$  auf  $50 \Omega$  verringert, dann geht die Empfindlichkeit auf den halben Wert ( $5 mV/\text{Pa}$ ) zurück. Die vier mal niedrigere Impedanz verursacht demnach ein Halbieren der Empfindlichkeit. Der Grund dafür ist im Übersetzungsverhältnis zwischen Primär- und Sekundärwicklung des Mikrophon-Ausgangsraffos zu finden.

## Zusammenfassung

Beim Benutzen eines Mikrofons muß darauf geachtet werden, daß die Schallquelle auf der Achse der maximalen Mikrofon-Empfindlichkeit liegt, weil sonst höherfrequente Signalanteile unverhältnismäßig leise aufgenommen werden. Außerdem darf jedes Mikrofon beliebig nahe an die Schallquelle herangebracht werden, wenn sichergestellt ist, daß die Empfindlichkeit des Mikrofons zur nachfolgenden Übertragungstrecke paßt. Ein Übersteuern des Mikrofons selbst, muß man nicht befürchten. Schließlich dürfen keinesfalls zwei Mikrofone ohne Trennschaltung parallelgeschaltet werden, da sonst mit erheblichen Verzerrungen zu rechnen ist.

### Schalldruck oder Schalldruckpegel?

In Datenblättern und Werbeschriften wird statt dem Schalldruck ( $p$ ) oft der Schalldruckpegel ( $L$ ) angegeben. Der Schalldruck ist eine physikalische Größe, während der Schalldruckpegel ein logarithmiertes Größenverhältnis ist. Nach DIN 5493 soll nämlich ein logarithmiertes Größenverhältnis Pegel genannt werden, wenn es sich um das Verhältnis zweier Energiegrößen (Feldgrößen) handelt und die Nennergröße eine festgelegte Bezugsgröße ist.

Die erste Forderung trifft für den Schalldruck zu, denn er ist eine Feldgröße; aber wie steht's mit der Bezugsgröße? Für sie wählte man den Schalldruck ( $p_0$ ), den ein Mensch gerade noch wahrnehmen kann, also den Schalldruck bei der Hörschwelle ( $f = 1000 \text{ Hz}$ ):

$$p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$$

Das ist der Schlüssel für den Zusammenhang zwischen Schalldruck und Schalldruckpegel.

$$L = 20 \cdot \lg \frac{p}{p_0} \text{ in dB}$$

Ein Schalldruck von 50 Pa entspricht somit dem Schalldruckpegel 128 dB. ss

## Hi-Fi-Tuner

# Mini-Baustein mit Sendersuchlauf

Hans-Joachim Haase, Aschau

Ein neues und in kürzester Zeit entwickeltes Fernsehgeräte- und Hi-Fi-Programm wurde von der Firma Körting, Grassau, zur Internationalen Funkausstellung herausgebracht. Der Stolz der Hi-Fi-Linie ist der Tuner T 101, dessen Ausstattung und Wirkungsweise vom Autor beschrieben wird. Das Gerät hat für die Wellenbereiche UKW-MW-LW einen Sendersuchlauf, und für die optimale Sendereinstellung statt herkömmlicher Zeigerinstrumente eine numerische Frequenz-Anzeige und ein LED-„Abstimmkreuz“.

Der Tuner T 101 gehört zur neuen SCC-100-Serie der Firma Körting (Bild 1). Für die Abstimmung, die nach dem Prinzip der Spannungssynthese arbeitet, wurde das „EPM“-System verwendet (Electronic Program Memory). Dazu zählt der Tastenfeld-Encoder

M 190, der Display-Treiber M 192 und der Zentral-Baustein M 193 – alles hochintegrierte ICs. Zur weiteren Ausstattung gehört das nichtflüchtige Speichern von 16 AM/FM-Stationen, eine numerische Frequenz- oder Kanalanzeige sowie ein Sendersuchlauf, der im UKW-Bereich sogar automatisch abläuft.

Nach dem Einschalten empfängt der Tuner, ohne daß weitere Bedienschritte notwendig sind, stets den im Speicherplatz 1 einprogrammierten Sender. Wird ein anderes Programm gewünscht, so sind alle dazu notwendigen Bedienvorgänge über Tasten auszuführen, wobei als Suchlauf- und Speichertasten besonders leichtgängige elektronische Membranschalter eingesetzt wurden. Fällt die Wahl auf einen bereits einprogrammierten Sender, wird mit dem Antippen der Speichertaste automatisch auch der Wellenbereich umgeschaltet.

Bild 1. AM/FM-Tuner T 101. Die Abstimmung erfolgt nach dem Spannungs-Synthese-System über manuellen oder automatischen Suchlauf. 16 Programmspeicher, LED-Abstimmkreuz, numerische Frequenz- oder Kanalanzeige gehören zur Ausstattung



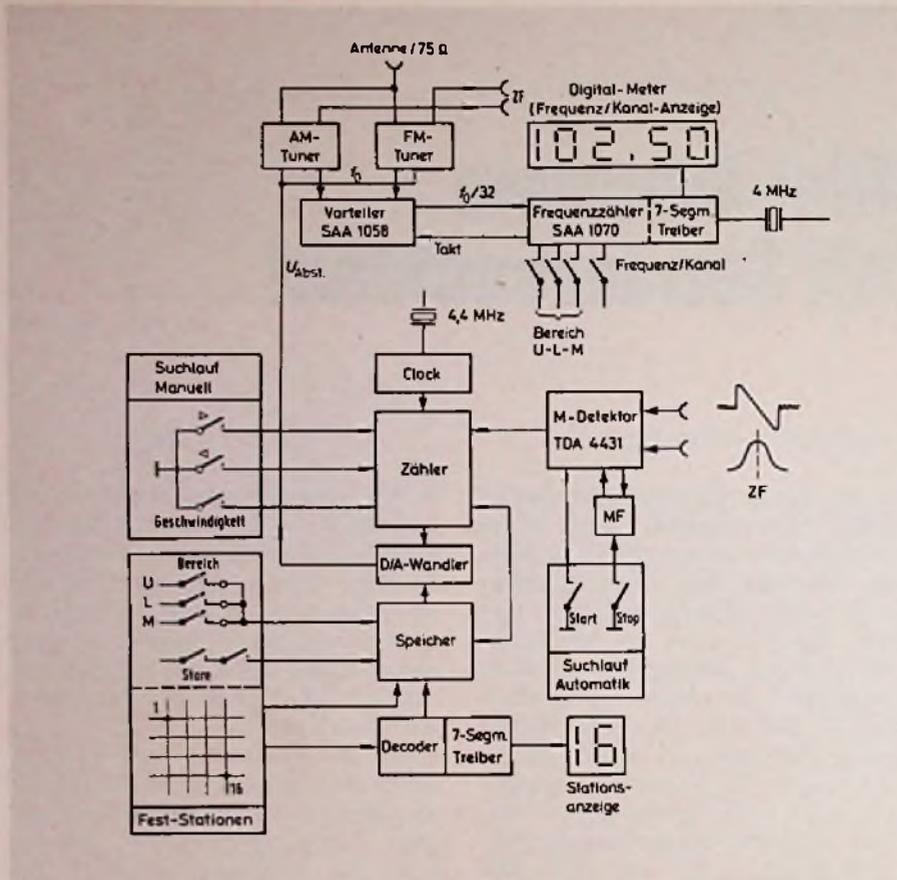


Bild 2. Blockschaltung des Abstimm- und Anzeige-Systems im Tuner T 101

### Der automatische Sendersuchlauf

Das Einstellen nicht gespeicherter Stationen geschieht nach Drücken der Bereichstasten FM-MW-LW, entweder im manuellen oder automatischen Suchlauf, wobei der manuelle Suchlauf (manual tuning) wahlweise in zwei Geschwindigkeiten ablaufen kann (Bild 2). Der automatische Suchlauf (auto tuning) ist nur im UKW-Bereich möglich, da der AM-Empfangsteil kein Stopkriterium für Sendermitte liefert. Zum Auslösen des automatischen Suchlaufs ist die Taste „Start“ zu drücken, worauf mit eingeschalteter Stummschaltung und „hochlaufen“ 2-kHz-Sprünge in einem empfangswürdiger Sender gesucht wird. Der Suchlauf stoppt genau auf Sendermitte, sofern die Feldstärke zur eindeutigen Identifikation ausreicht (Nulldurchgang der S-Kurve im Bereich der ZF-Durchlaßkurve: Bild 6), oder die Muting-Schwelle überschritten wird. Gleichzeitig mit dem Stoppbefehl wird das Monoflop MF gesetzt, das nach ei-

ner Kippzeit von 5 s den Zähler und damit den Suchlauf aufs neue startet, wenn nicht zuvor die Taste „Stop“ betätigt wird. Am Bereichsende angelangt, springt der Suchlauf wieder an den Bereichsanfang, und ein neuer Suchlauf-Durchgang beginnt. Das Belegen der 16 Stationsspeicher ist nach einer bereichsmäßig beliebig gemischten Suchlaufabstimmung, über eine aus Sicherheitsgründen Zweifach-„Store“-Taste, sehr einfach durchzuführen. Beim späteren Abruf werden die unter der zugehörigen Adresse im Speicher einprogrammierten Bitmuster für die Bereichseinschaltung und Senderabstimmung gleichzeitig abgerufen, das heißt im Digital/Analogumsetzer (D/A) wird eine bestimmte Abstimmspannung  $U_{Abst}$  gewonnen, und in einem im Zentralbaustein M 193 integrierten Decoder das Schaltsignal generiert, mit dem die Empfangsteil durchgeschaltet wird. Gleichzeitig steuert der 7-Segment-Treiber die numerische Stations-Anzeige (1 bis 16) an. Eine numerische

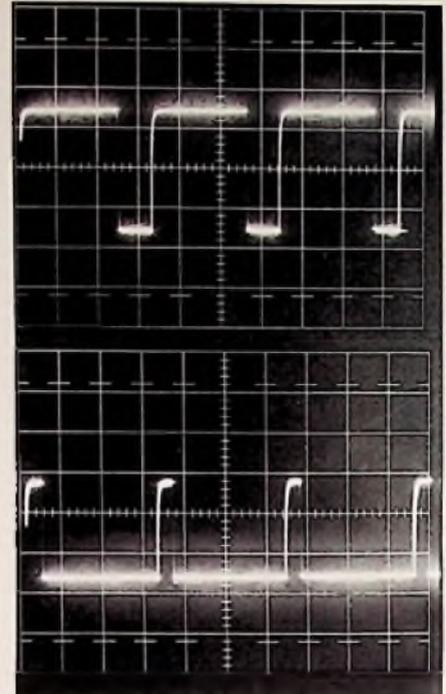


Bild 3. Die Grenzwerte des Impuls/Pause-Verhältnisses der digital erzeugten Abstimmspannung vor der Integration. Oben: hohe Abstimmspannung. Unten: niedrige Abstimmspannung

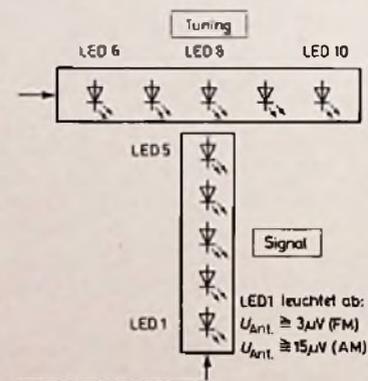


Bild 4. Das LED-Abstimmkreuz hilft bei der genauen Senderabstimmung. Die waagrechten LEDs erleichtern das Einstellen auf Sendermitte, die senkrechten LEDs zeigen an, mit welcher Feldstärke der Sender einfällt.

Frequenzanzeige erfolgt nicht nur im UKW-, sondern auch im Mittel- und Langwellenbereich. Hier werden die integrierten Schaltungen SAA 1058 und SAA 1070 des Valvo-Frequenzmeßsystems verwendet. Zur internen Ablaufsteuerung wird als Zeitbasis für die Suchlaufschaltung ein

4,4-MHz-Quarz verwendet, und für den Frequenzzähler ein weiterer 4-MHz-Quarz. Das Frequenz-Meßsystem arbeitet nur während des Abstimmvorgangs, so daß Störimpulse vom Zähler und Vorteiler kaum Auswirkungen zeigen. Im Baustein SAA 1070 wird das der eingestellten Frequenz entsprechende Bitmuster abgespeichert, und der IC steuert damit ständig die Ziffernanzeige an.

### Der manuelle Sendersuchlauf

Beim manuellen Abstimmen wird durch Drücken der Taste „speed“ der Suchlauf beschleunigt. Das Durchstimmen des gesamten UKW-Bereichs dauert dann 30 s. Läßt man die „speed“-Taste los, geht die Suchlaufgeschwindigkeit zurück, und die Feinabstimmung kann mit Hilfe des Digital-Meters, das mit etwa 1 Anzeigeschritt je Sekunde abläuft, und mit dem optoelektronischen Abstimmkreuz genau durchgeführt werden. Aus der impulsförmigen Abstimmspannung wird der geometrische Mittelwert gebildet (Integration), der dann der jeweiligen Abstimmspannung  $U_{\text{Abst}}$  entspricht (Bild 3). Da diese Spannungssynthese beim angewandten System eine Abstufung von  $2^{13} = 8192$  Schritte je Empfangsbereich ermöglicht, sind folgende Schrittweiten festgelegt:

$$\text{UKW } \frac{104 \text{ MHz} - 87,5 \text{ MHz}}{8192} = 2 \text{ kHz}$$

$$\text{MW } \frac{1630 \text{ kHz} - 520 \text{ kHz}}{8192} = 0,2 \text{ kHz}$$

$$\text{LW } \frac{360 \text{ kHz} - 145 \text{ kHz}}{8192} = 0,02 \text{ kHz}$$

Damit läßt sich durchaus noch von einer quasianalogen Abstimmung sprechen, auch wenn die Anzeigegenauigkeit des Digital-Meters mit 50-kHz-Sprüngen bei UKW und 1-kHz-Sprüngen bei MW/LW verhältnismäßig gering ist. Der aktivierte Zähler (Bild 2) wird beim automatischen Suchlauf im Bereich des Nulldurchganges der S-Kurve auf eine langsame Taktfolge geschaltet und, gleichzeitig wird die Zählrichtung umgekehrt. Wegen der zeitverzögerten Integration der Abstimmspannungs-Impulse (Bild 3) läuft die Abstimmung kurzzeitig über die Mitte hinaus, kehrt wieder um und nähert sich so im zweimaligen Wechsel der Sendermitte, bei einem möglichen Restfehler von maximal 2 kHz.

# Wenn elektrische Kontakte nicht mehr das beste Bild abgeben:



## für Reinigung und Pflege Kontakt 60®, 61, WL und Tuner 600.

Welche vergleichbaren Sprays könnten Ihnen Gleiches bieten: Lösen, Umwandeln, Reinigen, Schützen? Dieser Vielfacheffekt hat sie berühmt gemacht: KONTAKT 60®, 61 und WL. Sie sprühen Schmutz-, Oxyd- und Sulfidschichten einfach weg. Das Ergebnis: einwandfreie Schaltfunktionen und anhaltender Korrosionsschutz – im Handumdrehen.

Für Kanalschalter gibt es TUNER 600. Der läßt dem Schmutz keine Chance. Weil er sicher wirkt. Sogar Kontakte und Schaltanlagen, die unter Spannung stehen, können Sie jetzt im Handumdrehen reinigen. Ohne die Kapazitäts- oder Frequenzwerte zu verändern. Denn TUNER 600 leitet nicht. Außerdem trocknet er sekundenschnell ohne Rückstand. Er ist unschädlich, brennt nicht und ist durch und durch betriebssicher.

So helfen Produkte der Kontakt-Chemie Zeit und Kosten sparen. Darauf vertrauen Fachleute in aller Welt. Gern senden wir Ihnen ausführliche Informationen. Der Coupon macht es Ihnen leicht.

### Informations-Coupon

WWW FT 11/79

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

Firma \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

**KONTAKT**  
**CHEMIE**

7550 Rastatt  
Postfach 1609  
Telefon 07222/34296

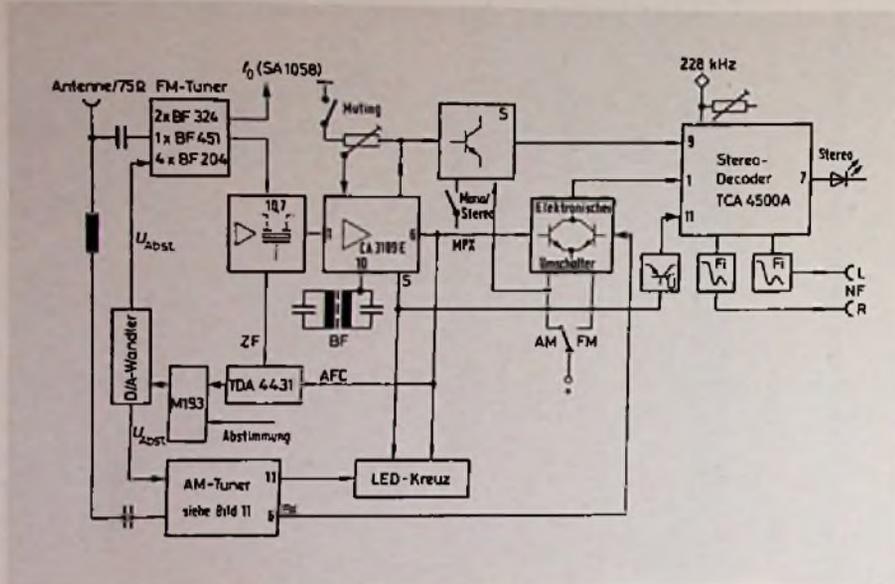


Bild 5. Blockschaltung des suchlaufgesteuerten HF-Empfangsteils

Bei AM-Empfang kann die LED-Spalte zur genauen Abstimmung benutzt werden, wenn die Frequenz des gerade empfangenen Senders unbekannt ist. Bei UKW-Empfang wird die waagrecht LED-Zeile LED 6 bis LED 10 aktiviert, wenn die Feldstärke des empfangenen Senders so groß ist, daß der Schwellwert für LED 1 überschritten wird; das heißt, zwischen UKW-Sendern ist die Anzeige dunkel gesteuert. Bei „hochlaufender“ Frequenz leuchtet stets die linke Diode LED 6, bei ablaufender Frequenz die rechte Diode LED 10. Die im Schnittpunkt der beiden LED-Reihen liegende, grün leuchtende LED 8 ist der Indikator für den Nulldurchgang der S-Kurve im Demodulator. Es genügt bereits, wenn die manuelle Abstimmung grob in den Tuning-Anzeigebereich geführt wird, da die daraufhin wirksame AFC die Scharfabstimmung übernimmt.

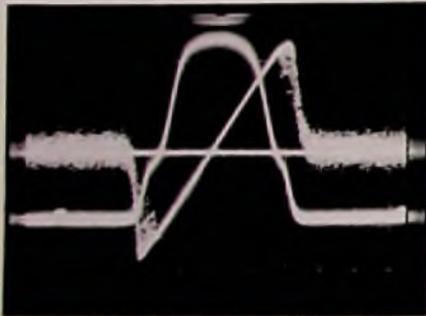


Bild 6. ZF-Durchlaßkurve und Demodulator-Kennlinie  $U_0 = 100 \mu V$  an  $75 \Omega$ . 1 Skt. entspricht 100 kHz

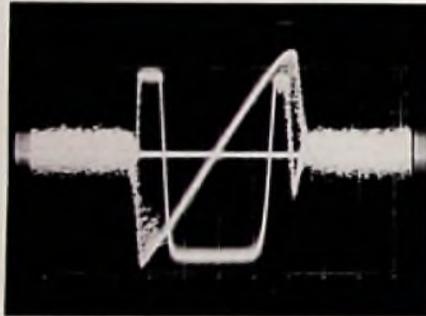


Bild 8. Feldstärkeabhängig durchgeschaltetes Muting-Fenster über der FM-Demodulator-Kurve. 1 Skt. entspricht 100 kHz

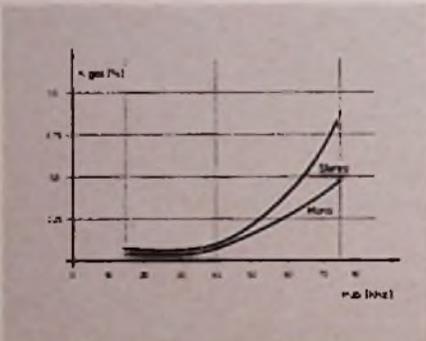


Bild 7. Gesamt-Klirrrgrad am FM-Demodulator-Ausgang in Abhängigkeit vom Frequenzhub

### Genau abstimmen mit dem Abstimmkreuz

An der „Tuning“-Anzeige im Abstimmkreuz läßt sich der Ablauf des automatischen Abstimmvorgangs gut erkennen. Das gesamte LED-Abstimmkreuz besteht aus 5 senkrecht angeordneten

roten Leuchtdioden LED 1 bis LED 5 („Signal“) und 5 weiteren, quer darüberliegenden LED 6 bis LED 10 („Tuning“). Diese auf einen Blick überschaubare Anordnung ersetzt die üblichen, meist auseinanderliegenden Abstimm- und Feldstärken-Anzeigeelemente.

Das Prinzipschaltbild der Ansteuerung zeigt Bild 4. Die Leuchtdioden LED 1 bis LED 5 werden aus den FM/AM-Anzeigeverstärkern angesteuert, wobei LED 1 erst aufleuchtet, wenn die Antennenspannung bei FM  $3 \mu V$ , bei AM  $15 \mu V$  erreicht. Das aufleuchten der LED 1-Anzeige signalisiert – entsprechend Bild 9 und 12 – bereits eine ausreichende Empfangsqualität. Die Ansprechschwellen der übrigen Leuchtdioden sind logarithmisch abgestuft, wobei LED 5 erst bei  $U_{Ant} \approx 0,5 mV$  aufleuchtet.

### Das FM-Empfangsteil

Die elektronische Abstimmung des mit 2 Hochstrom-Transistoren BF 324 und dem BF 451 diskret aufgebauten FM-Tuners erfolgt über insgesamt 4 Doppel-C-Dioden des Types BB 204. Zum Verbessern der Selektion wird die ZF über eine LC-Bandfilter- und Doppel-Keramikfilter-Kombination mit zwischengeschalteter Verstärkerstufe an den ZF-Baustein CA 3189 E weitergeleitet (Bild 5). Damit der Klirrfaktor klein bleibt, ist der allgemein übliche einzelne Phasenkreis des im CA 3189 E enthaltenen Quadratur-Demodulators durch einen weiteren Kreis zu einem Bandfilter BF erweitert worden. Von den beiden im ZF-Baustein integrierten Rauschsperrern reagiert die eine auf den Träger und spricht etwa mit dem ZF-Begrenzungseinsatz an. Die zweite intern einstellbare Rauschsperrre unterdrückt das Zwischensender-Rauschen.

Das MPX-Signal wird über den einen Eingang des elektronischen Umschalters EU an den integrierten Stereo-Decoder TCA 4500 A geleitet. Der Ausgang S am CA 3189 E liegt über Stufe Ü ebenfalls am Stereo-Decoder, wodurch mit zunehmender Antennenspannung, und damit steigender Steuerspannung am Ausgang S, die Übersprechdämpfung zwischen den Stereokanälen kontinuierlich von 0 dB ( $U_{Ant} \leq 4 \mu V$ ) auf den Maximalwert von 46 dB ( $U_{Ant} \geq 40 \mu V$ ) vergrößert wird. Bei geringer Feldstärke des einfallenden Stereosenders ist damit

der Stereoeffekt zugunsten der Rauschfreiheit vermindert.

Die vom Eingangs-Signal des empfangenen Senders abhängige Mono/Stereoumschaltung erfolgt über eine aktive Schaltstufe S, die auch von der manuellen Mono/Stereo-Taste und dem AM-Schalter angesteuert wird. Die Übersprechdämpfung wird weitgehend vom Stereo-Decoder TCA 4500 A selbst bestimmt. Durch zusätzliche Pilottonfilter Fi an den NF-Ausgängen des Decoders ließ sich die Pilottdämpfung (19/38 kHz) insgesamt auf 56/66 dB erhöhen.

**Fünf Meßkurven**

Im Oszillogramm Bild 6 ist die ZF-Durchlaßkurve und der Verlauf der S-Kurve des Demodulators dargestellt. Die Bandbreite liegt hier, bei einer Eingangsspannung von 100 µV, bei etwa 200 kHz. Das gute Übertragungsverhalten des HF-Teils und die Linearität der Demodulatorkurve läßt sich aus dem Verlauf des Klirrfaktors in Abhängigkeit vom Hub ansehen (Bild 7). Das Oszillogramm Bild 8 zeigt das Muting-Fenster über der S-Kurve; die Freigabe erfolgt, nach Überschreiten der Mindest-Eingangsspannung am ZF-IC CA 3189 E. Den beim Tuner T 101 erreichten Signal-/Rauschspannungsabstand in Abhängigkeit von der Antennenspannung zeigt Bild 9. Bei gedrückter Muting-Taste wird die Wiedergabe ab 0,9 µV Antennenspannung freigegeben, wobei ein S/R-Abstand von etwa 27 dB vorliegt. Den Verlauf der Ausgangsspannung und des Übersprechens in Abhängigkeit von der Frequenz zeigt schließlich Bild 10.

**Das AM-Empfangsteil**

Das Konzept des elektronisch abstimmbaren LW/MW-Empfängers basiert auf dem IC TDA 1046, in dem sämtliche Funktionsstufen eines AM-Empfängers integriert sind. Durch zusätzliche äußere Maßnahmen wurden insbesondere Selektion und automatische Regelung deutlich verbessert. Zum Erhöhen der Großsignalfestigkeit ist eine zusätzliche externe Regelschaltung vorgesehen. Dazu ist ein FET (BF 245 A) hochohmig an den Vorkreis VK angeschlossen (Bild 11). An seinem Source-Anschluß wird die HF-Spannung für den HF-Verstärker im TDA 1046 (Pin 10) abgegriffen. Das HF-Signal gelangt außerdem über eine weitere HF-Verstärkerstufe V zu einem Gleichrichter mit Spannungsverdopplung G. Die Rückführung zum

Transistor T macht diesen Signalweg zu einer Regelschleife, die so bemessen ist, daß ab etwa 50 µV Antennenspannung der durch Transistor T gebildete Parallelwiderstand zum Vorkreis VK mit steigender Antennenspannung stetig abnimmt und damit der Wert der HF-Spannung fällt. Auf diese Weise wird ein Regelbereich von rd. 112 dB erreicht, so daß auch Antennenspannungen von 1 V zu keiner Übersteuerung der Eingangsstufe führen. Der Klirrfaktor ist dann (bei  $m = 30\%$ ) unter 1%.

Die Empfindlichkeit für ein S/R-Verhältnis von 10 dB ist mit etwa 8 µV (MW) und 12 µV (LW) sehr hoch (Bild 12). Eine derartige Empfindlichkeit in den AM-Empfangsbereichen läßt sich jedoch nur bei bestmöglicher Trennschärfe ausnutzen. Sie wurden im T 101 durch die Verwendung eines steilflankigen Keramik-Doppelfilters (SFR 455 H) erreicht, das induktiv an einen LC-Kreis angekoppelt ist. Die 9-kHz-Selektion, Bandbreite und Flankensteilheit der Durchlaßkurve sind aus Bild 13 zu entnehmen.

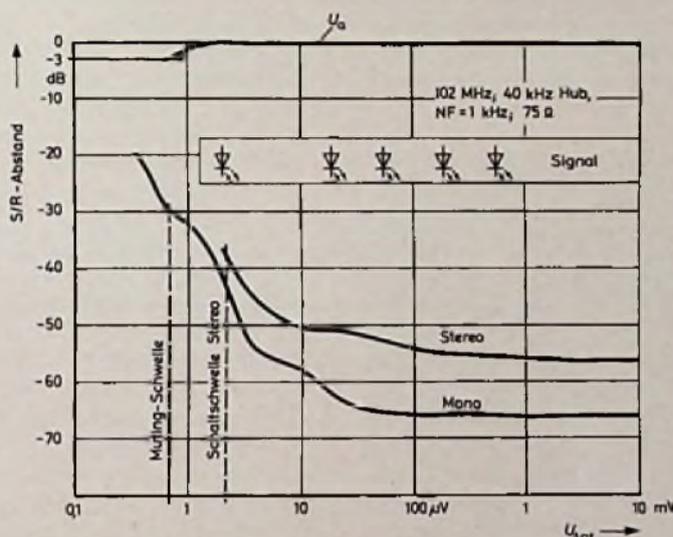
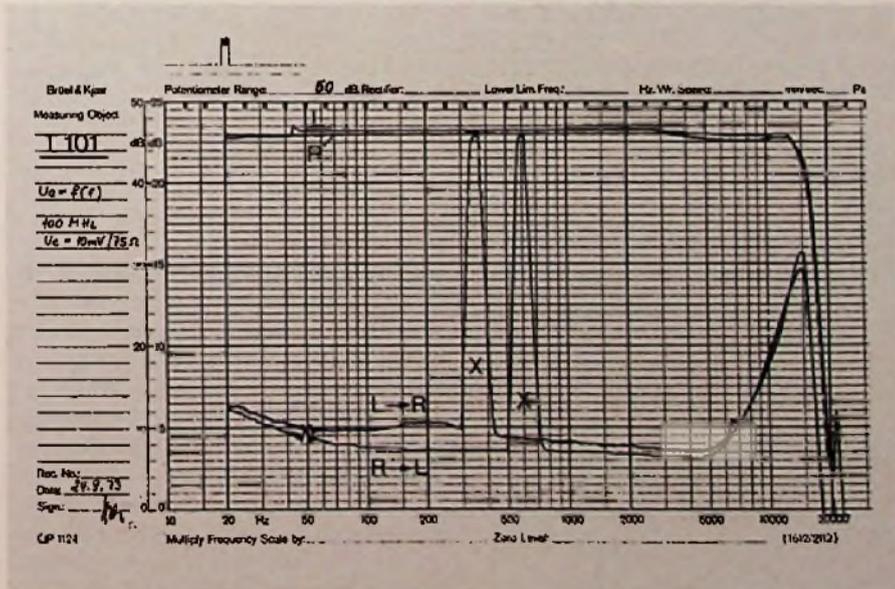


Bild 9. Signal/Rauschspannungsabstand des FM-Empfangsteils in Abhängigkeit von der Antennenspannung

Bild 10. NF-Übertragungsbereich, Frequenzgang und Übersprechen des UKW-Empfangsteils. X: Zur Kontrolle Modulation im Übersprechkanal ein



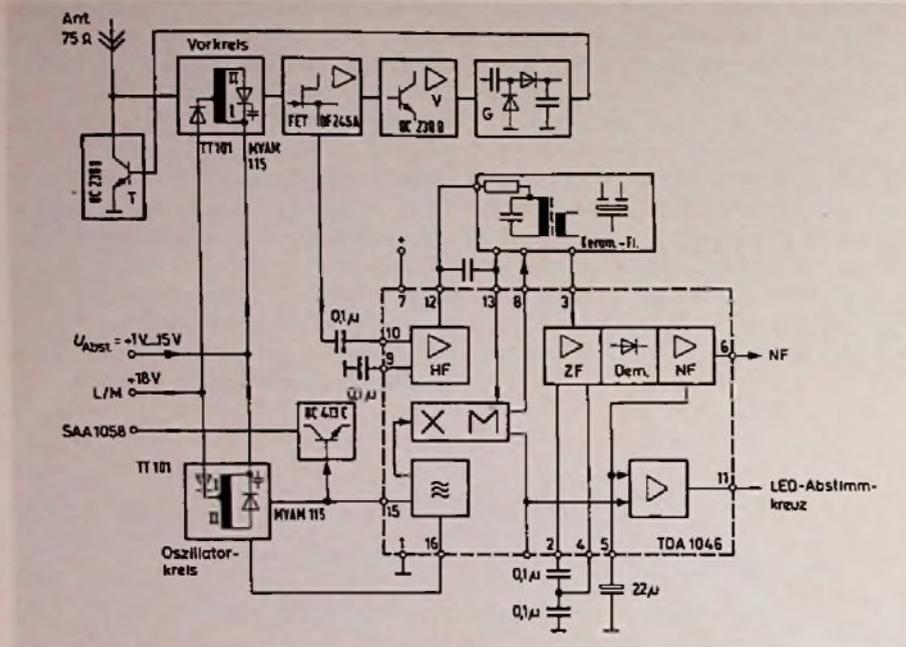


Bild 11. Blockschaltung des diodenabgestimmten L/M-Empfangsteils

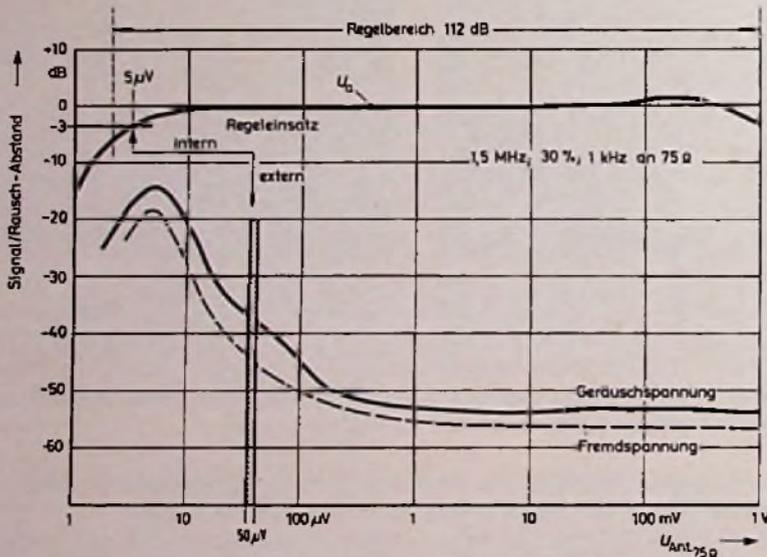
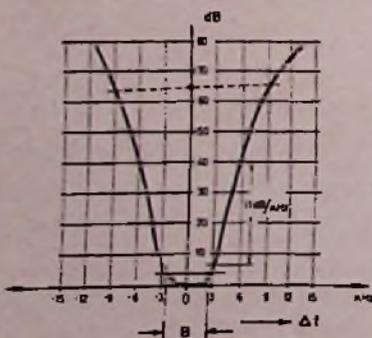


Bild 12. Signal/Rauschspannungsabstand des AM-Empfangsteils in Abhängigkeit von der Antennenspannung

Bild 13. ZF-Durchlaßkurve des AM-Empfängers im Tuner T 101 (alle Bilder Körting)



Die Senderabstimmung erfolgt durch das Anlegen der synthetisch im D/A-Umsetzer gebildeten Abstimmspannung (Bild 2) an die Abstimmioden des Typs MVAM 115, von denen jeweils eine an den Vorkreis und Oszillatorkreis geschaltet ist. Die elektronische Bereichumschaltung wird durch Anlegen einer Schaltspannung an die Dioden vom Typ TT 101 vorgenommen, wodurch der Vorkreis I und der Oszillatorkreis I kurzgeschlossen werden.

## Neue Hilfsmittel für die Werkstatt

### Sprühdose mit Luft als Treibgas

Jenni Can heißt eine Sprühdose, die man nicht nur wiederauffüllen, sondern auch mit einer Fahrrad-Fußpumpe oder einer Druckluftleitung aufpumpen kann (Vertrieb: Raymond Bonning Import, 8752 Mainaschaff). Damit die Dose bei zu eifrigem Aufpumpen nicht „in die Luft geht“, ist ein Überdruckventil eingebaut, das bei einem Druck von 6,5 bar öffnet. Als Sprühmittel kommen Öle, Lösungsmittel und



Aufpumpbare Sprühdose zum Wiederauffüllen (Bonning Import)

Lacke in Frage, doch kann die Sprühdose auch nur mit Druckluft gefüllt werden, wenn ein Gerät an unzugänglichen Stellen entstaubt werden muß. Für diesen Zweck gibt es auch preiswerte Verlängerungsröhrchen. Zwei Ausführungen mit 300 ml und 600 ml Rauminhalt sind lieferbar, wobei jedes Teil auch als Ersatzteil erhältlich ist. Mit normalen Fahrradpumpen läßt sich Jenni Can nur schlecht aufpumpen, da sie meist kein Rückschlagventil haben und keinen dichten Anschluß bieten. Geeignete Pumpen sind deshalb im Zubehörprogramm. Die 600-ml-Ausführung kostet 55 DM und wird mit zwei Sprühköpfen (grob, mittel) geliefert.

## Phonotechnik

# Ein weiterer Vorschlag für die PCM-Schallplatte

Jetzt hat auch der AEG-Telefunken-Konzern öffentlich in die Diskussion um die PCM-Schallplatte eingegriffen. Unter dem Namen „mini-disc“ stellte die Firma Anfang Oktober auf ihrem 15. Technischen Presse-Colloquium Labormuster eines PCM-Plattenspielers vor. Der augenscheinliche Unterschied zum optischen System der Firma Philips ist das piezoelektrische Abtastverfahren mit Führungsrille, wogegen die wichtigsten technischen Daten gleich sind.

Die Entwicklung der Phonotechnik – unter Beibehaltung der analogen Aufzeichnung und Abtastung – hat respektable Ergebnisse in Hinblick auf Qualität, Spielzeit, Preiswürdigkeit und Verbreitung erbracht. Das spiegelt sich denn auch in der Zahl der im Gebrauch befindlichen Abspielgeräte wieder, die weltweit auf über 200 Mio geschätzt wird. Die Zahl der alleine 1977 in den wichtigsten westlichen Märkten verkauften Schallplatten schätzt man gar auf über 1,5 Mrd Stück.

Trotz der beachtlichen Fortschritte scheinen bei dem bisherigen Schallplattensystem die Grenzen der Qualitätsverbesserung jedoch in Sicht zu sein: Der Störabstand wird kaum die Grenze von 60 dB überschreiten; die Dämpfung des Übersprechens von einem Stereokanal in den anderen ist

Dieser Beitrag geht auf ein Fachreferat zurück, das von Dr.-Ing. Klaus Welland, Vorstands-Mitglied der Telefunken Fernseh- und Rundfunk GmbH, Hannover, und von Ing. (grad.) Horst Redlich, Technischer Direktor der Teldec, Berlin, anlässlich des Technischen Presse-Colloquiums gehalten wurde.

verhältnismäßig niedrig ( $< 30$  dB); Knister- und Knackgeräusche sind nur durch sorgfältige Plattenpflege im Zaum zu halten; und nicht zuletzt hängt die Qualität der „software“ davon ab, nach wieviel Produktionsschritten (Generationen) es zur endgültigen Plattenüberspielung kommt (Bild 1).

## Mit Digitaltechnik der Sorgen entoben

In der Nachrichtentechnik sind seit langem Verfahren bekannt und erprobt, ein analoges Signal in ein digitales Signal umzuwandeln (Pulsmodulation: PCM). Das allein wäre jedoch für die Phonotechnik bedeutungslos. Erst die Möglichkeit bei der Rückwandlung des digitalen Signals in ein analoges Störanteile weitgehend auszumerzen, rechtfertigt die Anwendung der Digitaltechnik auf dem Phonogeräte-Sektor (Tabelle 1)

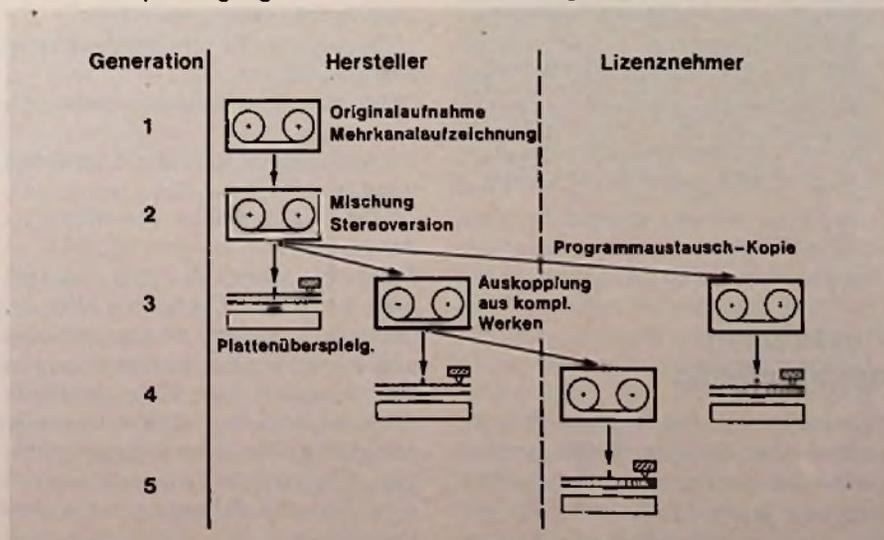
So gewichtig die Vorteile der PCM-Schallplatte auch sind, so gravierend

ist leider auch ihr Nachteil: Die völlige Inkompatibilität zu herkömmlichen Schallplatten erzwingt das Einführen von PCM-Plattenspielern mit einem ei-

- Sehr große Dynamik, viel größerer Störabstand als bei herkömmlichen Platten
- Ausschalten impulsartiger Störungen durch Fehlerkorrektur
- Kein Übersprechen
- Zu vernachlässigende Gleichlaufschwankungen
- Vernachlässigbare Verzerrung
- Zeit- und Amplitudenfehler können korrigiert werden
- Keine Qualitätseinbuße bei mehreren Umkopiervorgängen im Produktionsstudio

Tabelle 1. Das sind die Vorteile eines PCM-Phonosystems

Bild 1. Überspielvorgänge bis zur Platten-Herstellung



Informations- spur	Berührende Abtastsysteme			Berührungslose Abtastsysteme	
	Rille	Rille	ohne Rille	ohne Rille	ohne Rille
Platten- material	PVC	PVC+ Carb.	PVC+ Carb.	PVC	PVC+ Verspie- gelung
Abtastsystem	piezo- elektr.	elektro- statisch	elektro- statisch	photo- elektr.	photo- elektr.

Bild 2. Für eine Standardisierung ist zwischen diesen Abtast-Verfahren zu wählen

genen „software“-Angebot. Die technischen Voraussetzungen dafür – so meinte Dr. Welland – wären binnen 3er Jahre zu schaffen, jedoch hält er eine Markteinführung erst in der zweiten Hälfte der 80er Jahre für möglich. Der Preis eines PCM-Plattenspielers dürfte sich dann um rd. 1000 DM bewegen.

Standard:	A	B
Anzahl der Kanäle:	2	4
Durchmesser:	125	135 mm
Spurabstand:	1,67	1,67 $\mu\text{m}$
Drehzahl:	300	$U_{\text{min}}^{-1}$
Abtast- geschwindigkeit:		1,89 $\text{msec}^{-1}$
Wellenlänge: min.	0,55	0,61 $\mu\text{m}$
Bitrate:	1,728	3,072 $\text{Mbit sec}^{-1}$
Speicher- dichte:	ca. max. 1100	980 $\text{kbit mm}^{-2}$

Tabelle 2. Technische Daten der „mini-disc“-Platte für zwei oder vier Kanäle

### Das Problem des Standards

Ebenso wie bei der heutigen Schallplatte sollte vor dem Einführen der PCM-Platte ein möglichst weltweiter Standard erarbeitet werden. Zu berücksichtigen ist dabei sowohl der

Code für das PCM-Signal, als auch das „Dichtspeichersystem“, also die Konzeption von Platte und Gerät. Für den Code gelten folgende Anforderungen:

- Hohe, aber nicht übertriebene Qualität der Übertragungstreue
- Kompatibilität zum Code, der bei der „software“-Erstellung benutzt wird
- Möglichst Kompatibilität zu den Codes anderer Übertragungswege (beispielsweise PCM-Satellitenübertragung)

○ Einfache, aber wirksame Fehlerkorrektur, damit der Preis der Geräte nicht zu hoch wird

Für den Anwender bedeutungsvoller sind die Forderungen an das Dichtspeichersystem:

- Möglichst kompakte Geräte, das heißt kleine Plattendurchmesser
- Platte beidseitig bespielbar
- Mindestens 45 Minuten Spielzeit je Plattenseite
- Einzelne Titel müssen adressierbar sein

○ Platte und Gerät müssen sich einfach handhaben lassen

○ Hohe Lebensdauer von Platte und Abtaster

Um die Probleme in den Griff zu bekommen, die bei einer weltweiten Normung unumgänglich sind, wurden nationale und internationale Komitees gegründet, denen fast alle führenden Hi-Fi-Geräte- und Schallplattenhersteller angehören. Die Tätigkeit dieser Komitees führte mittlerweile dazu, daß die ursprüngliche Forderung nach Teilkompatibilität mit Bildplatten-(Spie-

lern) nicht mehr im Vordergrund steht. Was den Plattendurchmesser, die Bitrate, Samplingfrequenz und Code-Quantisierung angeht, so stehen Übereinkünfte allerdings noch aus. Das gilt auch für die entscheidende Frage nach der Art des Dichtspeichersystems. Zwischen zwei Verfahren ist die Wahl zu treffen, nämlich das der berührungslosen und das der berührenden Abtastung der Platte (Bild 2). Die zweite Gruppe spaltet sich auf in die piezoelektrische und elektrostatische Abtastung – beide mit Führungsrille – sowie die elektrostatische Abtastung ohne Führungsrille. Bei AEG-Telefunken hält man Kompatibilität der Systeme mit Führungsrille durchaus für vorstellbar.

### Vorschlag für die PCM-Tonplatte

Abgeleitet aus den Arbeiten auf dem Gebiet der Bildplatte, schlagen AEG-Telefunken und Teldec als Standard vor:

#### Codeparameter

Quantisierung	14 bit linear
Samplingfrequenz	48 kHz
Übertragungscode	Biphase

#### Dichtspeichersystem

PVC-Platte, beidseitig bespielt, piezoelektrische Abtastung mit Rillenführung

#### Geräteparameter

Spielzeit	2x60 min
Frequenzbereich	20 Hz...20 kHz
Dynamik	$\geq 85 \text{ dB}$
Störabstand	$\geq 85 \text{ dB}$
Übersprechdämpfung	$\geq 85 \text{ dB}$
Gleichlauf	quarzgenau
Klirrgrad	$\leq 0,05\%$

#### Bedienmerkmale

Platten-Cassette, automatischer Suchlauf, Titeladressierung

Die weiteren Daten des zu wählenden Standards hängen davon ab, ob auch in Zukunft nur Stereowiedergabe gewünscht wird, oder ob mehr als zwei Tonkanäle vorzusehen sind. Es werden deshalb zwei Alternativen vorgeschlagen, die sich im Gebrauchsnutzen und damit auch im Geräteaufwand unterscheiden: Standard A für 2 Kanäle (nur Stereobetrieb) und Standard B für 4 Kanäle. Ein Gerätekonzept für den Standard B würde neben dem normalen Stereobetrieb noch folgende Besonderheiten zulassen:

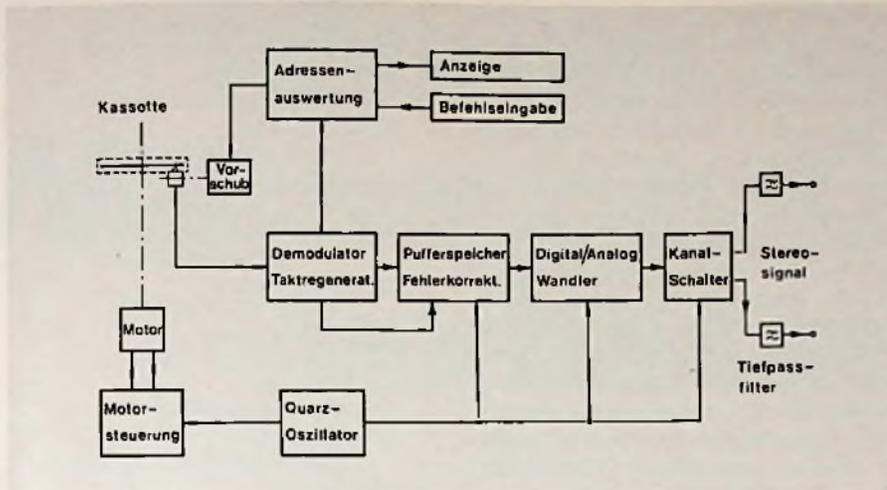


Bild 3. Blockschahtplan eines MD-Plattenspielers für Stereoaufnahmen

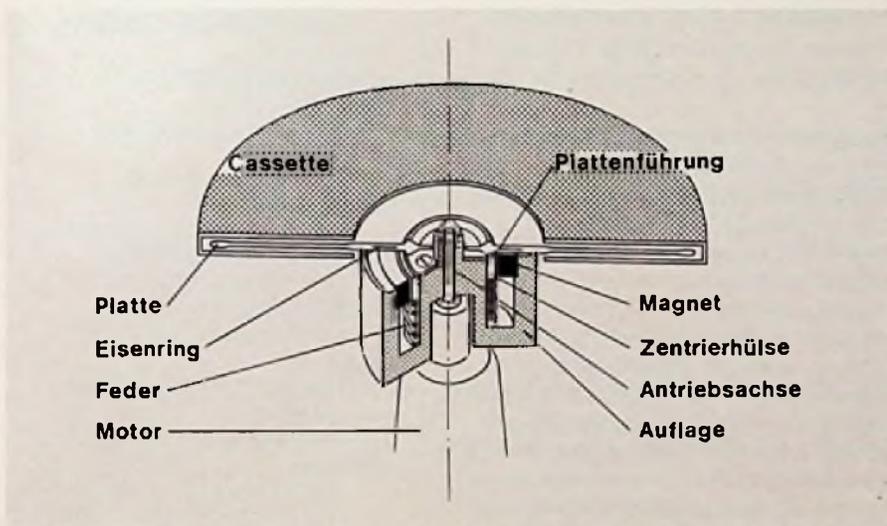


Bild 4. Die MD-Platte wird in der Cassette abgespielt

- wahlweise Wiedergabe in Normal- oder Kunstkopf-Stereophonie
- getrennte Aufzeichnung der „Rauminformation“, damit diese vom Benutzer – bei Lautsprecherwiedergabe je nach Größe und Schalleigenschaften seines Wohnraums oder für Kopfhörerempfang – individuell dem Stereosignal zugemischt werden kann
- getrennte Aufzeichnung von Soloparts (Stimmen, Instrument), um eine individuelle Relation Orchester/Solopart vornehmen oder den Solopart selbst produzieren zu können („minisonne“-Platten)
- Aufzeichnung der heute auf den Plattenhüllen abgedruckten Erläuterungen, wie Einführung in das Werk,

#### Künstlerportrait

- je Plattenseite unter Ausnutzung der automatischen Adressierung 120 min Stereowiedergabe (Opern, Konzerte, Oratorien mit langen Spielzeiten)
- Quadrophonie mit echter Kanaltrennung.
- Die weiteren variantenspezifischen Parameter sind in Tabelle 2 aufgeführt. Den Blockschahtplan eines Geräts der Variante A zeigt Bild 3. Wegen der Konstruktionsmerkmale der vorgeschlagenen PCM-Platte wird beim Pressen eine Genauigkeit erreicht, die in Verbindung mit dem besonderen Übertragungscode keine aufwendige Nachsteuerungselektronik für den Abtaster erfordert.

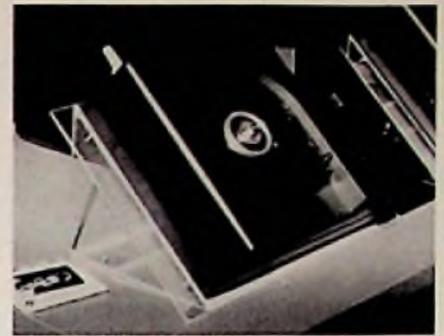


Bild 5. Der PCM-Plattenspieler von AEG-Telefunken

## Aufzeichnung und Herstellung der Platte

Die Aufzeichnung für PCM-Platten ist mit dem beschriebenen Dichtspeichersystem verhältnismäßig einfach, da sie unmittelbar erfolgt. Auf galvanischem Wege wird dann eine Matrice abgenommen und schließlich die Platte selbst durch Pressen hergestellt. Das sind nur drei Herstellungsschritte gegenüber acht bei optischen Systemen, die jedoch auch ihren Vorteil haben, da die Platten der optischen Systeme ohne schützende Cassette auskommen, die Platten für Berührungsabtastrung darauf aber nicht verzichten können. Staub hat zwar keinen Einfluß auf den Abtastvorgang, doch ist die Platte empfindlich gegen Fingerabdrücke und Kratzer.

## Die Platte für das „mini-disc“-System

Der Schutz der Plattenoberfläche, sowie weitere das Konzept Platte/Gerät vereinfachende Konstruktionsmerkmale hat AEG-Telefunken im MD-System (mini-disc) vereint. Die MD-Platte ist durch eine geschlossene Cassette geschützt, die nur im und durch das Abspielgerät in einem schmalen Bereich geöffnet wird. Beim Abspielen zieht ein Magnet die Platte in die Plattenführung (Bild 4) und hält sie dort fest. Völlig frei dreht sich die Platte nun in der Cassette, und das Abspielen (an der Unterseite) kann beginnen. Das Abspielgerät für MD-Platten zeigt Bild 5. Dieses Modell wurde von Dr. Welland jedoch ausdrücklich als Labormuster bezeichnet, zumal ein Teil der Elektronik noch in einem externen Gehäuse untergebracht war.

## Bekanntgemachte Patentanmeldungen

**Farbcoder zur Verarbeitung eines zeilensequentiellen Farbfernsehsignals.** Patentanspruch: Farbcoder zur Verarbeitung eines zeilensequentiellen Farbfernsehsignals, bei dem jedes einer Zeile entsprechende Signal eine breitbandige Leuchtdichtesignalkomponente und jeweils eine Farbsignalkomponente aus einer zyklisch sich wiederholenden Folge von Farbsignalkomponenten unterschiedlicher Farbart (Farbartzyklus) und kleinerer Bandbreite als die der Leuchtdichtesignalkomponente aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Leuchtdichtesignalkomponente der zu verarbeitenden Zeile ein Signal addiert wird, das der Differenz zwischen einer um mindestens einen vollständigen Farbartzyklus später folgenden Zeile und wenigstens einer dieser später folgenden Zeile benachbarten Zeile entspricht.

DBP.-Anm. H 04 n, 9/40. AS 2 462 498  
Bekanntgemacht am 12. 7. 1979  
Anmelder: Decca Ltd., London  
Erfinder: Frank A. Griffiths, Oxhey, Hertfordshire (Großbritannien)

**Justiereinrichtung für den Hör-Sprech-Kopf und den Löschkopf auf einer Kopfträgerplatte in einem Cassetten-Magnetbandgerät.** Patentanspruch: Justiereinrichtung für die Höhenlage des Hör-Sprech-Kopfes und des Löschkopfes eines Magnetbandgerätes mit einer für die Köpfe gemeinsamen Kopfträgerplatte, die in einer Führung verschiebbar ist und wobei außerdem eine Justierung für die Winkellage des Hör-Sprech-Kopfes vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß bei der gegenüber dem Chassis des Gerätes geführten, in eine Aufnahme/Wiedergabestellung verschiebbaren Kopfträgerplatte der in der Nähe der Köpfe befindliche Teil der Führung zur Justierung gegenüber dem Chassis verstellbar ist.

DBP.-Anm. G 11 B, 5/56. AS 2 538 935  
Bekanntgemacht am 31. 5. 1979  
Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt  
Erfinder: Richard Berger, 3050 Wunstorf; Karl Behrens, 3001 Berenbostel

**Schaltung zur Dunkelastung der Bildröhre eines Fernsehempfängers.** Patentanspruch: Schaltung zur Dunkelastung der Bildröhre eines Fernsehempfängers während des Bildrücklaufs mit

einem Klemmpulsgenerator, welcher während der Horizontalrücklaufintervalle Klemmpulse an eine Klemmschaltung liefert, die einen Schaltungspunkt des die Videosignale zur Bildröhre übertragenden Verstärkers periodisch auf ein Klemmpotential schaltet, dadurch gekennzeichnet, daß das Klemmpotential ein festes Bezugspotential (Masse) ist und daß dem Klemmpulsgenerator ein an den Verstärker angeschlossener Zusatzimpulsgenerator zugeordnet ist, der nur während der Horizontalhinlaufintervalle die Empfindlichkeit des Verstärkers gegenüber den im Videosignal enthaltenen Austastsignalen erhöhende Zusatzimpulse zur Dunkelastung der Bildröhre im Vertikalrücklaufintervall liefert.  
DBP.-Anm. H 04 n, 3/24. AS 2 622 830  
Bekanntgemacht am 13. 6. 1979  
Anmelder: RCA Corp., New York, N.Y.  
Erfinder: Donald Henry Willis, Indianapolis, Ind.

**Kopfhörer.** Patentanspruch: Kopfhörer mit einem in der Gebrauchslage am Ohr anliegenden oder das Ohr umschließenden ringförmigen Dichtungswulst aus weichem, nachgiebigem, gegebenenfalls elastischem Material, welcher Dichtungsring bei aufgesetztem Hörer einen Kopplungsraum zwischen der vom elektroakustischen Wandler angetriebenen Membran und dem Gehöreingang nach außen weitgehend abschließt, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopplungsraum eine oder mehrere Öffnungen aufweist, in die passive, schwingungsfähige Membranen mit definierter Eigenresonanz eingesetzt sind, und die Öffnungen Schallwegen zugeordnet sind, die ins Freie, zur Rückseite der aktiven Wandlerrmembran oder zu akustisch wirksamen Hohlräumen führen.

DBP.-Anm. H 04 r, 1/28, AS 2 540 680  
Bekanntgemacht am 31. 5. 1979  
Anmelder: AKG Akustische u. Kino-Geräte GmbH, Wien  
Erfinder: Dr. Rudolf Görke, Wien

**Vorrichtung zur Erfassung des Bandtransportzustandes eines Magnetbandgerätes.** Patentanspruch: Vorrichtung zur Erfassung des Bandtransportzustandes eines Magnetbandgerätes, wobei das Verlassen eines bestimmten Bereichs der Drehzahl einer mit dem Bandantrieb gekoppelten Welle erfaßt wird, mit einem mit der Welle gekoppelten Drehzahldetektor, dessen Ausgangssignal eine von der Drehzahl abhängige Frequenz aufweist, gekennzeichnet durch eine phasenstarr verriegelte Regelschleife mit spannungsgesteuertem

# KKB

ein Kontakt, der sich lohnt

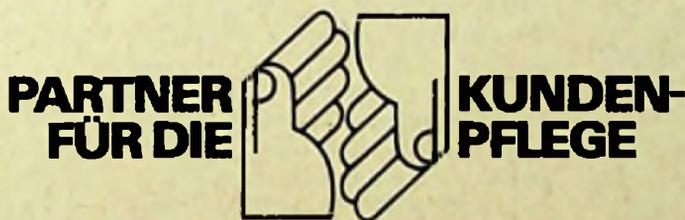
- 1000 Berlin  
Herr Ehrcke 030/882 72 46  
Herr Rathjen 030/882 72 46
- 2000 Hamburg  
Herr Becker 040/34 91 91
- 2350 Neumünster  
Herr Necker 043 21/486 56
- 2800 Bremen  
Herr Berger 04 21/3140 76
- 2900 Oldenburg  
Herr Maass 0441/255 26
- 3000 Hannover  
Herr Sander 05 11/163 51
- 3300 Braunschweig  
Herr Uhl 0531/442 36
- 3500 Kassel  
Herr Kern 0561/121 14
- 4000 Düsseldorf  
Herr Meissner 0211/3503 36
- 4060 Viersen  
Herr Windheuser 0 2162/170 44
- 4100 Duisburg  
Herr Sandler 0203/285 81  
Herr Schmolinske 0203/285 81
- 4330 Mülheim  
Herr Isaak 0208/47 29 47
- 4350 Recklinghausen  
Herr Berger 02361/210 81
- 4400 Münster  
Herr Hans 0251/403 98
- 4600 Dortmund  
Herr Schlotterose 0231/5286 91
- 4650 Gelsenkirchen  
Herr Ausmeier 0209/19 41
- 4370 Marl-City  
Herr Einbrodt 0 2365/170 05
- 4750 Unna  
Herr Petersen 0 2303/126 58
- 4800 Bielefeld  
Herr Farthmann 05 21/660 96
- 5000 Köln  
Herr Giesen 0221/2108 61  
Herr Hiegemann 0221/2108 61
- 5090 Leverkusen  
Herr Klein 0 214/460 16
- 5100 Aachen  
Herr Coenen 0241/5040 16
- 5600 Wuppertal  
Herr Neumann 0202/44 44 01
- 5620 Velbert  
Herr Stahlberg 0 2124/435 1
- 6000 Frankfurt/M.  
Herr Buschhorn 06 11/2808 41
- 6300 Giessen  
Herr Reimers 0641/770 41
- 6500 Mainz  
Herr Hothum 06131/930 06
- 6600 Saarbrücken  
Herr Wirzinger 0681/330 11
- 6800 Mannheim  
Herr Nagel 06 21/259 51
- 7000 Stuttgart  
Herr Biedermann 07 11/24 47 50
- 7900 Ulm  
Herr Breckle 07 31/609 99
- 7600 Offenburg  
Herr Stalter 0781/720 12
- 8000 München  
Herr Dahlmann 089/5978 91
- 8500 Nürnberg  
Herr Schuster-Woldan 09 11/2036 74
- 8600 Bamberg  
Herr Braun 0951/251 99
- 8960 Kempten  
Herr Schall 0831/220 84

# Mit der KKB können Sie Ihr Weihnachts-Geschäft verbessern.

Finanzierungen mit der KKB sind wie Barverkäufe:  
schnell, einfach, risikolos.

Ein Finanzierungs-Angebot macht Sie attraktiver in der Masse der Weihnachtsangebote. Das neue KKB-Service-Programm enthält alles, was Sie wissen müssen. Alles, was Sie brauchen, um Kunden zu werben und sofort zu bedienen. Damit aus Weihnachtskunden Dauerkunden werden.

Bitten Sie den KKB-Bereichsleiter in Ihrer Nähe – siehe linke Spalte – zu einem offenen Gespräch. Er hat Ihnen mehr als Geld anzubieten.



**KKB**  
Bank für den privaten Kunden.

**KKB**

Bank für den privaten Kunden

Oszillator, deren Eingang mit dem Drehzahldetektor verbunden ist, deren Bereich der Verriegelung der Oszillatorfrequenz mit der Eingangsfrequenz dem bestimmten Bereich der Drehzahl entspricht und deren Oszillatorkausgangssignal zusammen mit dem Drehzahldetektorausgangssignal einer Vergleichsschaltung zugeführt wird, die eine Übereinstimmung der Frequenzen feststellt.  
DBP.-Anm. G 11 b, 15/48. AS 2 707 797  
Bekanntgemacht am 13.6. 1979  
Anmelder: Shin-Shirasuna Electric Corp., Nagoya, Aichi (Japan)  
Erfinder: Kiyoshi Hayashi, Nagoya, Aichi (Japan)

**Bildplattenspieler mit einer Poliereinrichtung für den Abtaster.** Patentanspruch: Bildplattenspieler mit einer Poliereinrichtung für den Abtaster, dessen parallel zur Oberfläche der Bildplatte liegende Querschnittsfläche mit steigendem Abstand von der Oberfläche der Bildplatte zunimmt, wobei beim Poliervorgang jeweils im Bereich der genannten Querschnittsfläche Material vom Abtaster abgetragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Poliereinrichtung so gesteuert ist, daß die Menge des jeweils bei einem Poliervorgang vom Abtaster abgetragenen Materials während der Lebensdauer des Abtasters zunimmt.  
DBP.-Anm. G 11 b, 3/56. AS 2 519 172  
Bekanntgemacht am 31.5. 1979  
Anmelder: TED Bildplatten AG AEG-Telefunken-Teledec, Zug (Schweiz)  
Erfinder: Dipl.-Phys. Günter Joschko; Dipl.-Ing. Karl-Ekkehard Schriefl, 1000 Berlin

**Fernsehempfänger mit einer Einrichtung zur gleichzeitigen Wiedergabe mehrerer Programme.** Patentanspruch: Fernsehempfänger mit einem Bildschirm, auf dem ein gewähltes erstes Programm wiedergegeben wird, und mit einer Einrichtung, die in einem Bildausschnitt des ersten Programms mindestens einen Bildausschnitt eines weiteren Programms sichtbar macht und mindestens einen Speicher enthält, in dem der wiederzugebende Bildinhalt des weiteren Programms mit verminderter Zeilenzahl zunächst seriell gespeichert wird und anschließend in entsprechender Position der Zeile des ersten Programms zur Darstellung des weiteren Programms zeilenweise abgerufen wird, wobei für die gleichzeitige Wiedergabe beider Programme ein gemeinsamer Signalweg (Tuner, ZF-Verstärker, Videoverstärker) dient und ein Schaltteil die Abstimmittel des Tuners während der zu speichernden

Zeilen des Bildes des weiteren Programms von der Empfangsfrequenz des ersten Programms auf die des weiteren Programms umschaltet und der Bildröhre während der Einspeicherzeit der Zeilen des weiteren Programms in den Speicher ein Ersatzsignal zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltteil den Tuner während einer umzuschaltenden Zeile nur für deren erste Zeilenhälfte, in der dazu zeitlich übernächsten Zeile für deren zweite Zeilenhälfte und in der dazu zeitlich übernächsten Zeile für deren erste Zeilenhälfte umschaltet usw., daß die zweiten Zeilenhälften und die zeitlich nachfolgenden ersten Zeilenhälften jeweils zu einer Zeile des dargestellten weiteren Programms zusammengefügt werden und daß der Bildröhre während der gesamten Zeilendauer der Zeilen mit Tunerumschaltung als Ersatzsignal das Videosignal der zeitlich jeweils direkt vorausgehenden Zeile zugeführt wird.  
DBP.-Anm. H 04 n, 5/22. AS 2 756 117  
Bekanntgemacht am 13.6. 1979  
Anmelder: Standard Elektrik Lorenz AG, 7000 Stuttgart  
Erfinder: Gerhard-Günter Gassmann, 7300 Esslingen

**Vorrichtung zum Aufzeichnen zusammengesetzter, Synchronimpulse aufweisender Videosignale.** Patentanspruch: Vorrichtung zum Aufzeichnen zusammengesetzter, Synchronimpulse aufweisender Videosignale auf einem scheibenförmigen, auf einem Plattenspieler drehbar angeordneten Aufzeichnungsträger mit einem Antriebsmotor für letzteren, mit einer Einrichtung zum Aufzeichnen der Informationen in spiralförmigen, nebeneinanderliegenden Spuren, mit einer Wiedergabevorrichtung, von der in radialer Richtung zum Mittelpunkt des Aufzeichnungsträgers angeordnete Synchronimpulse abtastbar sind, und mit einer Einrichtung zum Steuern der Phasenlage zwischen der Drehbewegung des Aufzeichnungsträgers und den in den Videosignalen enthaltenen Synchronimpulsen, gekennzeichnet durch eine Detektoreinrichtung, die auf Markierungen einer mit dem scheibenförmigen Aufzeichnungsträger drehmäßig gekoppelten Steuerscheibe anspricht, wobei die Phase der Drehung des Plattenspielers erfaßt wird und einen Impulszug entsprechend der Drehung der Steuerscheibe erzeugt, durch eine die Videosignale in aufeinanderfolgenden Rastern liefernde Einrichtung, wobei jeder Raster eine Anzahl aufeinanderfolgender Abtastlinien bildet, und durch eine Einrichtung, die die Relativzeiten der Erzeugung der Impulse

der Impulsreihe und der horizontalen Synchronimpulse in den Videosignalen vergleicht, wobei ein Fehlersignal entsprechend jeder Abweichung der Relativzeiten erzeugbar ist und eine variable Verzögerung auf einer mit der Aufzeichnungseinrichtung gekoppelten Verzögerungsleitung entsprechend dem Fehlersignal herstellbar ist.  
DBP.-Anm. H 04 n, 5/76. AS 1 437 771  
Bekanntgemacht am 12.7. 1979  
Anmelder: Minnesota Mining and Manufacturing Co., Saint Paul, Minn.  
Erfinder: Robert Spencer Bradford, Tarzana, Calif.

**Schaltungsanordnung zur Verbesserung der Bildgüte in Farbfernsehempfängern.** Patentanspruch: Schaltungsanordnung zur Verbesserung der Bildgüte in Farbfernsehempfängern, bei der zur Einstellung der Rot-, Grün- und Blau-Nichtlinearitäten  $n_R, n_G$  und  $n_B$  die primären Farbsignale für Rot, Grün und Blau je über Widerstände an die entsprechenden Kathoden der Farbbildröhre geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer dieser Widerstände spannungsabhängig ist, so daß nur oberhalb von einem vorgegebenen Leuchtdichtenniveau die Nichtlinearitäten der Ungleichheit  $n_B > n_G \geq n_R$  genügen.  
DBP.-Anm. H 04 n, 9/535. AS 2 703 552  
Bekanntgemacht am 17.5. 1979  
Anmelder: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Kadoma, Osaka (Japan)  
Erfinder: Yoshitomi Nagaoka, Neyagawa, Osaka (Japan)

**Schrägspur-Video-Bandaufzeichnungs- und Wiedergabegerät mit Langzeitaufzeichnung.** Patentanspruch: Schrägspur-Video-Bandaufzeichnungs- und Wiedergabegerät mit Langzeitaufzeichnung, bei dem das Band durch mindestens zwei innerhalb einer Zylinderführung rotierende Magnetköpfe abgetastet wird und bei dem bei Langzeitaufnahmen jedes n-te Halbbild aufgezeichnet und die Bandgeschwindigkeit auf  $1/n$  gegenüber Normalgeschwindigkeit herabgesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kompensation des bei Langzeitaufzeichnung auftretenden Schrägspurfehlers  
a) das Band mittels einer an sich bekannten Querverstellvorrichtung etwas schräggestellt wird,  
b) das Band in einem etwas größeren Winkelbereich als bei Normalaufzeich-

nung die Zylinderführung umschlingt, insbesondere in einem Winkelbereich von 185 bis 190°.

c) die Halbbildzuführungsschaltung über Impulse gesteuert ist, die durch 2n-Teilung von den vertikalen Synchronisierungssignalen abgeleitet und in Verzögerungsschaltungen so verzögert werden, daß die Halbbildsignale den Magnetköpfen jeweils bereits vor deren Kontakt mit dem Band zugeführt werden, und

d) die durch 2n-Teilung von den vertikalen Synchronisierungssignalen abgeleiteten Impulse in einer weiteren Verzögerungsschaltung verzögert und danach als Steuersignale auf dem Magnetband aufgezeichnet werden, die bei der Wiedergabe als Bezugssignale im Drehbewegungs-Steuerkreis der Magnetköpfe dienen.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/78. AS 2048154  
Bekanntgemacht am 10.5.1979

Anmelder: Sanyo Electric Co., Ltd., Morguchi, Osaka

Erfinder: Fumio Mashima, Morguchi, Osaka (Japan)

**Farbfernsehsystem mit zusätzlicher Übertragung von Tonsignalen auf der hinteren Austastschulter.** Patentanspruch: Farbfernseh-Übertragungssystem, bei dem in den Horizontal-Austastlücken während der Dauer der hinteren Austastschulter ein Farbsynchronsignal und digitale Tonsignale aus mindestens einem Tonkanal übertragen werden, wobei das Farbsynchronsignal und die digitalen Tonsignale voneinander getrennt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendeinrichtung einen Teil der während einer Zeilendauer zu übertragenden Tonsignale vor dem Farbsynchronsignal und den Rest danach aussendet und daß Empfangseinrichtungen vorgesehen sind, die ihre Tonsignale dem derart zusammengesetzten Bild-Ton-Signal entnehmen.

DBP.-Anm. H 04 n, 7/04. AS 2705342  
Bekanntgemacht am 12.4.1979

Anmelder: Standard Elektrik Lorenz AG, 7000 Stuttgart

Erfinder: Dipl.-Ing. Günter Steudel, 7000 Stuttgart

**Fernseh- und Fernsprech-Übertragungssystem mit Wechselwirkung.** Patentanspruch: Fernseh- und Fernsprech-Übertragungssystem mit Wechselwirkung, bei dem eine von einer Sendestation ausgehende, allgemeine Übertragung von Signalen von einer Vielzahl von Fernsehempfangs-

geräten an Betrachtungsstationen empfangbar ist und an jeder Betrachtungsstation Mittel vorgesehen sind, welche den Betrachter in die Lage versetzen, bestimmte ausgewählte Signale zu empfangen und seinerseits Stationen mit bestimmten Informationen auszuwählen, gekennzeichnet durch eine Betrachtungsstation, die zum Empfang einer Datengruppen umfassenden, an ein Fernsehempfangsgerät anlegbaren kontinuierlichen Signalübertragung ausgelegt ist, eine zum selektiven Erfassen und Speichern eines Teils dieser Daten dienende Vorrichtung, eine zur Aufnahme eines Teils eines Fernsprechapparates und zur Übertragung der diesem Teil der Daten entsprechenden Information über den Fernsprechapparat dienende Fernsprech-Koppelvorrichtung und in Abhängigkeit von der Auswahl eines Teils dieser Daten zum Erzeugen von diesem Teil der Daten zugeordneter Fernsprechrufsignale, Anlagen dieser Signale an die Koppelvorrichtung und Anrufen einer dem ausgewählten Datenteil zugeordneten Station dienende Vorrichtungen.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/76. AS 2746442  
Bekanntgemacht am 12.4.1979

Anmelder: Atari, Inc., Sunnyvale, Calif.  
Erfinder: Nolan Kay Bushnell, Los Gatos; Joseph F. Keenan, San Jose, Calif.

**Torimpulsgenerator für die Abtrennung des Farbsynchronsignals.** Patentanspruch: Torimpulsgenerator zur Erzeugung von Torimpulsen für die Abtrennung des Farbsynchronsignals aus einem Farbfernsehsignalgemisch mit einem durch das Zeilensynchronsignal gesteuerten Transistor, an dessen mit einer Betriebsspannungsquelle gekoppelte Ausgangselektrode eine Reaktanzschaltung angeschlossen ist, die mindestens eine Induktivität und eine erste Kapazität mit einer ersten Zeitkonstante aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Induktivität und die Kapazität eine Resonanzschaltung bilden, deren halbe Schwingungsdauer etwa der Länge des Farbsynchronsignals entspricht und die, wenn der Transistor bei Zuführung eines dem Zeilensynchronsignal entsprechenden Impulses leitend wird, zu einer kosinusförmigen Halbschwingung angeregt wird und dabei den Transistor in inversen Betrieb umsteuert, derart, daß er vor Beendigung der ersten Vollschwingung gesperrt wird und der Torimpuls entsprechend

einer ersten Schwingungshalbwelle einer Polaritätsrichtung gleichzeitig mit dem Farbsynchronintervall und für etwa dessen Dauer liefert.

DBP.-Anm. H 04 n, 9/46. AS 2708234  
Bekanntgemacht am 31.5.1979

Anmelder: RCA Corp., New York, N.Y.  
Erfinder: Gene Karl Sendelweck, El Paso, Tex.

**Schaltung zur automatischen Horizontal-Frequenz-Regelung für einen Fernsehempfänger.** Patentanspruch:

Schaltung zur automatischen Horizontal-Frequenz-Regelung für einen Fernsehempfänger, bestehend aus einem Oszillator zur Erzeugung eines Horizontalfrequenzsignals, einem mit dem Oszillator verbundenen Horizontalausgangskreis, der in Abhängigkeit von dem Horizontalfrequenzsignal einen Horizontalimpuls erzeugt, einem Phasenkomparator, dem das Horizontalsynchronsignal eines Fernsehsignals und der Horizontalimpuls zum Vergleich zugeführt wird und der in Abhängigkeit von dem Vergleich einen Ausgangssignal erzeugt, und einem Zeitkonstantenkreis mit veränderbarer Zeitkonstante, der zwischen den Phasenkomparator und den Oszillator geschaltet ist, der aus dem Ausgangssignal des Phasenkomparators ein Frequenzsteuersignal für den Oszillator erzeugt und dessen Zeitkonstante während der Vertikalaustastperiode verkleinert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitkonstante des Zeitkonstantenkreises vom Vertikalsynchronsignal des Vertikaloszillators des Fernsehempfängers gesteuert wird.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/05. AS 2407920  
Bekanntgemacht am 31.5.1979

Anmelder: Sony Corp., Tokio  
Erfinder: Akira Maeda, Chigasaki, Kanagawa (Japan)

**Bildprojektionsgerät.** Patentanspruch: Bildprojektionsgerät, bestehend aus einer Bildwiedergabeeinrichtung mit einer Kathodenstrahlröhre zur Erzeugung eines Bildes auf dem Bildschirm der Kathodenstrahlröhre, einer Projektorlinse zur Projektion des auf dem Bildschirm der Kathodenstrahlröhre erzeugten Bildes auf einem Betrachtungsschirm, der wenigstens in horizontaler Richtung eine konkave Oberfläche aufweist und eine trapezförmige und eine fächerförmige Verzerrung hat, und einer Horizontal- und Vertikalablenkeinrichtung zur Ablenkung der Elektronenstrahlen in der Kathodenstrahlröhre, wobei die Hori-

zontalablenkeinrichtung mit einem ersten Kompensationskreis zur Änderung des sägezahnförmigen Horizontalablenksignals mit einem sägezahnförmigen, vertikalfrequenten Korrektursignal, die Vertikalablenkeinrichtung mit einem zweiten Kompensationskreis zur Änderung des sägezahnförmigen Vertikalablenksignals mit einem parabelförmigen, horizontalfrequenten Korrektursignal versehen ist und beide Kompensationskreise Einstelleinrichtungen zur Einstellung des Pegels der Korrektursignale aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Einstelleinrichtungen mechanisch gekuppelt sind.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/74. AS 2363242  
Bekanntgemacht am 10.5.1979

Anmelder: Sony Corp., Tokio

Erfinder: Kuniyoshi Koyama, Chofu, Tokio

**Einrichtung zur Beseitigung von Bandschlaffheiten zu Beginn des Aufnahme- oder Abspielvorganges, insbesondere bei einem Cassettenrekorder.** Patentanspruch: Einrichtung zur Beseitigung von Bandschlaffheiten zu Beginn des Aufnahme- oder Abspielvorganges durch Bandspulenantrieb bei ausgerücktem Bandvorschubmechanismus, insbesondere bei einem Cassettenrekorder, bei der die Bandablaufspule zur Beseitigung der Bandschlaffheiten zurückdehnbar ist, bis die Bandauflaufspule der Rückwärtsbewegung des Bandes folgt, wonach der Bandvorschubmechanismus (Bandantriebachse, Andruckrolle) in Aufnahme- bzw. Abspielstellung einrückbar ist, und bei der der Bandauflaufspule ein Impulsgeber mit zwei Fühlgliedern zugeordnet ist, der bei Erfassung einer Rückwärtsdrehung der Bandauflaufspule über einen Schaltkreis einerseits die Drehrichtung der Bandspulen umkehrt und andererseits einen in seiner Ausrückstellung verriegelten und Bandandrückrollen tragenden Schlitten entriegelt, so daß dieser durch Federkraft in seine Aufnahme-bzw. Abspielstellung gelangt, dadurch gekennzeichnet, daß die Entriegelung des Schlittens über eine an sich bekannte Schwungmassenservoeinrichtung erfolgt.

DBP.-Anm. G 11 b, 15/43. AS 2411035

Bekanntgemacht am 26.4.1979

Anmelder: Pioneer Electronic Corp., Tokio

Erfinder: Yoshio Maruyama; Yoshihiro Magata, Saitama (Japan)

# Ihr Fachberater

**Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 80**

Von der Diode zum Mikroprozessor, ein Übersichtsbeitrag des Herausgebers, geht auf weitere Möglichkeiten ein, wie der Mikroprozessor die Geräte der Unterhaltungselektronik weiter verbessern kann. In diesem Beitrag geht es um die Modernisierung der digitalen Abstimmung und Anzeige, die seit einigen Jahren unter Ausnutzung der elektronischen Abstimmung mit Dioden die analoge Abstimmung der Rundfunk- und Fernsehempfänger ersetzt. Es werden einige ganz neue Systeme beschrieben, die von Entwicklern für die 80er Jahre konzipiert wurden. Dieser Abschnitt ergänzt den im Jahrbuch 78 erschienenen Hauptbeitrag über den Einsatz der Mikroprozessoren in der Unterhaltungselektronik.

**Die weiteren Kapitel.**

**Wo ist was genormt.**

Hier sind alle für die Unterhaltungselektronik wichtigen DIN-Normen alphabetisch geordnet zusammengestellt. Diese Übersicht enthält die für die Praxis wichtigen endgültigen Daten, d. h. also keine Vornormen oder Norm-Entwürfe.

**Who is Who in der Unterhaltungselektronik.**

Diese inzwischen recht beliebt gewordene Anschriftensammlung der leitenden technischen und kaufmännischen Persönlichkeiten wurde wieder entsprechend ergänzt und erweitert (soweit sie der Redaktion für diese Ausgabe mitgeteilt wurden).

Tabellen, die für das praktische Arbeiten wichtig sind, ergänzen den Inhalt dieses unentbehrlichen Taschenbuches.

**Vorzugspreis für Abonnenten**

Für unser Jahrbuch bieten wir einen Vorzugspreis an, wenn Sie zur Fortsetzung bestellen. Wir gewähren dann einen Preisnachlaß von 20% auf den jeweils gültigen normalen Verkaufspreis. Im Falle der Ausgabe 80 also statt DM 11,80/Abo-Preis DM 9,50 (zuzüglich Porto). Das Abo kann jährlich bis spätestens 30.6. für das folgende Jahr gekündigt werden.

Über 320 Seiten mit zahlreichen Tabellen, vielen technischen Daten und aktuellen Fachaufsätzen. Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 11,80 (Abo-Preis DM 9,50; siehe unter Vorzugspreis für Abonnenten) inkl. MwSt., zuzüglich Versandkosten.

Das „Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 80“ ist primär wieder ein aktuelles Hand- und Nachschlagewerk für die tägliche Praxis. Service-Techniker und Ingenieure der Unterhaltungsindustrie, des Handels und Handwerks, aber auch der technische Kaufmann finden in dem Taschenbuch Übersichtsbeiträge und Tabellen, in denen der Stand der Technik auf den wichtigsten Gebieten dokumentiert wird.

In der Ausgabe 1980 werden folgende Themen behandelt:

**Tonarm und Tonabnehmer:** Durch die HiFi-Technik, besonders durch die Stereo-Technik, wurde und wird auch in den 80er Jahren die Schallplatte eine technisch und wirtschaftlich interessantes Gebiet der Unterhaltungselektronik. In der Bundesrepublik Deutschland allein wurden etwa 200 Millionen Schallplatten produziert und verkauft. Eine ausgefeilte Wiedergabetechnik ist die Voraussetzung für die heute geforderte HiFi-Qualität. Der Beitrag, der von Mitarbeitern eines führenden Unternehmens der deutschen Phonoindustrie verfaßt wurde, behandelt die verschiedenen Arten von Tonabnehmern, Eigenschaften des Tonarms, der Abtaststifte und Fragen der Lebensdauer von Schallplatten.

**Hüthig & Pflaum Verlag - München/Heidelberg**

**Bestellschein**

- Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 1980, DM 11,80.  
 Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 1980, Abo-Preis DM 9,50.

Vor- und Zuname

Straße

Plz/Ort

Datum

Unterschrift

Hüthig & Pflaum Verlag, Im Welher 10, 6900 Heidelberg 1

## Speichertechnik

# Abmagerungskur für Magnetblasen

**Magnetblasen schrumpfen!** Wie aus einer Mitteilung der IBM-Deutschland GmbH, Stuttgart hervorgeht, gelang es amerikanischen Wissenschaftlern Magnetblasen mit nur  $1\ \mu\text{m}$  Blasen-durchmesser für die Speichertechnik nutzbar zu machen. Gegenüber den bisher bekannten Magnetblasen mit  $2\ \mu\text{m}$  oder  $3\ \mu\text{m}$  Durchmesser bringt das eine Speicherdichte von 4 Millionen Bits je Quadratcentimeter. zündende Idee für diesen Fortschritt war das Ausnutzen eines physikalischen Phänomens, das von den IBM-Wissenschaftlern „magnetische Wand“ genannt wird.

Magnetblasen sind in Wirklichkeit gar keine Blasen, sondern winzige zylindrische Bereich. Betrachtet man sie jedoch von oben mit einem Mikroskop, so haben sie kreisförmige Gestalt und scheinen sich wie Blasen auf der Oberfläche einer Flüssigkeit zu bewegen. Daher der Name Magnetblasen. Über Grundsätzliches zum Thema Magnetblasen wurde bereits in den Funk-Technik-Heften 5/79 und 18/78 berichtet, so daß zur Einführung nur das Verschieben der Blasen etwas genauer erläutert wird.

## Magnetblasen sind „Schienengebunden“

Der Transport von Magnetblasen beruht auf dem Prinzip, daß sich die Blasen bewegen, wenn sie inhomogenen Magnetfeldern ausgesetzt sind. Diese Felder werden erzeugt, indem

Wissenschaftler des Thomas J. Watson Research Center, Yorktown Heights, stellten im März dieses Jahres den neuartigen Magnetblasenspeicher (Labormodell) auf einer Tagung der Magnetic Society der IEEE vor.

weichmagnetisches Material (Permalloy), das auf dem Magnetblasen-Chip aufgedampft ist, durch ein äußeres Steuerfeld magnetisiert wird. Das Muster der weichmagnetischen Schicht und die Richtung des äußeren Steuerfeldes bestimmen dann den Weg der Blasen. Die Elemente des Musters können wie der Buchstabe „T“ aussehen (T-Bars), wie Halbmonde (C-Bars) oder wie Unteroffizierswinkel (Chevrons, Bild 1). Ziel aller Muster-Verbesserungen ist es, die Abmessungen der Blasen zu verkleinern und damit die Speicherdichte zu erhöhen.

## Hier versagt die Technologie

Da sich die Blasen in den üblichen Speichern unterhalb des aufgedampften Permalloy-Musters bewegen, darf die maximale Breite des Musters nur einen Bruchteil des Blasendurchmessers einnehmen, üblicherweise die Hälfte bis zu einem Drittel. Der Abstand zwischen den Musterelementen, die die Blasen bei ihrer Fortbewegung überspringen müssen, ist ebenfalls kritisch, weil sich die Blasen bei zu geringen Abständen gegenseitig beeinflussen können. Diese Bedingungen erfordern also für  $1\text{-}\mu\text{m}$ -Blasen ein Permalloy-Muster mit Abmessungen kleiner als  $1\ \mu\text{m}$ . Das liegt jedoch außerhalb der Möglichkeiten der optischen Lithographie, weil die erforderlichen Abmessungen an die Wellenlänge des Lichtes selbst herankommen.

## Über Umwege doch ans Ziel

Mit der Scheibchenketten-Struktur (contiguous disk) haben die IBM-Wissenschaftler nun einen Weg gefun-

den, bei dem sich die Blasen entlang der Ränder eines Musters bewegen und nicht unter ihnen. Damit können die Minimalabmessungen der Bahn wesentlich größer sein als die Blase. Zum Beispiel werden bei der Scheibchenketten-Struktur für  $1\text{-}\mu\text{m}$ -Blasen Musterwege verwendet, die an ihren engsten Stellen Abmessung von  $2\ \mu\text{m}$  haben.

Der Ausdruck „Scheibchenketten“ leitet sich vom Aussehen der Muster ab, die ursprünglich mit überlappenden Goldplättchen hergestellt wurden. Die Blasen bewegen sich entlang der Kanten der Hügel und Täler, die durch das Muster gebildet werden. Betrachtet man die Muster von oben durch ein Mikroskop, so haben sie ein Aussehen wie Sägezähne; es klaffen keine Lücken mehr. Diese fortlaufende Lösung bedeutet, daß die Blasen nicht von einem Element des Musters zum nächsten springen müssen.

## So ist der neue Speicher aufgebaut

Das Grundmaterial für einen Magnetblasen-Chip ist schichtweise angeordneter Granat, der für die Trägerschicht nichtmagnetisch sein muß. Auf die Trägerschicht läßt man eine zweite, dünne Schicht in Epitaxie-Verfahren aufwachsen, die etwa einen Mikrometer dick ist, also rd. ein Fünfzigstel des menschlichen Haardurchmessers. Beide Schichten bestehen zwar aus Granat, enthalten aber unterschiedliche chemische Zusatzelemente. So ist beispielsweise in der dünnen Epitaxialschicht Eisen, das die magnetischen Eigenschaften bestimmt.

## Eine dritte Granatschicht für die „magnetische Wand“

Um die Blasen dazubringen, sich entlang der Musterränder zu bewegen, nutzen die IBM-Wissenschaftler ein physikalisches Phänomen, die „magnetische Wand“ (charged wall). Dazu wird auf die übliche zweilagige Granat-Schicht noch eine dritte, nur  $0,4\ \mu\text{m}$  dicke Lage im Epitaxie-Verfahren aufgebracht, auf die später die Permalloy-Muster aufgedampft werden. Beide Epitaxialschichten haben magnetische Eigenschaften, doch enthält die dünnere oberste Schicht ein anderes Element seltener Erde, nämlich Gadolinium, während die mittlere Schicht Europium enthält. In dem Europium enthaltenden Film können sich

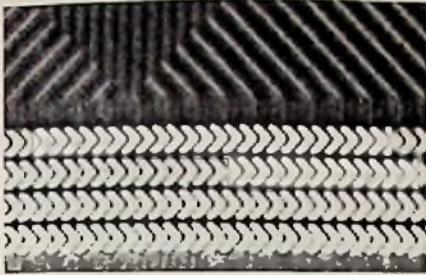


Bild 1. Chevron-Muster eines Magnetblasen-Speichers (IBM)

Magnetblasen leicht bilden, und sie bleiben stabil, wenn sie einmal vorhanden sind.

Die Wissenschaftler erkannten, daß sie die Fähigkeit der Gadolinium enthaltenden Schicht, ebenfalls Blasen zu bilden, aufspalten können, wenn sie diese Schicht mit Helium-Ionen beschießen. Überall dort wo Ionen implantiert werden, wird nämlich die Achse der Magnetisierungsrichtung gedreht, so daß sie nicht mehr senkrecht zur Ebene des Granatfilms verläuft, sondern parallel zu ihr. Da dies jedoch die gleiche Richtung ist, die das externe Feld hat, bilden sich dort keine Blasen, wo die parallele Magnetisierung herrscht.

Während des Implantationsprozesses ändern die Helium-Ionen die magnetischen Eigenschaften der obersten Schicht, aber nicht die der mittleren Schicht, so daß hier Magnetblasen

weiterhin ungestört gebildet werden können.

### Gold schluckt Ionen

Die Schaltkreismuster, die auf die oberste Schicht noch vor der Ionen-Implantation aufgebracht werden, sind aus Gold. Gold ist ein Metall, das Helium-Ionen absorbiert. Deshalb findet die Änderung in der Magnetisierungsachse, die durch den Ionenbeschuß in der obersten Schicht bewirkt wird, nicht in den Bereichen statt, die von Gold bedeckt sind. Sie behalten ihre senkrechte Magnetisierungsachse und sind die Transportwege, denen die Blasen folgen.

### Magnetblasen als Trittbrettfahrer

Wenn nun ein externes Feld in Richtung der Granat-Oberfläche angelegt wird, läuft ein interessanter Vorgang ab: Dünne Linien von magnetischen Polen oder Ladungen – magnetische Wände – werden gebildet. Jede „Wand“ steht senkrecht zum Transportpfad und ist etwas länger als ein Blasendurchmesser.

Für die Blasen verhalten sich die magnetischen Wände wie herunterhängende Haken, an die sie sich anhängen. Wenn das parallele Magnetfeld sich dreht, bewegen sich diese Wände entlang dem Pfad und nehmen die Blasen mit sich. Jede magnetische Wand kann eine Blase befördern; ob eine Magnetblase transportiert wird oder nicht entscheidet, ob eine Null oder eine Eins gezählt wird.

### Ein willkommener Nebeneffekt

Die Implantation mit Helium-Ionen ist dauerhaft. Wenn das Goldmuster seinen Zweck, die Helium-Ionen abzuhalten, erfüllt hat, könnte es also wieder entfernt werden. Doch hat man bei IBM eine neue Konzeption des Designs gefunden, bei der das Gold noch einmal genutzt wird: Steuerströme fließen nun in diesen Bahnen. Das bringt eine geringere Zahl von Fertigungsschritten gegenüber derzeitigen Lösungen.

Gleichzeitig wird ein anderes Problem gelöst, das bei der Herstellung üblicher Magnetblasenspeicher auftritt: Das genaue Justieren zwischen den Steuerleitungen und den Pfaden, auf denen die Blasen transportiert werden. Im IBM-Scheibchenketten-Chip werden die stromführenden Leitungen automatisch auf die Transport-Struktur abgestimmt, weil die Leitungen in erster Linie dazu benutzt werden, diese Struktur zu erzeugen. Aus diesem Grund spricht IBM auch von „selbstjustierenden“ Magnetblasenspeichern. Der in Yorktown Heights entwickelte und getestete Versuchsspeicher mit Scheibchenketten-Struktur hat eine Kapazität von 2000 Bit. Erste Versuche haben jedoch schon ergeben, daß diese Speicher maßstäblich so zu verkleinern sind, daß Blasen mit einem Durchmesser von einem halben Mikrometer entstehen. Damit ließe sich die Speicherdichte auf 16 Millionen Bit je Quadratzentimeter steigern. rss

**STOREbest macht Ihren Verkaufsraum stark. Umsatzstark!** ...weil STOREbest jede Verkaufsraum-Einrichtung methodisch erarbeitet.

Zum Beispiel:

- Die Warenträger – funktionell optimal ausgebildet rücken sie Ihr Sortiment richtig ins Blickfeld der Kunden. Verkaufsfördernd, natürlich!
- Die günstige Rechnung – von STOREbest. Ihre Investition ist dadurch vernünftig, also tragbar. Und Ihr Umsatz läuft. Besser als je zuvor.

Vor allem: STOREbest-Ladeneinrichtung bietet Ihnen noch mehr. Viel mehr! Denn STOREbest macht Ihren Verkaufsraum stark. Umsatzstark! Rufen Sie uns an!



**STOREbest schafft Kauflust**

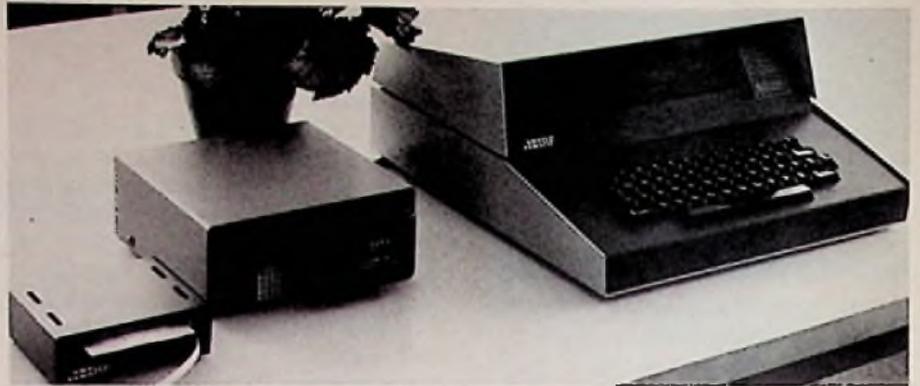


STOREbest-Ladeneinrichtung GmbH · Malmöstraße 1 · 2400 Lübeck 1 · Telefon (0451) 53 04-1 · Telex 026 756  
 STOREbest-Planungs- und Verkaufsbüros: Berlin (030) 8 52 66 35 · Hamburg (040) 5 11 00 81-85 · Mainz (06131) 68 18 95 · München (089) 60 30 39  
 Mülheim/Ruhr (0208) 42 00 03-5 · Neunkirchen/Saar (06821) 4 10 21 · Stuttgart (0711) 76 61 89 · STOREbest-Vertriebsgesellschaften in Belgien  
 Frankreich · Großbritannien · Holland · Österreich · Luxemburg · Schweiz · Italien · USA

Textübertragung**Der Nachfolger  
des Morseschreibers**

Unter der Bezeichnung Model 2002 Teleprinter wurde kürzlich in München ein neues Verfahren der Text-Übermittlung per Funk vorgestellt, das bei der amerikanischen Firma RF Applications Incorporated entwickelt wurde. Denkbar gering sind die Voraussetzungen, die vom Anwender erfüllt werden müssen, wenn er von einer Feststation aus einem mobilen Empfänger Text-Nachrichten in „hard-copy“-Form übermitteln möchte: Er muß nur in der Lage sein, eine Funkverbindung mit dem gewünschten Partner aufzubauen. Dazu kann jedes beliebige Funkgerät verwendet werden. Zusätzlicher Aufwand für die hochfrequente Seite der Übertragung ist also nicht notwendig, wenn bereits ein Funkgerät zur Verfügung steht.

Das Eingabe-Terminal des 2002 Teleprinter enthält eine Schreibmaschinen-Tastatur und ein 1zeiliges 32-Zeichen-Display, auf dem der eingegebene Text als Laufschrift sichtbar ist. Der Speicher des Terminals kann in der Standardausführung maximal 225 Zeichen aufnehmen, wobei 15 Zeichen vor Er-



Das Text-Übermittlungs-System „Model 2002 Teleprinter“. Rechts das Terminal, in der Mitte der Decoder und links der Thermodrucker

reichen des Überlaufs ein Warnsignal ertönt. Die Botschaft kann nach der Eingabe noch einmal vom Display abgelesen werden, um Korrekturen vorzunehmen. Ist der Text dann „sendereif“, wird er durch Drücken der Befehlstaste „send“ abgesetzt. Das geschieht digital codiert mit 180 Worten/min (5 Zeichen je Wort) in Form eines FSK-modulierten 1-kHz-Signals, das in den Mikrofon-Eingang des Senders eingespeist wird.

Die Empfangsstation im Pkw empfängt das Signal in gewohnter Weise – nur wird es nicht im Lautsprecher hörbar gemacht, sondern an den Lautsprecher-Klemmen abgegriffen und einem

Decoder zugeführt, der im Kofferraum des Fahrzeugs untergebracht werden kann. Das decodierte Signal steuert schließlich einen Thermodrucker, der knapp autoradiogroß auch im Armaturenbrett noch Platz findet und den Text als Laufschrift auf einem rd. 6 mm breiten Papierstreifen ausgibt.

Sollen mehrere Mobilstationen mit Botschaften versorgt werden, so genügt bereits die Anschaffung eines Eingabe-Terminals und die entsprechende Zahl von Decodern und Thermodruckern. Mit einem Terminal können nämlich bis zu 100 Empfangsstationen einzeln, in Gruppen oder vollständig angesprochen werden. Der eigentlichen Text-Botschaft sind dazu nur entsprechende Kenndaten hinzuzufügen. Ein ganzes Netz von Fahrzeugen, wie es beispielsweise die Polizei, Speditionen oder Kundendienste unterhalten, kann so mit Mitteilungen versorgt werden, auch wenn das Fahrzeug beim Eingang der Nachricht nicht besetzt ist. In dringenden Fällen ist es auch möglich, die Fahrzeughupe oder die Beleuchtungsanlage des Fahrzeugs vom Decoder aus aktivieren zu lassen, um die Fahrzeugbesatzung auf den Eingang einer Nachricht aufmerksam zu machen.

Neben dem Vorteil der eindeutigen unmißverständlichen Textübermittlung – in FM-Funksystemen genügt bereits ein Störabstand von 6 dB zur fehlerlosen Übertragung (gesprochene Worte wären hier kaum noch verständlich) – bietet der Model 2002 Teleprinter noch mindestens 64000 Verschlüsselungsmöglichkeiten. Nach Auskunft des Herstellers sind die Codes nur mit Hilfe eines Computers zu knacken, und selbst dann sei es schwierig und zeitraubend. Das macht den Teleprinter für alle die interessant, die Botschaften übermit-

**Probleme  
mit Propheten**

Nach dem Zahlenmaterial, das die UNO 1949 auf der internationalen Rohstoffkonferenz über die Mineralvorräte der Erde vorlegte, müßten Blei, Zink und Kupfer schon seit Beginn der 70er Jahre aufgebraucht sein.

Amerikanische Hochrechnungen aus dem Jahre 1940 ergaben, daß die Erdölvorräte der Erde im Jahre 1955 erschöpft sein würden. Die Erschöpfung der Erdölvorräte für das Jahr 1940 war schon 1925 hochgerechnet worden.

Der Verein Deutscher Ingenieure hielt es im Jahre 1930 für unmöglich, daß Raketen im luftleeren Raum funktionieren.

Dr. Vannevar Bush, wissenschaftlicher Berater des US-Präsidenten Harry Truman, erklärte Anfang des Jahres 1945, eine Atombombe könne gar nicht explodieren. Derselbe Dr. Bush hielt im Dezember 1945 in einer Anhörung des US-Kongresses in Washington Interkontinentalraketen für utopisch.

Der britische Eisenbahningenieur Thomas Tredgold hielt im Jahre 1835 jegliche Personenbeförderung mit mehr als 15 bis 20 km/h für „extrem unwahrscheinlich“.

Paul Ehrlich, amerikanischer Biologe, Umweltschützer und Kritiker der „Grünen Revolution“, erklärte 1968: „Die Schlacht, die ganze Menschheit zu ernähren, ist verloren. In den 1970er Jahren wird die Welt Hungersnöte erleben, bei denen Hunderte von Millionen Menschen umkommen werden.“ web

teilen müssen und auf Geheimhaltung Wert legen. Manch ein Firmenchef müßte sich dann nicht mehr mit unsicherem Gefühl seinem Autotelefon anvertrauen!

In den USA ist der Teleprinter seit rd. 1 1/2 Jahren auf dem Markt, und für Westeuropa wird der Vertrieb von der Staco GmbH, Fürth, übernommen. Für die Standardausführung, die aus einem netzbetriebenen Mikroprozessor-gesteuerten Eingabe-Terminal und den für 12 V Betriebsspannung bemessenen Decoder und Thermodrucker besteht, wird der Preis voraussichtlich zwischen 9000 DM und 10000 DM liegen. Das Verfahren zur FTZ-Zulassung ist bereits im Gange, aber noch nicht abgeschlossen. ss

Kabelfernsehen

### Ein System mit Einzelbaugruppen

Kabelfernseh-Anlagen (KTV) garantieren dem Teilnehmer eine gleichbleibend gute Bild- und Tonqualität. Sie

gestatten den Empfang und die Verteilung von Programmen, die nicht ortsüblich empfangen werden können und bieten dem Teilnehmer über einen Rückkanal die Möglichkeit der Kommunikation mit der Zentrale. Auf der Internationalen Funkausstellung 1979 in Berlin zeigte AEG-Telefunken sein neuentwickeltes Kabelfernseh-System zum Empfang und zur Verteilung von 12 verschiedenen Fernseh- und 24 Ton-Rundfunkprogrammen. Dieses System entspricht auch allen technischen Belangen der Deutschen Bundespost.

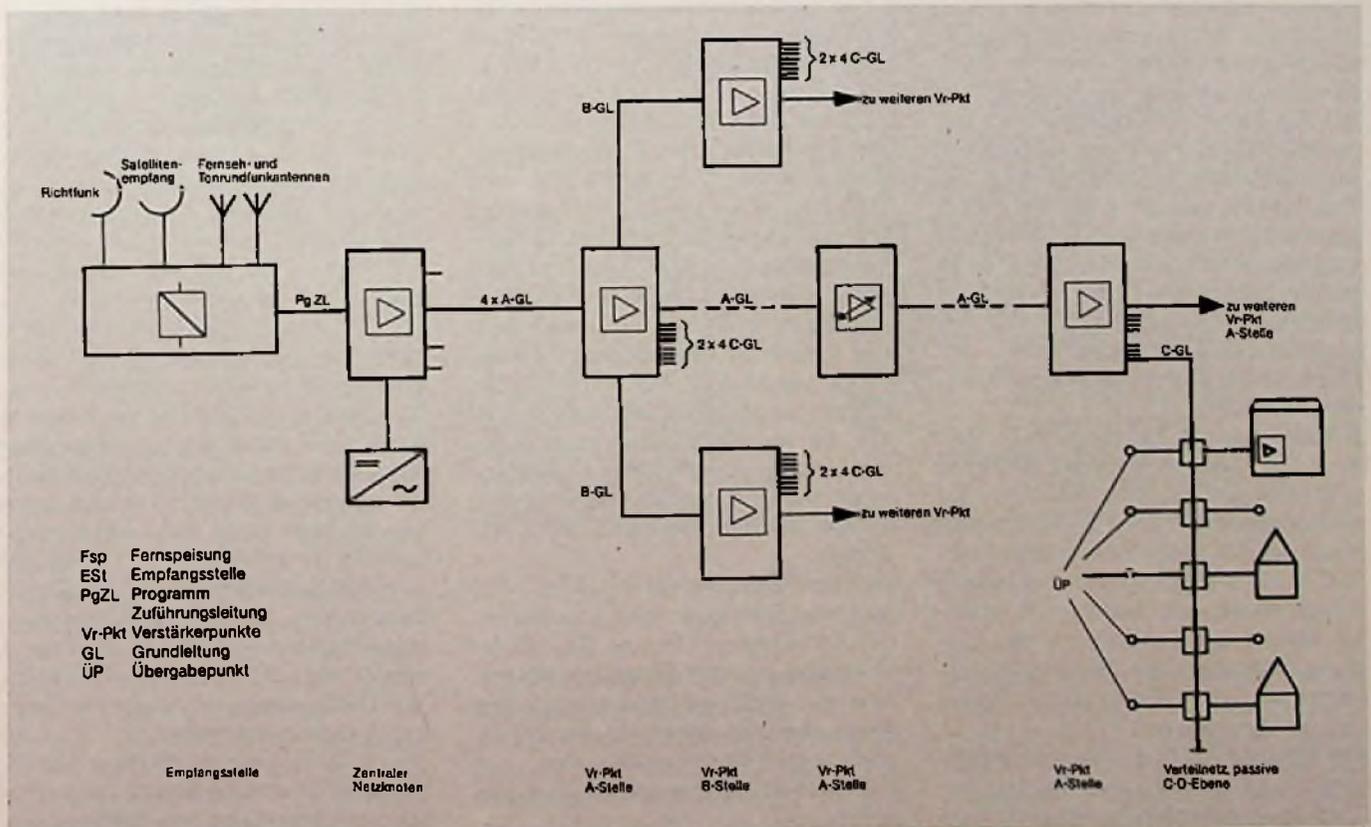
Das System ist durch Einzelbaugruppen so ausgelegt, daß Kabelfernseh-Anlagen unterschiedlicher Größe aufgebaut und dadurch den örtlichen Erfordernissen angepaßt werden können. Ausgangspunkt sind die Empfangsantennen mit der Empfangsstelle. Dort werden die ankommenden Signale aufbereitet und über die Sendestelle in das Verteilnetz eingespeist. Hier lassen sich auch weitere Programme einspeisen, die per Richtfunk empfangen oder vom Videorecorder eingespielt werden. Ebenso können von Satelliten abgestrahlte Fernsehprogramme empfangen werden.

Zum Erschließen der Versorgungsge-

biete ist das Verteilnetz hierarchisch in A-, B-, C- und D-Grundleitungen untergliedert. Die hierfür erforderlichen HF-dichten Koaxialkabel wurden von AEG-Telefunken Kabelwerke AG Rheydt entwickelt. Hochwertige Streckenverstärker mit Regeleinrichtungen in der A- und B-Ebene sorgen für gleichbleibende Qualität im gesamten Verteilnetz. Über Abzweiger werden die C-Grundleitungen an die entsprechenden D-Grundleitungen ange-koppelt. Die Abzweiger befinden sich in HF-dichten Gehäusen, die zum Schutz gegen mechanische Einwirkung und Feuchtigkeit in geeignete Muffen untergebracht sind. Aufgrund von Geräusch- und Verzerrungsforde-rungen dürfen maximal 20 Verstärkerpunkte in der A- und B-Ebene eingesetzt werden. Unter Berücksichtigung der Kabeldämpfung könnten Flächen mit einem Durchmesser bis rd. 17 km erschlossen werden.

Der Hausübergabepunkt am Ende der D-Grundleitung ist die Schnittstelle zwischen einer postalischen Kabelfernseh-Anlage und einer privaten Gemeinschaftsanlage. Zur Zeit beträgt die einmalige Gebühr der Deutschen Bundespost für das Einrichten eines Hausanschlusses 400 DM.

Schematische Darstellung einer Kabelfernseh-Anlage



FT-Lehrgang für Radio- und Fernsehtechniker

# Einführung in die Digitaltechnik

## 10. Folge

Immer stärker breitet sich die Digitaltechnik auch in den Geräten der Unterhaltungselektronik aus. Schon bald wird ein Radio- und Fernsehtechniker beruflich keine Chance mehr haben, wenn er diese für ihn jetzt noch verhältnismäßig neue Technik nicht gründlich lernt. Glücklicherweise ist dieses Gebiet jedoch leichter zu lernen, als es anfangs aussieht. Einen einfachen und doch gründlichen Einstieg in die Digitaltechnik bietet diese von Obering. Horst Pelka, München, speziell für Radio- und Fernsehtechniker ausgearbeitete Beitragsfolge.

### 15.5. Bausteinübersicht häufig verwendeter Kippstufen

Die Bausteinübersicht ist in Tabelle 6 zusammengefaßt. Einige der dort aufgeführten Kippstufen werden nachfolgend etwas genauer beschrieben.

**RS-Flip-Flops:** Der Baustein 74279 enthält vier RS-Flip-Flops mit getrennten Stell- und Rückstelleingängen. Der Typ 74118 enthält 6 RS-Flip-Flops, die alle einen gemeinsamen Rückstelleingang haben. Der Baustein 74119 hat sechs RS-Flip-Flops mit getrennten Rückstelleingängen. Um alle Anschlüsse unterzubringen, mußte ein Gehäuse mit 24 Anschlüssen verwendet werden.

**D-Flip-Flops:** Im Baustein 7474 sind zwei D-Flip-Flops in einem Gehäuse zusammengefaßt. Das Flip-Flop hat takt-unabhängige Stell- und Rückstelleingänge. Die Weiterleitung einer Information am D-Eingang zum Q-Ausgang erfolgt während der positiven Taktflanke, sobald der Schwellwert des Eingangstransistors am Takteingang erreicht ist. Anschließend ist der D-Eingang wiedergesperrt.

Der Baustein 7475 enthält vier D-Flip-Flops in einem Gehäuse. Solange der Taktimpuls anliegt, wird jede am D-Ein-

gang eingespeiste Information auf den Q-Ausgang übertragen. Sie bleibt dort erhalten, auch wenn der Taktimpuls abfällt. Die Information wird erst dann gelöscht, wenn der Taktimpuls wiederkehrt. Wegen der begrenzten Zahl von 16 Anschlüssen sind die Taktimpulseingänge von jeweils zwei D-Flip-Flops zusammengefaßt worden und keine Stell- und Rückstelleingänge vorhanden.

Die Ausführung 74175 hat ebenfalls vier D-Flip-Flops in einem Gehäuse. Alle haben einen gemeinsamen Takteingang und einen gemeinsamen Rückstelleingang. Verzichtet man auf das Herausführen der Komplementärausgänge, dann sind wie bei der Ausführung 74174 sechs D-Flip-Flops in einem gemeinsamen Gehäuse unterzubringen. Beim Baustein 49702 erfolgt das Weiterleiten der Information am D-Eingang zum Q-Ausgang während der positiven Taktflanke, sobald der Schwellwert des Eingangstransistors erreicht ist. Es sind wieder vier D-Flip-Flops auf einem Chip integriert. Will man sogar acht D-Flip-Flops in einem Gehäuse unterbringen (74100), benötigt man ein Gehäuse mit 24 Anschlüssen. In diesem Falle sind für je vier Flip-Flops gemeinsame Takteingänge vorgesehen. Die an den D-Eingängen angebotene Information wird auf die Ausgänge übertragen, wenn das Taktsignal H-Pegel hat, und so lange gespeichert, bis der nächste Wechsel des Taktimpulses von „L“ nach „H“ erfolgt.

**JK-Flip-Flops:** Das JK-Flip-Flop 7470 ist flankengetriggert und schaltet bei der ansteigenden Flanke. Es hat jeweils drei J- und K-Eingänge, die miteinander UND-verknüpft sind, wobei eines der Eingangssignale vorher invertiert wird. Das resultierende J- und K-Signal ist also folgendermaßen verknüpft:

$$J = \bar{J}_1 \wedge J_2 \wedge J_3$$

$$K = \bar{K}_1 \wedge K_2 \wedge K_3$$

Bei der Ausführung 7472 handelt es sich um ein JK-Master-Slave-Flip-Flop, das die JK-Information bei der fallenden Flanke an die Ausgänge abgibt. Hier sind die drei J- und die drei K-Eingänge lediglich UND-verknüpft.

Der IC 7473 enthält zwei JK-Master-Slave-Flip-Flops in einem Gehäuse. Für jedes Flip-Flop ist ein Rücksetzeingang vorgesehen, jedoch kein Setzeingang. Der Typ 7476 unterscheidet sich vom 7473 dadurch, daß auch Setzeingänge für jedes Flip-Flop vorhanden sind. Der Baustein 74104 ist ein JK-Master-Slave-Flip-Flop, das zusätzlich einen JK-Eingang hat, mit dem eine einfache Zustandsänderung des Flip-Flops möglich ist. Da die J- und K-Eingänge vergrößerte Eingangskapazitäten haben und die Vorbereitungs- und Haltezeiten verlängert wurden, zeigt der Baustein ein verbessertes Verhalten bei Signalen mit langsamen Taktflanken. Die Haltezeit ist die Zeitspanne, die vom Wirksamwerden der Taktflanke an vergeht, bis ein Datenwechsel am Eingang einen Datenwechsel am Ausgang verursacht.

Der Baustein 74105 hat zusätzlich je einen  $\bar{J}$ -,  $\bar{K}$ - und JK-Eingang. Da dieser Baustein keine verlängerten Schaltzeiten und keine vergrößerten Eingangskapazitäten hat, ist er für höhere Frequenzen geeigneter als der 74104. Die  $\bar{J}$ - und  $\bar{K}$ -Eingänge dienen für Kontrollzwecke. Die J- und  $\bar{K}$ -Eingänge nehmen Daten auf, während der Takt auf L-Signal liegt. Mit der positiven Flanke des Taktimpulses wird die Information zum Ausgang übertragen.

Der 74107 ist pinkompatibel zum 7473. Beim 74109 wird die Eingangsinformation beim Übergang des Taktimpulses

von „L“ auf „H“ (positive Flanke) an die Ausgänge übertragen. Der 74110 ist pinkompatibel mit dem 7472, hat jedoch nur eine Haltezeit  $t_H$  von 5 ns bezogen auf die ansteigende Taktflanke. Dies bedeutet, daß die JK-Signale bereits während des Taktimpulses wechseln dürfen, ohne Fehlinformationen hervorzurufen.

Bei der Ausführung 74111 sind zwei Flip-Flops in einem Gehäuse integriert. Er entspricht in der Funktion mit Ausnahme vom  $t_H$  dem Baustein 7476. Die Ausführung 74115 hat keine Stelleingänge und entspricht damit mit Ausnahme von  $t_H$  dem 7473.

**Frequenzteiler + Dezimalzähler:** Der Dezimalzähler 7490 A besteht aus einem Teiler durch 2 und einem fünffachen Teiler. Bei Verwendung als Dekadenzähler muß der Ausgang des zweifachen Teilers mit dem Eingang des fünffachen Teilers verbunden werden. Beim 74160 handelt es sich um einen synchronen Dezimalzähler mit Stelleingängen und takt-unabhängigem Rückstelleingang. Die Ausführung 74162 hat einen taktabhängigen Rückstelleingang.

Der Baustein 74167 ist ein Zähler, dessen Teilungsverhältnis dezimal über die Eingänge A, B, C, D vorgewählt werden kann. L-Signal am Freigabeeingang FE gibt den Teiler frei. Der Baustein ist anwendbar für Rechenoperationen und für die Analog-Digital- oder Digital-Analog-Umwandlung. Der Dezimalzähler 74176 kann Eingangssignale bis 35 MHz verarbeiten und ist über die Dateneingänge A, B, C, D voreinstellbar.

Beim 74190 handelt es sich um einen Vorwärts-Rückwärts-Zähler. Die Betriebsart – vorwärts oder rückwärts – wird durch den Pegel am Eingang BA festgelegt. Der Zähler ist unabhängig vom Takt programmierbar. Mehrere Zähler können parallel oder seriell betrieben werden. Der Dezimalzähler 74196 kann Eingangssignale bis 50 MHz verarbeiten. Der Baustein 49705 enthält zwei Zähler für 50 MHz. Damit können mit einem Baustein Teilungsverhältnisse bis 1:100 erreicht werden.

**4-Bit-Binärzähler:** Das gleiche Programm wie bei den Dezimalzählern ist durch 4-Bit-Binärzähler mit den Typen 7493, 74161, 74163, 74177, 74191, 74197 und 49704 abgedeckt.

**Weitere Frequenzteiler:** Außerdem gibt es einen Teiler durch 12 (7492) und einen synchronen, programmierbaren 6-Bit-Frequenzteiler 7497.

Typen-Bezeichnung	Pro-Electron-Bezeichnung	Kippstufen-Art
7470	FLJ 101	JK-Flip-Flop mit je 3 Eingängen
7472	FLJ 111	JK-Master-Slave-Flip-Flop mit je 3 Eingängen
7473	FLJ 121	Zwei JK-Master-Slave-Flip-Flops
7474	FLJ 141	Zwei D-Flip-Flops
7475	FLJ 151	Vier D-Flip-Flops
7476	FLJ 131	Zwei JK-Master-Slave-Flip-Flops
7490 A	FLJ 161	Dezimalzähler
7492 A	FLJ 171	Teiler durch 12
7493	FLJ 181	4-Bit-Binärzähler
7497	FLJ 331	Synchroner, programmierbarer 6-Bit-Frequenzteiler
74100	FLJ 301	Acht D-Flip-Flops
74104	FLJ 281	Zwei JK-Master-Slave-Flip-Flops mit zusätzlichem JK-Eingang
74105	FLJ 291	Zwei JK-Master-Slave-Flip-Flops mit $\bar{J}$ - und $\bar{K}$ -Eingang
74107	FLJ 271	Zwei JK-Master-Slave-Flip-Flops
74109	-	Zwei JK-Flip-Flops mit Stell- und Rückstelleing.
74110	FLJ 341	JK-Master-Slave-Flip-Flop mit automatischer Eingangssperre
74111	FLJ 351	Zwei JK-Master-Slave Flip-Flops mit Eingangssperre
74115	FLJ 521	wie oben, je ohne Stelleingänge
74118	FLJ 361	Sechs RS-Flip-Flops (mit gem. Rückstelleingang)
74119	FLJ 371	Sechs RS-Flip-Flops (mit getr. Rückstelleingang)
74160 bis	FLJ 401 bis	Synchrone Dezimal- und Binärzähler
74163	FLJ 431	
74167	FLJ 471	Programmierbarer Dezimalfrequenzteiler
74174	FLJ 531	Sechs D-Flip-Flops mit gemeinsamem Rückstelleingang
74175	FLJ 541	Vier D-Flip-Flops mit gemeinsamem Rückstelleingang
74176	-	Dezimalzähler für 35 MHz mit Stell- und Rückstelleingängen
74177	-	4-Bit-Binärzähler für 35 MHz mit Stell- und Rückstelleingängen
74190	FLJ 201	Dezimaler Umkehrzähler
74191	FLJ 211	Binärer Umkehrzähler
74196	FLJ 381	Dezimalzähler für 50 MHz
74197	FLJ 391	4-Bit-Binärzähler für 50 MHz
74279	-	Vier RS-Flip-Flops mit getrenntem Rückstelleingang
49702	FLJ 491	Vier D-Flip-Flops in einem Gehäuse
49704	FLJ 501	Zwei 4-Bit-Binärzähler für 50 MHz
49705	FLJ 511	Zwei Dezimalzähler für 50 MHz

Tabelle 6. Bausteinübersicht häufig verwendeter Kippstufen

**15.6. Praktische Schaltbeispiele mit bistabilen Kippstufen**

Bild 15.6.1. zeigt einen Auszug aus dem Grundig Autoradio WKC 2835 VD. Zwei NAND-Glieder des IC 1102 sind als NAND-Flip-Flop geschaltet. Zum

aufgelöst. Wird die Speisespannung eingeschaltet, so ist zunächst der Kondensator C 1121 ungeladen. Damit liegt L-Pegel am Anschluß 8 und das besseren Verständnis ist die Schaltung in Bild 15.6.2. nach ihrer Funktion

Flip-Flop hat die in Bild 15.6.1. eingezeichnete Lage, mit H-Pegel am Anschluß 10 und L-Pegel am Anschluß 11. Der H-Pegel vom Anschluß 10 wird über einen Widerstand an das Gate des Feldeffekt-Transistors Tr3 geführt, womit der Suchlauf gestartet wird. Die gleiche Situation ist gegeben, wenn die Taste S5 gedrückt wird. Über den Kondensator C 1120 wird dann das Potential am Anschluß 8 kurzzeitig auf Null gezogen und das Flip-Flop erzeugt das gewünschte H-Potential am Gate des Transistors Tr3. Beim Empfang

eines Senders tritt ein Stopimpuls am Anschluß 6 des IC 1103 auf und löst einen negativen Impuls in einem Monoflop aus. Dieser negative Impuls gelangt über ein NAND-Glied des ICs 1102 an Anschluß 13 des Flip-Flops und schaltet es in die Komplementär-Lage um. Jetzt erhält das Gate des Transistors Tr3 L-Pegel und der Suchlauf wird gestoppt. Eine Anwendung bistabiler Kippstufen als Frequenzteiler ist die numerische Frequenz- und Kanalanzeige, die unter anderem im Grundig-Hi-Fi-Receiver

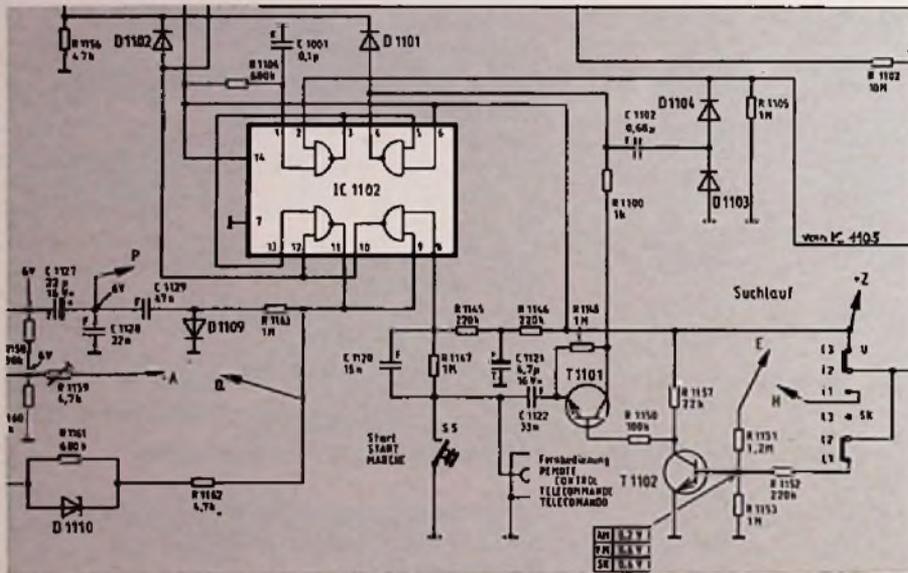
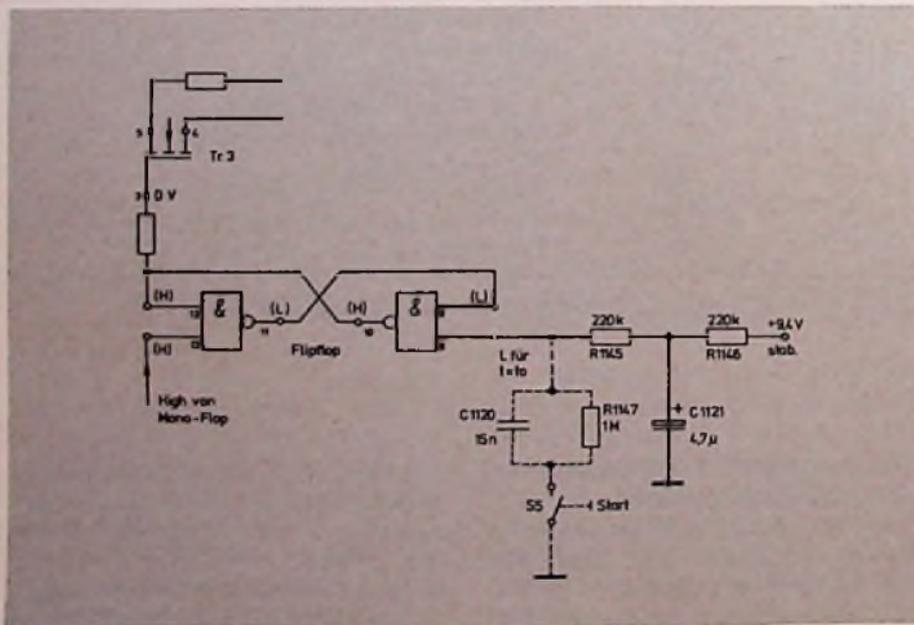


Bild 15.6.1. Auszug aus der Schaltung des Grundig-Autoradios WKC 2835 VD. Der Suchlauf wird hier mit einer Kippstufe gestartet und gestoppt

Bild 15.6.2. So sieht die tatsächliche Steuerschaltung für den Suchlauf aus [1]



R 48 und im Grundig-Studio PRC 650 TP eingesetzt werden (Bild 15.6.3.). Die integrierte Schaltung 74 LS 93 teilt das vom Quarzgenerator (siehe Abschnitt 12) erzeugte

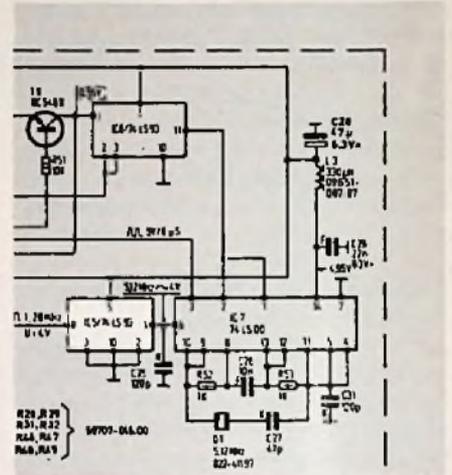


Bild 15.6.3. Ausschnitt aus einer Schaltung für die numerische Frequenz- und Kanalanzeige [2]

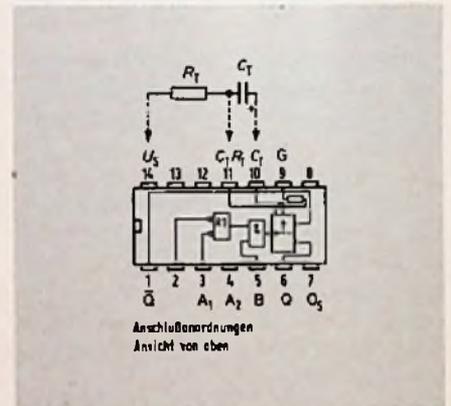


Bild 16.1. Anschlußfolge für das Monoflop 74121

Tabelle 7. Wahrheitstabelle für das Monoflop 74121

Eingänge			Ausgänge	
A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B	Q	Q̄
L	X	┌	┌	┌
X	L	┌	┌	┌
H	┌	H	┌	┌
┌	H	H	┌	┌
┌	┌	H	┌	┌

Anmerkungen:  
 X H- oder L-Signal     ┌ Impulswechsel von L- auf H-Signal  
 ┌ ein H-Impuls         ┌ Impulswechsel von H- auf L-Signal  
 ┌ ein L-Impuls         ┌ Impulswechsel von L- auf L-Signal

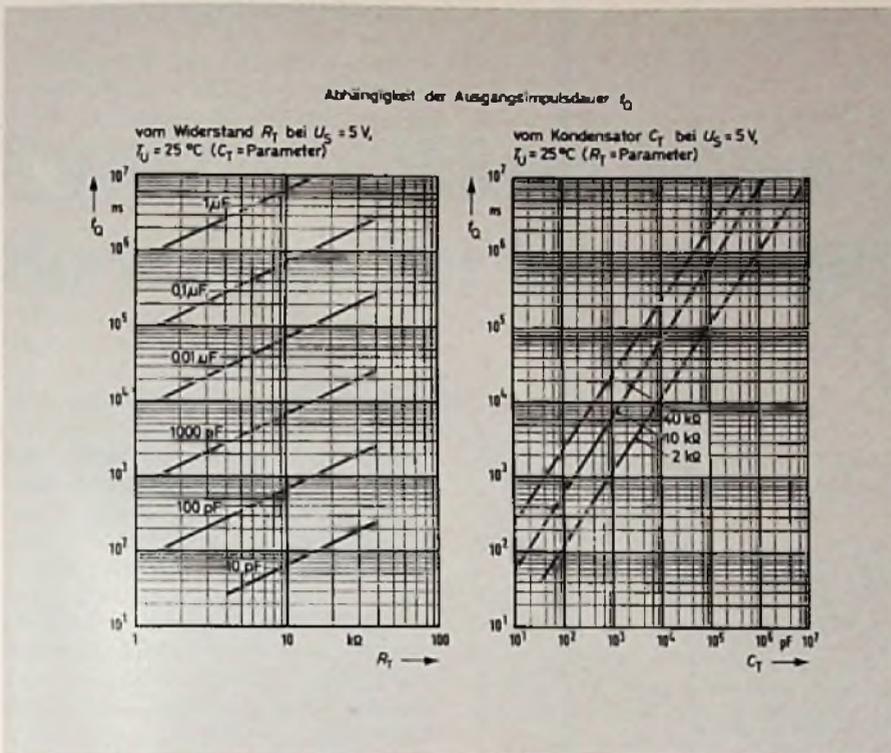


Bild 16.2. Die Impulsdauer des Ausgangssignals hängt von den R- und C-Werten der Außenbeschaltung ab

5,12-MHz-Signal durch 4 auf 1,28 MHz. Bei der IS 74 LS 93 handelt es sich um einen 4-Bit-Binärzähler, bei dem in diesem Falle nur zwei Stufen benutzt werden.

### 16. Monostabile Kippstufen

Während die im vorherigen Abschnitt besprochenen Kippstufen in beiden Lagen („L“ oder „H“) stabil sind, kehrt die monostabile Kippstufe, auch Mono-Flop genannt, immer wieder von allein

in die Ruhelage zurück. Die gesetzte Lage bleibt nur für eine durch ein RC-Glied bestimmte Zeitdauer stabil. Bild 16.1. zeigt die Anschlußfolge des Mono-Flops 74121, Tabelle 7 die zugehörige Wahrheitstabelle. Das Mono-Flop muß durch einen Impuls „angestoßen“ werden. Je nachdem, ob man einen der beiden Eingänge A1 oder A2 benutzt, oder den Eingang B, wird der Ausgangsimpuls durch die steigende oder fallende Flanke des Startimpulses ausgelöst. Bild 16.2. zeigt die Dauer des

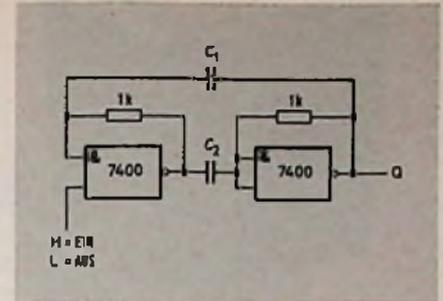


Bild 17.1. Astabiler Multivibrator mit TTL-Gliedern aufgebaut

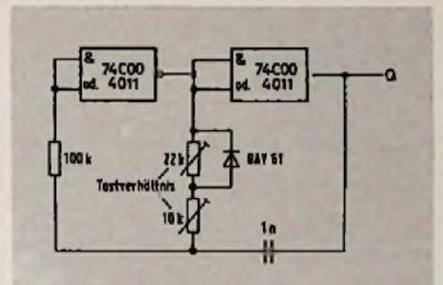


Bild 17.1. Astabiler Multivibrator mit CMOS-Gattern aufgebaut

Ausgangsimpulses in Abhängigkeit vom externen RC-Glied. Monoflops können zum Erzeugen definierter Zeitverzögerungen, zum Entprellen von Tasten, zur Verlängerung von kurzen Impulsen und als Impulsgeneratoren eingesetzt werden. Bei Verwendung als Impulsgenerator benötigt man zwei Monoflops, von denen jeweils das eine das andere anstößt. Das Tastverhältnis kann durch die Zeitkonstanten extrem unterschiedlich gewählt werden.

**Farbbildröhren heute bestellen, morgen einbauen**

- Industrie-Qualität erleichtert den Service
- Noch preiswerter durch unseren Nettopreis
- Lieferung frachtfrei, Nahbereich Express frei
- Allkolbenrücklieferung auf unsere Kosten
- Bei Garantie immer Voraussatz frachtfrei
- Alles für F.S.-Service und Antennenbau

Liste für Werkstätten und Fachhändler gratis

Rauschhuber Fachgroßhandlung, Gaußstraße 2, 8300 Landshut  
Telefon (08 71) 13 88, Tag und Nacht für Sie dienstbereit

*Fein Schreibkästen die käuf. 30-70 Posten*

Kontrollieren, aufgliedern und sichern müssen gibt es nichts besseres, als eine MOGLER-Schreibkassette. Verlangen Sie Offerte 188 oder Tel.: 07131/53061. MOGLER-Kassenfabrik, Postfach 2680, D-7100 Heilbronn

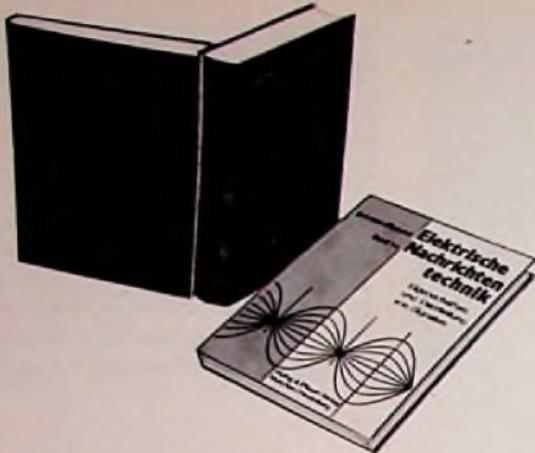
**Der ideale Reparaturtisch**

für auswechselbare und verstellbare Spiegelhalterung

ab DM **158,-**  
Andere Ausführungen, auch zusammenschiebbar, ab DM 135,-  
Fordern Sie bitte Prospekte!

**KS KEITLER & SOHN KG**  
89 Augsburg 22 Postfach 18 Tel. 0621-92091 Telex 05 33305

Beim Studium und in der Praxis vieltausendfach bewährt.  
**Elektrische Nachrichtentechnik**



Dr.-Ing. Heinrich Schröder  
Dr.-Ing. Günther Rommel  
**Band 1a: Eigenschaften und Darstellung von Signalen**

1978. 10., völlig neu bearbeitete Auflage. 412 Seiten mit 179 Abbildungen und Tabellen, Kunststoffeinband, DM 59,80.  
ISBN 3-8101-0045-5

Der Fortschritt in der Nachrichtentechnik war in den letzten beiden Jahrzehnten so groß, daß die heute zu stellenden Anforderungen an die theoretischen Kenntnisse von dem ursprünglichen Band 1 nicht mehr ausreichend erfüllt werden können.

Der Band 1 des Werkes Elektrische Nachrichtentechnik mußte daher völlig neu konzipiert werden. Er wird durch den Band 1a mit dem Untertitel 'Eigenschaften und Darstellung von Signalen' ersetzt, der die Kennfunktionen und Kenntnisse von periodischen sowie - neu aufgenommenen - von einmaligen determinierten und stationären zufallsbedingten Signalen behandelt. Mit Hilfe der jetzt in die Neubearbeitung eingeführten Begriffe wie Spektralfunktion, Korrelationsfunktion und spektrale Leistungsdichte werden dann Signale betrachtet, die durch Modulation und Codierung umgewandelt werden. Die Eigenschaften schwingungsmodulierter Signale werden behandelt. Bei den modernen Verfahren der digitalen Modulation auftretenden Probleme der Analog-Digital-Wandlung und der Codierung werden innerhalb dieses Werkes erstmals dargestellt. Ebenfalls neu aufgenommene Betrachtungen über den Nachrichtengehalt von gesendeten und empfangenen, bei der Übertragung gestörter Signale schließen die Überlegungen ab.

In Vorbereitung:  
Band 1b: Signaländerungen auf dem Übertragungsweg.  
(Erscheint Frühjahr 1980)

Dr.-Ing. Heinrich Schröder  
**Band 2: Röhren und Transistoren mit ihren Anwendungen bei der Verstärkung, Gleichrichtung und Erzeugung von Sinusschwingungen**  
1976. 603 Seiten, 411 Abbildungen, 14 Tabellen, 48 Rechenbeispiele, 60 Aufgaben, Ganzleinen, DM 56,-.  
ISBN 3-8101-0016-1

Der Band 2 behandelt die Eigenschaften von Röhren und Transistoren an Prinzipschaltungen

Innerhalb der Abschnitte über Verstärkung, Gleichrichtung und Erzeugung von Sinusschwingungen werden aus Prinzipschaltungen moderne Schaltungen der Nachrichtentechnik entwickelt. Gegenkopplung, Rauschen, Arbeitspunktstabilisierung gegen Temperatureinflüsse und Exzemplarstreuungen, Katodenverstärker und Gleichrichterschaltungen werden ausführlich behandelt.

Dr.-Ing. Heinrich Schröder  
Dipl.-Ing. Gerhard Feldmann  
Dr.-Ing. Günther Rommel  
**Band 3: Grundlagen der Impulstechnik und ihre Anwendung beim Fernsehen**  
1976. 764 Seiten, 549 Abbildungen, 59 Rechenbeispiele, 22 Aufgaben, Ganzleinen, DM 56,-.  
ISBN 3-8101-0017-X

In diesem Band 3 sind die Probleme der Impulstechnik behandelt. Sinn und Aufgabe dieses Bandes ist es, neben der reinen Impulstechnik auch die Beziehungen zur Nachrichtentechnik sinusförmiger Signale, wie Sprache und Musik, herzustellen.

Pressestimmen  
zu Band 1a.

Eine gute Hilfe, sich in die Technik der modernen Nachrichtentechnik einzuarbeiten  
-Praktiker-

Schließt eine Lücke zwischen der einführenden, überwiegend beschreibenden und der mathematisch anspruchsvolleren Literatur.  
-Elektronik Journal-

Wenn sich auch das Buch zunächst an Studenten von Fachhochschulen wendet, so kann es auch Studienanfängern an Hochschulen als ausgezeichnete Einführungslektüre empfohlen werden  
-ntz - nachrichtentechnische Zeitschrift-

Im Buchhandel oder  
beim Verlag erhältlich.

Hüthig & Pflaum Verlag  
Lazarettstr. 4, 8000 München 19  
Im Weiher 10, 6900 Heidelberg 1

**Hüthig & Pflaum**

## 17. Astabile Kippstufen

Astabile Kippstufen sind Generatoren für rechteckförmige Signale. Man kann sie aus NAND-Gattern aufbauen. Werden Gatter in TTL-Technik verwendet (Bild 17.1.) muß durch einen Gegenkopplungswiderstand zunächst der Arbeitspunkt des Gatters in den instabilen Bereich gebracht werden. Die Rückkopplung erfolgt über zwei Kondensatoren, deren Kapazität für die Impulsdauer bzw. Impulspause maßgeblich ist. Durch unterschiedliche Kondensatoren können auch extrem un-symmetrische Rechteckschwingungen erzeugt werden. Bild 17.2. zeigt eine astabile Kippstufe mit CMOS-Gattern. (Wird fortgesetzt)

## Literatur

[1] Laugisch, R.: WKC 2835 VD, Vollstereo-Cassetten-Autoradio mit elektronischem Sendersuchlauf und Stationstasten. Grundig Technische Information 5/78 S. 274

[2] Scholz, H. G.: Digitale Frequenz- und Kanalanzeige. Grundig Technische Information 5/78 S. 288

## Mikroskop

Eine 30fache Vergrößerung hat das Auflicht-Mikroskop Spirig, 30 der Firma Dipl.-Ing. E. Spirig, CH 8640 Rapperswil. Mit einer Objektbeleuchtung ausgestattet, die mit handelsüblichen Batterien betrieben wird, enthüllt das Mikroskop so manches, was mit Inspektions-Lupen nicht recht ans Licht möchte. Zum Gebrauch wird das Spi-



Mit dem Spirig 30 werden auch Unterätzungen sichtbar (E. Spirig)

rig 30 auseinandergeklappt - die Beleuchtung ist dann eingeschaltet, und auf das Objekt gestellt. Mit einer Rändelschraube ist jetzt nur noch das Bild auf maximale Schärfe einzustellen. Der Preis des Mikroskops wird mit 50 DM angegeben.

# Ersatzschaltbilder helfen beim Berechnen der Übertragungsfunktion

Dipl.-Ing. Dieter Mildenerger, Wattenbek

Auch Elektro-Ingenieure, die in den Labors der Industrie ihren Mann stehen müssen, wenden trotz gründlicher mathematischer Ausbildung gerne das „Auge-mal-Phi“-Verfahren für ihre Berechnungen an. Das Lösen von Differenzialgleichungen fällt nämlich nur dem Geübten leicht, so daß der Autor hier einen Formalismus erläutert, der ohne diese hohe Rechenkunst auskommt, aber dennoch Aussagen über das Einschwingverhalten einer Schaltung zuläßt. Das Ergebnis liegt zunächst als Funktion des Heaviside-Mikusinski-Operators vor, ist dann jedoch mit Hilfe von Transformationstafeln auch im Zeitbereich anzugeben. Am Beispiel eines invertierenden Operationsverstärkers wird dieser Rechengang dokumentiert.

Viele elektronische Schaltungen, die noch vor einigen Jahren nur mit diskreten Bauelementen realisierbar und dementsprechend kostenaufwendig und störanfällig waren, können heute vorteilhaft durch Schaltungen mit Operationsverstärkern in integrierter Schaltungstechnik ersetzt werden. Nicht zuletzt wegen der hohen Zuverlässigkeit bei günstigem Preis, haben Operationsverstärker ein weitgefächertes Anwendungsgebiet gefunden. Abgesehen von den Sonderformen, können Operationsverstärker, im folgenden Text mit OP abgekürzt, ihrem spezifischen Verhalten nach, in drei

Gruppen eingeteilt werden: in invertierende, nichtinvertierende und in symmetrische OP.

Beim invertierenden OP erfährt das Ausgangssignal eine konstante Drehung um  $\pi$ , die beim nichtinvertierenden OP fehlt. Im symmetrischen OP sind die beiden Formen in einer vereinigt, so daß bei Speisung mit zwei identischen Eingangsgrößen kein Ausgangssignal erscheint.

In Schaltplänen werden OP allgemein durch dreieckige Kästchen angegeben, die jedoch keinen Hinweis auf die elektrische Wirksamkeit geben. Es ist daher auch unmöglich, aus diesen Bildern Formeln herzuleiten, oder formelmäßige Zusammenhänge verständlich zu machen. Um einen elektrischen Naturvorgang beschreiben zu können, bedient man sich deshalb eines mathematischen Formalismus, indem man das physikalische Problem algebraisiert. Eine Handlungsvorschrift dazu sind die Kirchhoffschen Regeln im Zusammenwirken mit Formeln für elektronische Bauteile, die aus anderen Quellen stammen müssen. Dies ist jedoch nicht die einzige Möglichkeit der Analyse und auch nicht immer die optimale. Insbesondere bei komplexen elektronischen Schaltungen bietet sich als günstiger die Methode an, daß zunächst durch eine Handlungsvorschrift der Naturvorgang geometrisiert und danach erst durch eine weitere algebraisiert wird. Denn das, durch die Handlungsvor-

schrift entstehende topologische Gebilde oder Modell kann Gegenstand mathematischer Betrachtung sein. Es läßt sich damit analytische Geometrie betreiben.

Zu dem Graphen können also äquivalente algebraische Formen gefunden werden, die schließlich Zahlenwerte liefern, etwa eine Verstärkung, den Wert einer Spannung oder eine andere gewünschte Zahl. Der Vorteil dieser Art analytischer Geometrie liegt unter anderem darin, daß das Aufstellen eines Ersatzschaltbilds sehr leicht ist, und der Algorithmus keine Anforderungen an das mathematische Verständnis stellt. Ganz wesentlich ist, daß von den elektronischen Bauteilen selbst Ersatzschaltbilder bekannt sein müssen. Wie sie aus Daten hergeleitet werden können, hat der Autor unter anderem in dem Buch „Analyse elektronischer Schaltkreise“ beschrieben.

Beschränkt man sich auf die Betrachtung idealisierten Verhaltens eines OP, so gelten die in Bild 1 angegebenen Ersatzschaltbilder. Da mit monotypen Ersatzschaltbildern zwei voneinander unabhängige Analyseverfahren möglich sind, das Knotenverfahren zur Ermittlung der Spannungen und das Maschenverfahren zur Ermittlung der Ströme, können insgesamt für die drei OP-Formen sechs Ersatzschaltbilder angegeben werden.

Das Impedanz-Ersatzschaltbild, dessen Analyse die Ströme liefert, ist

**Anzeigenschluß für FUNK-TECHNIK**

**Heft Nr. 1/80 ist am 10. 12. 79**

für Kfz. Maschinen. Werbung  
**PVC-Klebeschilder**  
 BILDER-MAß- u. Magnet-Schilder  
 BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau  
 Erlenweg 17, Tel. 08031/31315

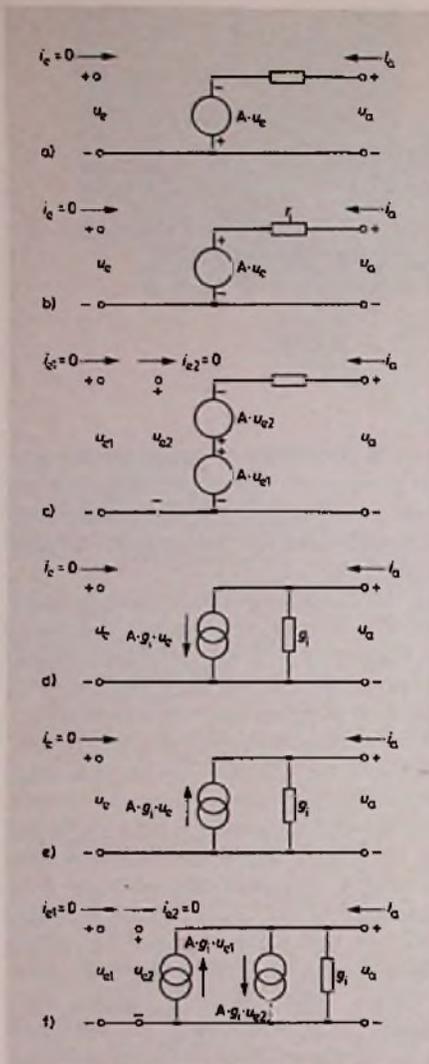


Bild 1. Ersatzschaltbilder für das idealisierte Verhalten eines Operationsverstärkers **impedanz-Ersatzschaltbilder**: a) nicht invertierend b) invertierend c) symmetrisch **Admittanz-Ersatzschaltbilder**: d) nicht invertierend e) invertierend f) symmetrisch.

dem idealen Verhalten eines OP gut angepaßt. In der Regel sind Elektroniker jedoch in ihrer Denkweise mehr auf Spannungen fixiert. Dies kann in der meßtechnischen Praxis begründet sein, da Spannungsmessungen im Gegensatz zu Strommessungen im allgemeinen leichter durchführbar sind. Zur vergleichenden Berechnung bieten sich daher mehr die Admittanz-Ersatzschaltbilder Bild 1d, e, f an. Im Gegensatz zu der Bedeutung der Schaltungssymbole in Schaltplänen, in denen sie Bauelemente symboli-

sieren, haben sie in Ersatzschaltbildern einzig und allein die Bedeutung von Funktionen und sind Funktionselemente, deren Relationen durch ihre topologische Konfigurationen zueinander bestimmt werden. Daher ist es bei der Schaltungsanalyse mit geometrischen Modellen wichtig, sich gedanklich von den physikalischen Vorgängen, nachdem einmal das Ersatzschaltbild aufgestellt ist, vollständig zu lösen, insbesondere dann, wenn es sich um die Darstellung in der Zeit ablaufender Vorgänge handeln könnte. So ist beispielsweise dem Kreisymbol, topologisches Bild namens Spannungsquelle, als äquivalentes algebraisches Kurzzeichen der Buchstabe  $u$  zugeordnet, eine weitergehende Verbindung besteht nicht. Es hätte auch jedes beliebige andere Zeichen benutzt werden können. Dies ist mit dem Vorgehen identisch, wenn etwa den Seiten eines Dreiecks die Buchstaben a, b, c oder den Ecken die Buchstaben A, B, C zugeordnet werden.

Sind die Handlungsvorschriften definiert mit denen die geometrischen Relationen in algebraische übersetzt werden, und sind diese Vorschriften einmal genutzt, so bedarf man ihrer im Weiteren nicht mehr. Es kann mit den Buchstabensymbolen algebraisiert werden, ohne jeglichen Bezug zur Figur oder zum Naturgeschehen.

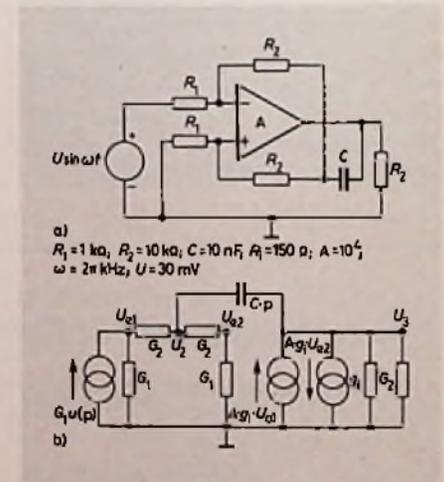
Für ein allgemeines Admittanz-Ersatzschaltbild gilt zum Beispiel: Aus dem Graphen ablesbare Relationen sind Knoten (Verbindungen) der Funktionselemente, dies sind Knotenrelationen. Um diese Verbindungen auch algebraisch ansprechbar zu machen, nummeriert man die Knoten  $(1; 2; \dots; v; \dots; n)$  und weist ihnen Knotenspannungen  $(u_1; u_2; \dots; u_v; \dots; u_n)$  zu. Dann ergibt sich für jedes Funktionselement ein ordnendes Zahlenpaar, nämlich die Nummer des Knoten an dem es wirkt und die Nummer des Knotens von dem oder gegen den die Wirkung ausgeht. Abhängig von der Richtung der Wirkung, benutzt man ein positives oder negatives Vorzeichen. Schließlich besteht noch die Möglichkeit, daß an jedem Knoten Quellen ihre Ströme  $(i_1; i_2; \dots; i_v; \dots; i_n)$  einprägen. Nur durch die Nummerierung der Knoten hat es sich ergeben, die verschiedensten Elemente ordnen zu können.

Dieses einzahlige oder zweizahlige Ordnungsprinzip findet man als algebraische Form im Matrizenschema

wieder. Elemente mit Einfachindizes werden lexikographisch in Spalten, solche mit Doppelindizes in einem Spalten-Zeilen-Schema angeordnet. Es ist auch eine andere Ordnung denkbar, jedoch hat die gewählte den Vorteil, daß ihre Determinante bereits die Relationen angibt, und das ordnende Schema den Algorithmus beinhaltet. Diese Matrizen in einer Matrixgleichung geschrieben, sind das algebraische Modell eines physikalischen Vorgangs.

Um zu zeigen, wie die elektrischen Größen sich aus einem Ersatzschaltbild ermitteln lassen, ist in Bild 2 als Beispiel eine Verstärkerschaltung mit einem symmetrischen OP angegeben. Das Gesamtschaltbild erhält man dadurch, daß an Stelle des OP in Bild 2a dessen Ersatzschaltbild aus Bild 1f eingefügt wird, so daß Bild 2b entsteht. Da ein Admittanz-Ersatzschaltbild benutzt wird, werden die externen Bauelemente  $R_1, R_2, C$  und die Spannungsquelle durch ihre Admittanz-Operatoren  $G_1, G_2, C \cdot p$  und die unabhängige Stromquelle  $G_1 u(p)$  beschrieben. Außer dem, mit dem Massezeichen versehenen Bezugsknoten, hat das Ersatzschaltbild vier Berechnungsknoten (Relationen), deren Spannungen mit  $U_{e1}, U_{e2}, U_2, U_3$  willkürlich gekennzeichnet sind. Der OP wird durch die Leerlaufverstärkung  $A$  und seinen Ausgangsleitwert  $g_1$  hinreichend beschrieben. Mit den Zahlenwerten aus Bild 2a kann eine Zuordnungstabelle aufgestellt werden,

Bild 2. a) Schaltung b) Ersatzschaltung einer Verstärkereinheit mit Operationsverstärker



in der die gegebenen Werte des Schaltplans den daraus folgenden Werten des Ersatzschaltbilds gegenübergestellt sind (Tabelle 1).

Zur Analyse mit einem Rechenautomaten müßte man dieses Ersatzschaltbild nicht mehr weiter vereinfachen. Da jedoch die, bei der systematischen Analyse entstehenden, algebraischen Formeln zuweilen umfangreich geschrieben sind und beim flüchtigen Betrachten der Eindruck der Unübersichtlichkeit entstehen mag, wird man bemüht sein, bei konventioneller Berechnung, bereits in einem frühen Rechenstadium, wenn die Größenordnungen bekannt sind, Möglichkeiten zur Vernachlässigung und zur Vereinfachung zu nutzen. So bietet sich für Bild 2b an, den Knoten  $U_{e2}$  zu eliminieren und die Steuerspannung  $U_{e2}$  durch  $U_2$  zu ersetzen. Der Spannungsteilersatz liefert nämlich für

$$U_{e2} = \frac{U_2}{1+G_1/G_2} = \frac{U_2}{1+10^4/10^3} \approx \frac{U_2}{10} \quad (1)$$

Die Reihenschaltung der Leitwertoperatoren  $G_2$  und  $G_1$  von  $U_2$  über  $U_{e2}$  zum Bezugsknoten, kann dann durch den Summenleitwertoperator von  $G_1$  und  $G_2$  ersetzt werden. Da  $G_1$  aber zehnmal größer als  $G_2$  ist, kann  $G_1$  vernachlässigt werden. Eine weitere Erleichterung besteht bei der Parallelschaltung aus  $g_1$  und  $G_2$  am Ausgangsknoten  $U_3$ . Der Lastleitwert  $G_2$  ist etwa 67 mal kleiner als der Innenleitwert  $g_1$  und daher nur minimal für das Schaltungsverhalten bestimmend. Er braucht daher nicht berücksichtigt zu werden. Zur Schreibvereinfachung definiert man zum Abschluß

$$B=A/10 \quad (2)$$

Durch diese Vereinfachungen erhält man das Ersatzschaltbild Bild 3. Mit der Entwicklung dieses geometrischen Modells ist die Aufgabe, die Ausgangsspannung  $U_3$  in Abhängigkeit von der Steuerspannung anzugeben faktisch gelöst, denn die Umwandlung des geometrischen in das äquivalente algebraische Modell ist ein Formalismus, der unmittelbar aus dem Graphen, folgendes Schema liefert:

$$\begin{vmatrix} u(p)G_1 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} G_1+G_2 & -G_2 & 0 \\ -G_2 & 2G_2+C \cdot p & -C \cdot p \\ -A \cdot g_1 & B \cdot g_1 - C \cdot p & g_1 + C \cdot p \end{vmatrix} \quad (3)$$

Es stellt zunächst „nur“ die Ordnung dar, die im Ersatzschaltbild vorhanden ist. Im Bild 3 existieren drei Berechnungsknoten, die willkürlich mit 1;2;3 nummeriert sind. Die gleiche Nummerierung ist in Gl. 3 benutzt, und zwar in senkrechter und in waagerechter Richtung. Das erste Schema, links vom Gleichheitszeichen steht für die unabhängigen Einströmungen bereit. Darin ist nur der erste Platz mit einem von Null verschiedenen Element belegt mit  $u(p)G_1$ , da nur am Knoten 1 eine unabhängige Stromquelle wirksam ist. Im zweiten Schema, unmittelbar rechts vom Gleichheitszeichen sind die Knotenspannungen verzeichnet.  $U_1$  an erster Stelle für Knoten 1,  $U_2$  an zweiter für Knoten 2 und  $U_3$  an dritter Stelle für Knoten 3. Im dritten Schema sind schließlich die Operatoren exakt geordnet aufgeschrieben. Auf dem ersten Platz der ersten Zeile die Operatoren, die am Knoten 1 wirken, dies sind  $G_1$  und  $G_2$ . Also steht dort deren Summe  $G_1+G_2$ . Auf dem zweiten Platz der ersten Zeile stehen die Operatoren, die vom Knoten 2 gegen Knoten 1 wirken. Dies ist im Beispiel nur  $G_2$ , also steht dort  $-G_2$ . Auf dem dritten Platz der ersten Zeile stehen die Operatoren, die vom Knoten 3 gegen den Knoten 1 wirken. Da keine vorhanden sind, steht dort Null. Auf diese Weise wird jeder Platz des Schemas in strenger Zuordnung zum Ersatzschaltbild ausgefüllt. Damit ist die „Algorithmusmaschine“ geladen und die mathematische Automatik kann ablaufen. Die Handlungsanweisung zur Ermittlung der Spannung  $U_3$  heißt: ersetze die dritte Spalte der Determinanten der Operatorenmatrix durch die Spalte der unabhängigen Einströmungen, und teile sie durch die Determinante der Operatorenmatrix.

$$U_3 = \frac{\begin{vmatrix} G_1+G_2 & -G_2 & u(p)G_1 \\ -G_2 & 2G_2+C \cdot p & 0 \\ -A \cdot g_1 & B \cdot g_1 - C \cdot p & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} G_1+G_2 & -G_2 & 0 \\ -G_2 & 2G_2+C \cdot p & -C \cdot p \\ -A \cdot g_1 & B \cdot g_1 - C \cdot p & g_1 + C \cdot p \end{vmatrix}} \quad (4)$$

Die Determinanten entwickeln, führt auf die algebraische Form

$$U_3 = \frac{u(p) \cdot G_1 [Bg_1 \cdot G_2 + 2G_2 \cdot g_1 \cdot A + C \cdot p(Ag_1 - G_2)]}{2g_1 \cdot G_1 \cdot G_2 + g_1 \cdot G_2^2 + C \cdot p[g_1 \cdot G_1 + g_1 \cdot G_2 + 2G_1 \cdot G_2 + G_2^2 - G_2 \cdot Ag_1 + G_1 \cdot Bg_1 + G_2 \cdot Bg_1]} \quad (5)$$

Bev.-element	Größe	Operator	Größe
$R_1$	1 kΩ	$\{1/R_1\} \rightarrow G_1$	$10^{-3} S$
$R_2$	10 kΩ	$\{1/R_2\} \rightarrow G_2$	$10^{-4} S$
C	10 nF	$\{C\} \rightarrow C \cdot p$	$10^{-8} F/s$
OP: A	$10^4$	$\{A\} \rightarrow A$	$10^4$
OP: $R_1$	150 Ω	$\{1/R_1\} \rightarrow g_1$	1/150 S
$U \sin \omega t$	$3 \cdot 10^{-2} \sin 2\pi \cdot 10^4 t$	$\{U \sin \omega t\} \rightarrow G_1 \cdot u(p)$	$\frac{6\pi \cdot 10^{-2}}{p^2 \cdot 4\pi \cdot 10^8} V/s$

Tabelle 1. Zuordnungstabelle für das Umwandeln der Werte aus dem Schaltplan auf Werte für das Ersatzschaltbild

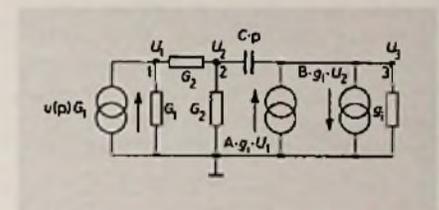


Bild 3. Vereinfachtes Ersatzschaltbild der Verstärkerschaltung nach Bild 2.

In Gl. 5 sind die Buchstaben A, B, C, G und g Platzhalter für Zahlen, die für diesen konkreten Fall eingesetzt, die Formel

$$U_3 = \frac{u(p) (2 + 10^{-4}p)}{2 \cdot 10^4 + 10^{-6}p} \quad (6)$$

liefern oder allgemein, wenn die Zahlenfaktoren von p ausgeklammert und in K zusammengefaßt werden

$$U_3 = K \frac{\alpha_0 + p}{\alpha + p} \quad (7)$$

Dieser Quotient hat noch wenig Ähnlichkeit mit einem erwarteten Ausgangssignal, weil er als Funktion des Heaviside-Mikusinski-Operators dargestellt ist. Um zu dem gewünsch-

ten Ergebnis zu gelangen, muß auch noch das Steuersignal im gleichen System abgebildet werden. Es ist

$$(U \cdot \sin \omega t) = \frac{\omega \cdot U}{p^2 + \omega^2} = u(p) \quad (8)$$

Gl. 8 in Gl. 7 eingesetzt, führt auf die vollständige Beziehung

$$U_3 = \omega \cdot U \cdot K \cdot \frac{a_0 + p}{(p^2 + \omega^2)(\alpha + p)} \quad (9)$$

Es gibt eine Vielzahl von Methoden, mit denen die in Gl. 9 erscheinende Operationschreibweise so umgewandelt werden kann, daß eine Form entsteht, an die wir gewöhnt sind. Die praktikabelste davon ist das Benutzen von Transformationstafeln. Einer solchen Sammlung ist auch Gl. 8 entnommen worden. Für Gl. 9 liest man daraus für  $U_3$  ab:

$$U_3 = \omega \cdot U \cdot K \left[ \frac{a_0 - \alpha}{\alpha^2 + \omega^2} \cdot e^{-\alpha t} + \frac{1}{\omega} \sqrt{\frac{a_0^2 + \omega^2}{\alpha^2 + \omega^2}} \sin(\omega t + \varphi) \right] \quad (10)$$

Darin ist der Phasenwinkel

$$\varphi = \arctan \frac{\alpha}{\omega} - \arctan \frac{a_0}{\omega} \quad (11)$$

Der erste Summand in Gl. 10 verschwindet exponentiell mit der Zeit, so daß nach Abschluß des Einschwingvorgangs eine gegenüber der Steuerspannung phasenverschobene und amplitudengeänderte Ausgangsspannung des Wertes

$$U_{3stat} = U \cdot K \sqrt{\frac{a_0^2 - \omega^2}{\alpha^2 + \omega^2}} \sin(\omega t + \varphi)$$

vorhanden ist. Werden die Zahlen des Beispiels eingesetzt, so liefert das im konkreten Fall

$$U_{3stat} = 3 \cdot 10^{-2} \cdot 10^2 \cdot \sqrt{\frac{4 \cdot 10^8 + 4\pi^2 \cdot 10^6}{4 \cdot 10^4 + 4\pi^2 \cdot 10^6}} \sin(6283t - 1,22) = 9,95 \sin(6283t - 1,22) [V]$$

$$\varphi = \arctan \frac{2 \cdot 10^2}{2\pi \cdot 10^3} - \arctan \frac{2 \cdot 10^4}{2\pi \cdot 10^3} = -1,22$$

Das Berechnungsverfahren findet nicht überall ungeteilte Anerkennung, da es auf formalwissenschaftlichen Handlungsvorschriften beruht und im Grunde unphysikalisch ist. Der in der Praxis stehende Fachmann, der schnell zu konkreten Zahlen kommen muß und sich moderner mathematischer Hilfsmittel bedient, wird den Formalismus jedoch nicht unbedingt als hinderlich ansehen.

### Literatur

- Ledig, G.: Netzwerke der Nachrichtentechnik, Dr. Alfred Hüthig-Verlag, Heidelberg 1977
- Mildenberger, D.: Analyse elektronischer Schaltkreise, Hüthig und Pflaum-Verlag, München 1975
- Rühr, H.: Matrizen und Determinanten in elektronischen Schaltungen, Dr. Alfred Hüthig-Verlag, Heidelberg 1977
- Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1977

## FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift  
für die gesamte  
Unterhaltungselektronik  
Erscheinungsweise: Monatlich  
Vereinigt mit  
„Rundfunk-Fernseh-Großhandel“

### Verlag und Herausgeber

Hüthig & Pflaum Verlag GmbH & Co.  
Fachliteratur KG, München und Heidelberg

Verlagsanschriften:  
Lazarettstraße 4 Im Weiher 10  
8000 München 19 6900 Heidelberg 1  
Tel. (089) 18 60 51 Tel. (0 62 21) 489-1  
Telex 5 29 408 pflvl Telex 461 727 huehd

### Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse

Komplementär:  
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH, München  
Kommanditisten:  
Hüthig GmbH & Co. Verlags KG, Heidelberg (persönlich haftend: Hüthig GmbH, Heidelberg; Kommanditisten: Marlene Hüthig, Verlegerin; Regine Rotzler, Hausfrau; Holger Hüthig, Verleger, alle Heidelberg; Sibylle Seel, Hausfrau, Ingolstadt); Richard Pflaum Verlag KG, München; Beda Bohlinger, Verlegerin, München.

Verlagsleitung  
Ing. Peter Elblmayr, München  
Joachim Rackwitz, Heidelberg

Koordination:  
Fritz Winzinger

Verlagskonten:  
PschK München 8201-800  
Deutsche Bank Heidelberg 01/84 100  
(BLZ 672 700 03)

### Redaktion

Chefredakteur:  
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg  
(verantwortlich)

Redakteure:  
Ing. (grad.) Stephan Schall,  
Margot Sandweg,  
Curt Rint

Redaktion Funk-Technik  
Lazarettstraße 4  
8000 München 19  
Telefon (0 89) 18 60 51  
Telex 5 29 408 pflvl

Wirtschaftsredaktion Funk-Technik  
Redaktionsbüro W. + M. Sandweg  
Weiherfeld 14  
8131 Aufkirchen über Starnberg  
Telefon (0 81 51) 56 69

Nachdruck ist nur mit Genehmigung der  
Redaktion gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte  
wird keine Gewähr übernommen.

### Anzeigen

Anzeigenleiter:  
Walter Sauerbrey (verantwortlich)

Hüthig & Pflaum Verlag  
Anzeigenabteilung „Funk-Technik“  
Postfach 20 19 20  
8000 München 2  
Telefon (089) 18 60 51  
Telex 5 218 075 pfla

Paketanschrift:  
Lazarettstraße 4  
8000 München 19

Gültige Anzeigenpreisliste  
Nr. 12 vom 1. 7. 1979



### Vertrieb

Vertriebsleiter:  
Peter Bornscheuer

Hüthig & Pflaum Verlag  
Vertriebsabteilung  
Im Weiher 10  
6900 Heidelberg 1  
Telefon (0 62 21) 4 89-1  
Telex 4 61 727 huehd

Bezugspreis: Einzelheft DM 7,— ab  
Verlag inklusive Mehrwertsteuer zuzüglich  
Porto. Jahresabonnement Inland  
DM 80,— + DM 12,— Versandkosten.  
Jahresabonnement Ausland DM 80,—  
+ DM 22,80 Versandkosten.

Kündigungen sind jeweils 2 Monate  
vor Ende des Bezugsjahres möglich  
und dem Verlag schriftlich mitzuteilen.  
Die Abbonementsgelder werden jährlich  
im Voraus in Rechnung gestellt, wobei  
bei Teilnahme am Lastschriftabbuchungs-  
verfahren über die Postscheckämter  
und Bankinsttute eine vierteljährliche  
Abbuchung möglich ist.

Bei unverschuldetem Nichterscheinen  
keine Nachlieferung oder Erstattung.

### Druck

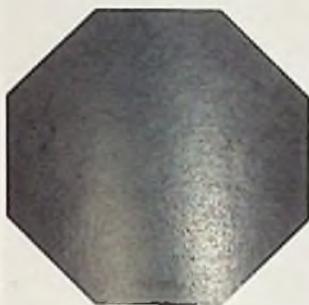
Richard Pflaum Verlag KG  
Lazarettstraße 4  
8000 München 19  
Telefon (089) 18 60 51  
Telex 5 218 075 pfla

# Hüthig

## Bücher für Nachrichtenelektroniker

Martin Paul

### Schaltungsanalyse mit s-Parameter



### Schaltungsanalyse mit s-Parameter

von Martin Paul  
1977, 107 S., 30 Abb., kart., DM 22,80  
ISBN 3-7785-0441-X

### Modulation und Demodulation

von Ernst Prokott  
2., verb. Aufl. 1978, 236 S., 349 Abb., 24 Tab., 571 Formeln,  
geb., DM 78, -  
ISBN 3-7785-0496-7

### Infrarottechnik

Grundlagen · Strahlungssender und Detektoren ·  
Infrarotbildaufnahmen und Wiedergabe ·  
Fernmeßverfahren

von Konrad J. Stahl und Gerhard Miosga  
1979, etwa 200 S., etwa 100 Abb., geb., etwa DM 45, -  
ISBN 3-7785-0405-3

### Praktischer Entwurf von Wellenparameter- filtern

von Horst Röhl und Heang-Ha Nguyen  
1977, 190 S., kart., DM 26,80  
ISBN 3-7785-0438-X

Dr. Alfred Hüthig Verlag · 6900 Heidelberg 1  
Postfach 102869 · Telefon (06221) 489-255

# Hüthig



Jetzt in völlig  
überarbeiteter  
Neuaufgabe

## Mehr messen – mehr wissen

Ein Meßtechnik-Kurs für den jungen  
Elektro-Handwerker

von Klaus Peter Weber und Reinhard Urbat

3., überarb. und erw. Aufl. 1979, 213 S., 144 Abb.,  
8 Tab., kart., DM 29,80  
ISBN 3-7785-0598-X

Die Meßtechnik hat sich in den letzten Jahren durch neue Bauteile und Verfahren grundlegend gewandelt. Das wirkt sich im besonderen auch auf die Meßgeräte aus, die das Elektrohandwerk benutzt. Sie wurden daher in der Neuaufgabe des Buches ganz besonders berücksichtigt und ausführlich erklärt. Daraus ergab sich zwangsläufig eine neue Gliederung, und zwar in einem Teil Grundlagen, einem weiteren Hauptabschnitt mit relativ beständiger Technik sowie einem geräte-technischen Teil mit den wichtigsten Neuentwicklungen für die fünf Elektrohandwerke. Es ist dabei ein breiter Raum den neuen Geräten ohne Zeiger eingeräumt worden. Die verwendeten Einheiten entsprechen dem Internationalen Einheiten-System (SI). Damit wurde für die Auszubildenden ein übersichtliches, leicht faßliches, den Unterricht ergänzendes Lehr- und Arbeitsbuch geschaffen.

## Bestellcoupon

\_\_\_\_ Weber/Urbat, Mehr messen – mehr wissen,  
DM 29,80, ISBN 3-7785-0598-X

Name \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_

Dr. Alfred Hüthig Verlag · 6900 Heidelberg 1  
Postfach 102869 · Telefon (06221) 489-255

# Unser Fachbuchangebot für den Leser der FUNK-TECHNIK

## Elektrotechnik · Elektronik

Herbert Bernstein

### Hochintegrierte Digitalschaltungen und Mikroprozessoren

1978. 568 Seiten, 442 Abbildungen, 215 Tabellen, Kunststoff, DM 82,—. ISBN 3-7905-0272-3. Eine gut verständliche Einführung in die hochintegrierte Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik. Das Buch ist als Leitfadens zum Selbststudium gut geeignet.

Bergtold/Graff

### Antennen-Handbuch

1977. 2. Auflage, völlig neu überarbeitet und ergänzt von Dipl.-Ing. Erhard Graff. 336 Seiten mit 330 Abbildungen, Kunststoff-Einband, DM 44,—. ISBN 3-7905-0261-8. Das Buch ist auf die Bedürfnisse des Praktikers ausgerichtet und vermittelt möglichst unbeschwert von aller Mathematik und Theorie das, was er an Kenntnissen für seine tägliche Arbeit benötigt.

Bergtold/Elselt

### Die große Elektroffibel

1979. 9., überarbeitete und erweiterte Auflage, aktualisiert von J. Elselt. 430 Seiten, 497 Abbildungen, 100 Aufgaben mit Lösungen, Kunststoffeinband, DM 44,—. ISBN 3-7905-0293-6.

Seit Jahren hat sich „die große Elektroffibel“ als ein hilfreiches Lern- und Nachschlagewerk für den Elektro-Praktiker bestens bewährt. Sie soll den Leser, ohne nennenswerte Vorkenntnisse, in die Elektrotechnik einführen, die hierzu gehörenden Begriffe erklären und Zusammenhänge aufdecken.

Josef Elselt

### Fehlersuche in elektrischen Anlagen und Geräten

1976. 2., verbesserte Auflage. 128 Seiten mit 67 Abb., Balacron-Einband, DM 12,50. ISBN 3-7905-0243-X.

Enno Folkerts

### Elektrotechnische Grundlagen für den Praktiker

1978. 124 Seiten, 77 Abbildungen, kartoniert, DM 16,80. ISBN 3-7905-0266-9. Dieser Band behandelt in kurzgefaßter und verständlicher Form viele Grundlagenfragen der Elektrotechnik. Dabei hat sich der Autor nicht allein auf Erklärungen beschränkt. Vielmehr wird der behandelte Stoff durch ausgesuchte Rechenbeispiele weiter verdeutlicht.

Benedikt Gruber

### Elektronik studiert und probiert

1978. 4., verbesserte Auflage. 136 Seiten mit 129 Abbildungen, kartoniert, DM 17,80. ISBN 3-7905-0284-7. Die praktische Konzeption dieses Bandes führt den Lernenden relativ weit und zugleich problemlos in die Elektronik ein. Ausführlich werden Bauteile, Schaltungen und Berechnungen beschrieben.

Benedikt Gruber

### Oszilloskopieren leicht und nützlich

1975. 2., überarbeitete und ergänzte Auflage. 104 Seiten, 106 Abbildungen, Balacron, DM 12,50. ISBN 3-7905-0237-5.

Hasse/Wiesinger

### Handbuch für Blitzschutz und Erdung

1977. 160 Seiten, 94 Abbildungen, 20 Tabellen, Kunststoff, DM 29,80. ISBN 3-7905-0273-1. Dieses Handbuch beschreibt Ursachen und Entstehung der Blitzentladung und erläutert ausführlich die Möglichkeiten der gefahrlosen Ableitung. Die z. Z. gültigen Blitzschutzbestimmungen sind alle erfaßt.

Horst Pelka

### Digitaltechnik für Rundfunk- und Fernsehtechniker

1979. Ca. 150 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, kartoniert, ca. DM 19,80 (erscheint ca. November). ISBN 3-7905-0301-0. Beginnend mit der Begriffsklärung der Digitaltechnik wird die Boolesche Algebra erklärt. Die unterschiedlichen Verknüpfungen, positive und negative Logik, Schaltzeichen, Wahrheitstabellen, Logikfamilien, Kennzeichnung der Bausteine durch die verschiedenen Hersteller, bistabile Kippstufen, synchroner und asynchroner Betrieb, Zahlensysteme, Zähler, Schieberegister und Halbleiterspeicher, A/D- und D/A-Wandler, digitale Modulationsverfahren und mehr werden besprochen. Mit einigen Experimenten kann der Leser die Verbindung von Theorie zur Praxis finden. Darüber hinaus werden viele praktische Anwendungen in der Unterhaltungselektronik gezeigt.

Werner Weber

### ABC der Alarmtechnik

1979. Ca. 140 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, kartoniert, ca. DM 19,80 (erscheint ca. November). ISBN 3-7905-0302-9. Das Buch erhält die Anfänge der Alarmtechnik vor 25 Jahren und behandelt die Grundlagen moderner elektronischer Alarmanlagen. Ausführlich werden die heute gebräuchlichen Alarmauslöser vom einfachen Magnet-schalter bis zur Radar-Richtstrecke beschrieben, ebenso Aufbau und Wirkungsweise der Alarmzentralen, der Netz-/Notstromversorgungen und der verschiedenartigen Alarmgeber. Beispiele aus der Praxis erläutern den Aufbau kompletter Alarmsysteme für Private, Handel, Gewerbe und Industrie. Die Schilderung von Ladendiebstahl-Alarmsystemen sowie modernster Zugangskontrollsysteme mit einem Ausblick auf künftige Entwicklungen und Trends runden dieses Standardbuch über den gegenwärtigen Stand der Sicherheitstechnik ab.

## Elektronik-Ausbildung + Fortbildung

HPI-Fachbuchreihe Elektronik  
Herausgeber Heinz-Piast-Institut für Handwerkstechnik an der Universität Hannover

Rolf Gräßl/Josef Kammerer

### Elektronik IV C — Mikrocomputer Aufbau, Anwendung, Programmierung Lehrbuch

1979. 360 Seiten mit 94 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Kunststoffeinband, DM 48,—. ISBN 3-7905-0285-5. Die moderne Mikrocomputertechnik dringt zunehmend auch in Gebiete der klassischen Elektrotechnik vor. Zukünftig werden sich nicht mehr ausschließlich Fachleute der elektronischen Datenverarbeitung und Computer-Spezialisten mit Mikroprozessoren bzw. Mikrocomputern auseinanderzusetzen haben, sondern auch Elektroinstallateure, Elektromechaniker, Elektromelster, Elektrolingeneure und technische Vertriebsleute. Ihnen soll dieses Buch eine Hilfe für praxisorientierten Weiterbildung bieten. Es bildet mit den Prüfungsaufgaben und Arbeitsblättern das Lehr- und Lernmaterial für den bundeseinheitlichen Fachlehrgang Elektronik IV C — Mikrocomputer des Heinz-Piast-Instituts. Ebenso ist dieses Buch aber auch zum Selbststudium geeignet.

Josef Kammerer / Peter Lamparter  
Hans-Jobst Siedler

### Prüfungsaufgaben

1979. 312 Seiten mit 400 Prüfungsaufgaben, Kunststoffeinband, ca. DM 38,—

(erscheint ca. Oktober). ISBN 3-7905-0290-1. Nachdem der Leser das Lehrbuch Mikrocomputer durchgearbeitet hat, kann er anschließend seinen tatsächlichen Wissensstand anhand der Prüfungsaufgaben kontrollieren und feststellen, wo noch Informationslücken bestehen. Der Band Prüfungsaufgaben beinhaltet eine Fülle Aufgaben und Fragen zur Programmierung und Funktion des Mikrocomputers EZ 80 (System 8080). Dabei wird in den Fragen und Aufgaben gleichwertig auf die Hardware und Software eingegangen. Entsprechend dem Niveau der jeweiligen Prüfungsfragen werden für die richtige Beantwortung unterschiedlich viele Punkte angegeben. Nach intensiver Durcharbeit dieses Buches verfügt der Bearbeiter über fundierte Kenntnisse der Mikrocomputer-Hard- und Software.

Er ist dann imstande, dieses Wissen auch auf andere Computer-Systeme zu übertragen und besitzt somit wichtige Voraussetzungen für seinen späteren Arbeitsbereich in der Daten- und Informationsverarbeitung.

### Arbeitsblätter

1979. Block à 150 Blatt mit 2fach-Lochung, geleimt m. Deckblatt, DM 12,—. Anhand dieser Arbeitsblätter soll der Auszubildende die noch erforderliche Sicherheit in der Programmierung von Mikrocomputern dazugewinnen. Er kann mittels vorgegedruckter Arbeitsblätter beliebige Programme in die Sprache des Mikrocomputers umsetzen. Für den Anwender und den Auszubildenden eine Hilfe, die sonst so trockenen erscheinende Programmierung wirkungsvoll und praktisch anzuwenden.

## Hobby-Elektronik

Herbert Bernstein

### IC-Hobby Band 1: Operationsverstärker und CMOS-Schaltkreise

1979. Ca. 176 Seiten mit ca. 110 Abbildungen, Kunststoffeinband, ca. DM 29,80 (erscheint ca. Oktober). ISBN 3-7905-0287-1. Ein einführendes Grundlagen-Kapitel behandelt die Berechnung und den Aufbau konventioneller Elektronik-Schaltungen. Dann wird zu den integrierten Operationsverstärkern übergegangen. Dabei werden viele interessante IC-Schaltungen angeboten, die sich auch für den Profi-Bastler eignen. So werden komplette Meß- und Prüfgeräte für die spätere Arbeitspraxis im Hobby-Labor angeboten. Besonderer Wert wurde außerdem auf eine ausführliche Beschreibung sämtlicher Schaltungsaufbauten gelegt. Auch ist der Leser nachher imstande, Schaltungen selbst zu entwerfen und zu berechnen.

Herbert Bernstein

### IC-Hobby Band 2: Hochintegrierte IC's der Analog- und Digitaltechnik

1979. Ca. 220 Seiten mit etwa 150 Abbildungen, Kunststoffeinband, ca. DM 29,80 (erscheint ca. November). ISBN 3-7905-0304-5. Das Buch beinhaltet folgende Themen für den Elektronik-Hobbybereich: Spannungsregler, Festspannungsregler und geschaltete Netzgeräte; Zähler in MOS- und CMOS-Technologie bis 500 MHz; Spezial-Operationsverstärker. Das IC-Hobby Teil 2 ist eine Verbindung zwischen Theorie und Praxis, also eine Mischung zwischen Fachbuch und Bastelanleitung. Neben der Theorie sind erprobte Bauanleitungen gezeigt.

Werner W. Diefenbach

### HIFI-Hobby Mono-, Stereo- und Quadrafonie

1975. 3. Auflage, neu bearbeitet und ergänzt von Winfried Knobloch. 224 Seiten, 185 Abbildungen, kartoniert, DM 24,80. ISBN 3-7905-0232-4. Ein echtes Praktiker-Buch für HIFI-Freunde, aber auch für Techniker in Handel, Handwerk und Industrie.

Werner W. Diefenbach

### Tonband-Hobby

Helmtongeräte in der Praxis, Dia- und Schallfilmvertonung, Heimstudio, Trickaufnahmen. 1978. 12. Auflage, überarbeitet, ergänzt und aktualisiert von Winfried Knobloch. 176 Seiten mit 165 Abbildungen, kartoniert, DM 22,—. ISBN 3-7905-0274-X. Das Buch berücksichtigt die letzten Fortschritte der Aufnahme- und Wiedergabetechnik einschließlich Nachhallzeugung, Vertonen von Dia-Serien und Schallfilmen, Tricktechnik mit Playback und Multi-playback sowie auch die Hi-Fi-Stereofonie. Wer danach arbeitet, hat mehr Freude an seinem Tonbandgerät oder Cassette-Recorder.

Werner W. Diefenbach

### Elektronik-Hobby Erprobte Schaltungen, leicht nachzubauen

1976. 2. Auflage, überarbeitet und aktualisiert von W. Knobloch. 228 Seiten mit 200 Abbildungen, Skizzen sowie 8 Tabellen, kartoniert, DM 24,80. ISBN 3-7905-0247-2. Über fünfzig ausführliche Bauanleitungen. Anfänger wie auch Fortgeschrittene finden darin „Ihre“ Schaltungen.

Werner W. Diefenbach

### Handfunksprechgeräte in der Praxis

1977. 3. Auflage, überarbeitet, ergänzt und aktualisiert von Winfried Knobloch. 128 Seiten mit 90 Abbildungen, Konstruktionsplänen und Tabellen, kartoniert, DM 24,80. ISBN 3-7905-0285-0. Eine aktualisierte Fassung des bekannten Titels mit detaillierten Ausführungen zum Thema Handfunksprechgeräte unter anderem auch über den „Jedermann“- (CB)-Funk.

Josef Elselt

### Funk-Hobby für Jedermann

1977. 176 Seiten mit 138 Abbildungen, kartoniert, DM 22,80. ISBN 3-7905-0271-5. Dieses Buch beinhaltet alles, was der Hobby-Funker wissen muß und was darüber hinaus für ihn noch interessant ist. Mit einem Wort, dieses Buch ist ein komplettes Praktikum für den CB-Funker, das alle Dinge, die mit diesem schönen Hobby in Verbindung stehen, lückenlos behandelt.

Otmar Kilgenstein

### Einführung in die Elektronik durch Experimente

1979. Ca. 150 Seiten mit ca. 60 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 17,80 (erscheint ca. Oktober). ISBN 3-7905-0296-0. Elektronik-Schaltungen einfach nachzubauen befriedigt viele nicht. Um nun auch zu erfahren, warum eine vorgegebene Schaltung manchmal nicht auf Anhieb funktioniert, wird das technische Verhalten von Bauteilen wie Transistoren, Thyristoren, Dioden, Zenerdioden anhand konkreter Versuchsaufbauten demonstriert.

Ein Grundlagen-Buch für den Elektronik-Anfänger mit einer Reihe von Experimentierbeispielen.

Nach dem Durcharbeiten dieses Buches ist der Leser in der Lage, Schaltungen zu verstehen, weil er weiß, worauf es ankommt.

Im Buchhandel oder beim Verlag erhältlich.

Ausführliche Informationen über unseren Prospekt „Elektrotechnik/Elektronik 79/80“. Bitte anfordern!

# Pflaum

Richard Pflaum Verlag KG · Lazarettstraße 4 · 8000 München 19