

4

April 1981
36. Jahrgang

Hüthig
PUBLIKATION

WICKAR, G.
1255 Waltersdorf
125 Goethestr. 1
Z L 15933
Kto. 6732-45-2629

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



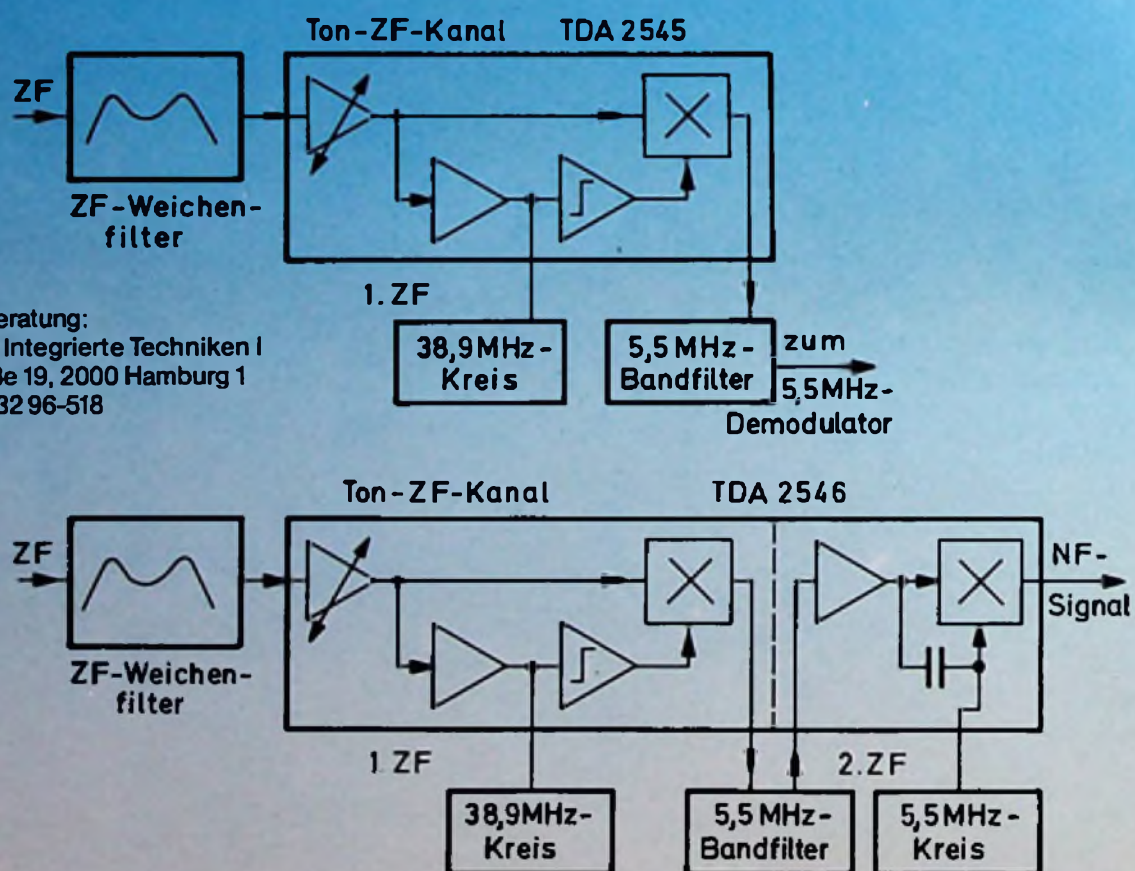
Quasi-Parallelton-Schaltung TDA 2545/46.

Der Wunsch nach besserer Tonwiedergabe ist generell im Rahmen der Fernsehübertragungen vorhanden und in Hinblick auf die zu erwartende Stereo-Übertragung erforderlich.

Bei Verwendung des Quasi-Parallelton-Prinzips in Verbindung mit einem Quadratur-Demodulator wird ein guter Signal-/Störabstand erreicht, der sich auch bei unterschiedlichen Bild-Ton-Verhältnissen und bei Verstimmung nicht wesentlich verschlechtert.

Da Valvo mit TDA 2545 und TDA 2546 zwei Schaltungen für das Quasi-Parallelton-Prinzip anbietet, ergibt sich für den Gerätehersteller eine große Flexibilität: Schnittstelle entweder »5,5 MHz« bei Einsatz von TDA 2545 oder »NF« bei TDA 2546.

Technische Beratung:
Artikelgruppe Integrierte Techniken I
Burchardstraße 19, 2000 Hamburg 1
Telefon (040) 32 96-518



Bauelemente
für die gesamte
Elektronik

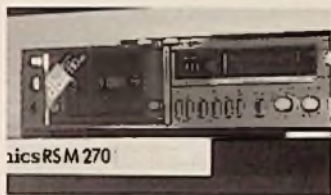
VALVO

In diesem Heft:

Hi-Fi-Geräte im Blickpunkt: Bericht vom „Festival du Son“

Seite 125

Auf der „hifi '80“ in Düsseldorf zeigten die europäischen Hersteller, daß sie mit den Japanern konkurrieren können. Unser Mitarbeiter Reinhard Frank beobachtete in Paris, ob sich dieser Trend fortsetzte.



Die ersten Farbfernsehgeräte für Stereo-Ton sind ausgeliefert

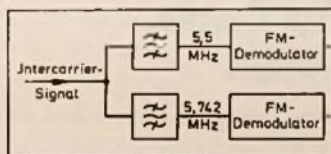
Seite 132

Anfang März lieferte Loewe Opta die ersten stereotontüchtigen Farbfernsehgeräte an den Fachhandel aus. Der Fachpresse gab man in München die Gelegenheit, solche Geräte zu „beschnuppern“. Wir haben das getan und die wichtigsten Informationen für Sie in einem Beitrag zusammengestellt.

Empfängertechnik für stereotüchtige Fernsehgeräte

Seite 135

Zu einem stereotüchtigen Fernsehgerät sollte neben dem Stereo-Decoder auch eine moderne Form der Tonsignal-Verarbeitung gehören – also Quasi-Parallelton. In diesem Aufsatz ist deshalb Quasi-Parallelton neben der Stereo-Dematrizierung zentrales Thema. Da Valvo, Hamburg, Konzept-Lieferant für verschiedene Geräte-Hersteller ist, werden die beschriebenen Schaltungsvorschläge in zahlreichen Fernsehgeräten wiederzufinden sein.



Maschinelles Lesen von Schriften und Texten

Seite 142

Schaltkreise zum Erzeugen und Erkennen von Sprache

Seite 144

Die üblichen Verfahren, Daten in Computer einzugeben oder Daten abzurufen sind zeitaufwendig und deshalb teuer. Schaltkreise zum Erzeugen und Erkennen von Sprache schaffen hier Vorteile. Den Stand der Technik dokumentiert unser Beitrag.

Der Buchstabencode bei Wickelkondensatoren (2)

Seite 147

Serie „Abstimmssysteme“ (Teil 3)

Seite 150

Serie „Mikrocomputer“ (Teil 9)

Seite 153

Kurzbeiträge

Lichtleiter in der Hi-Fi-Technik: ITT Schaub-Lorenz erläutert Projektstudie	129
Stellungnahme zum Stereo-Fs-Ton: Wo bleibt die ARD?	133
Stereo-Fs-Ton: Noch keine Decoder-ICs	133
Standorte der Fernsehsender für Stereoton	134
Compact-Cassetten: Fälschungen von Maxell-Cassetten	149
Werkstatt-Ausrüstung: Nichts rutscht mehr mit „StopSlip“	149
LCD-Anzeigen: Weiße Zeichen auf dunklem Grund	152

Rubriken

Kurzberichte über Unternehmen	120
Personelle Veränderungen	120
Persönliches und Privates	120
Am Rande notiert	120
Hinweise auf neue Produkte	120
Hilfsmittel und Zubehör	156
Neue Bauelemente	156
Offengelegte Patentschriften	156
Besprechungen neuer Bücher	158
Ankündigung neuer Bücher	158

Titelbild

Das wäre schön: Mit einem Lichtgriffel den Strichcode entlangfahren und schon wüßte der Videorecorder, welche Programme er aufzeichnen soll. Bei der Programmvelfalt, die uns mit Kabel- und Satellitenfernsehen ins Haus steht, keine Spielerei mehr. Im nächsten Heft lesen Sie, was sich Blaupunkt dazu ausdachte. (Bild: Blaupunkt)



Kurzberichte über Unternehmen

Telefunken: Farbfernsehgeräte für Uruguay

Telefunken nimmt mit der Firma Jorge Quincke S.A., Montevideo, den Nachbau von Palcolor-Farbfernsehgeräten auf. Dies wurde im Februar vertraglich mit der ältesten Telefunken-Vertretung in Südamerika abgeschlossen.

Nachdem 1979 eine technische Kommission der Regierung von Uruguay die Einführung des Pal-Farbfernsehsystems empfohlen hatte, wurde die nationale Einführung von Pal im Januar 1981 per Dekret der Regierung festgelegt. Regelmäßige Ausstrahlungen von Farbsendungen wird es ab Juli 1981 geben.

Im Rahmen dieses neuen Nachbaugeschäfts strebt Telefunken in Uruguay einen größeren Marktanteil an.

Personelle Veränderungen

Grundig. Axel Bartmann, 43, bisher Bevollmächtigter der Grundig-Stiftung, verließ zum 1. März das Unternehmen auf eigenen Wunsch. Er war zuständig für Entwicklung, Produktgestaltung, Absatz und Vertrieb.

ZDF. Dipl.-Ing. Herbert Krath, 51, ist seit dem 1. April neuer Technischer Direktor des ZDF. Er löste Rudolf Kaiser ab, der am 25. März 65 Jahre wurde und in den Ruhestand trat. H. Krath war bisher Ministerialdirigent beim Bundespostministerium und Leiter der Unterabteilung Funknetze, Breitbandkommunikation und Marketing.

Metz. Erwin Schuber, seit acht Jahren Exportleiter bei den Metz Apparatewerken, wurde mit Ablauf des letzten Jahres zum Prokuristen für den Bereich Export ernannt.

Varta. Wolfgang Abel, 41, hat die Verkaufsleitung Deutschland für Gerätebatterien der Varta Batterie AG, Hannover, übernommen.

Persönliches und Privates

Andreas Brandt, Geschäftsführer der Fachhandels-Kooperation Ruefach, Ulm, und Geschäftsführender Vorstand der österreichischen Funkberaterring-Genossenschaft, beging am 15. März 1981 seinen 60. Geburtstag.

A. Brandt ist in der Branche Unterhaltungselektronik als Kooperations-Spezialist bekannt. Nach dem Zweiten Weltkrieg war er zwei Jahrzehnte lang Geschäftsführer eines führenden Elektro-Einzelhandelsunternehmens in Stuttgart, ehe er im Jahre 1968 Geschäftsführer des bundesdeutschen Funkberaterrings wurde. In dieser Eigenschaft gründete er die österreichische Funkberater-Einkaufsgenossenschaft mit, die er noch heute führt.

Andreas Brandt



Von 1971 bis 1974 leitete Andreas Brandt als Geschäftsführer und Vorstandsvorsitzender die Interfunk, Ditzingen, und gründete danach die Ruefach, die er auf eine Größe von inzwischen mehr als 1000 Facheinzelhandelsgeschäfte brachte.

Entsprechend einem bereits vor Jahren gefaßten Beschluß wird Andreas Brandt am 1. April dieses Jahres seine Geschäftsführer-Positionen in beiden Kooperationen an die von ihm ausgewählten Nachfolger übergeben. Der unentwegt Aktive setzt sich jedoch nicht zur Ruhe, sondern erfüllt sich selbst einen lang gehegten Wunsch: Andreas Brandt wird ab 1. April 1981 als neutraler Berater im Umfeld Fachhandel-Hersteller selbständig tätig sein.

Hans Joachim Graf, Abteilungsleiter im Gesamtvertrieb der Grundig AG für den Bereich Unterhaltungselektronik und Vorstandsmitglied des DHFI, feiert am 27. April seinen 50. Geburtstag.

Am Rande notiert

Meßgeräte mieten kann man jetzt in München: Der Meßgeräte-Vermieter Euro Electronic Rent GmbH hält alle gängigen Gerätetypen im Münchner Lager ständig vorrätig; sie können dort direkt abgeholt werden. Spezielle Meßgeräte werden vom Zentrallager Darmstadt per Bahnexpress geliefert. Auskunft über Mietgeräte und Mietbedingungen gibt ein Katalog, der unter der Rufnummer (089) 57350389 kostenlos angefordert werden kann.

Elektronische Abbuchung. Seit Mai dieses Jahres kann man auf dem Pariser Bahnhof Montparnasse von öffentlichen

Telefonen aus fernsprechen, die die Gebühr aus einem holographisch eingetragenen Guthaben auf speziellen Karten abbuchen. Die französische Post hat bis Anfang Dezember rund 3000 Karten im Wert von 50 Francs und 2500 Karten zu 10 Francs verkauft. Bei einem anderen Versuch in der Cité Universitaire wurden seit Juni 600 Karten verkauft.

web

Hinweise auf neue Produkte

Akai: Farb-Video-Kamera VC-90 E

Die Kamera VC-90 E mit 1-Röhren-Vidicon und stufenlos veränderbarer Brennweite (12...75 mm) hat 6-fach-Zoom (auch motorgetrieben). Der minimale Objektstand liegt bei 5 cm: Briefmarken können auf dem Bildschirm fast formatfüllend abgebildet werden. Die Lichtstärke von 1:1,4 macht schon bei normal beleuchteten Räumen (500 Lux) eine brauchbare Farbwiedergabe möglich. Die Blendeneinstellung (manuell oder automatisch) regelt Lichtschwankungen zwischen 100 bis 100 000 Lux. Der Weißabgleich erfolgt automatisch. Ein elektronischer Monitor ist in das Kameragehäuse integriert, dessen Bildschirm 4 cm groß ist. Das Gerät ist für den Betrieb an einem tragbaren Videorecorder gedacht. Die Kamera kann aber auch an einem Heimgerät betrieben werden;

VC-90 E (Akai)



dafür ist jedoch der Kamera-Adapter CA-30 notwendig, der die Kamera mit Energie versorgt. Die Kamera ist seit Februar lieferbar.

**Loewe Opta:
Erster Farbfernseher
mit Stereo-Ton IC 26**

Das erste 66-cm-Tischgerät mit Stereo- oder Zweikanal-Ton auf dem bundesdeutschen Markt hat zwei Zweiweg-Lautsprecher-Systeme mit 2 x 15 W Hi-Fi-Endstufen. Mit der Fernbedienung lassen sich 30 Programme und 50 Funktionen anwählen. Das Modell ist in einem Echtholzgehäuse in Schwarz, Nußbaum und Eiche lieferbar.

**Dual:
Hi-Fi-Komponenten**

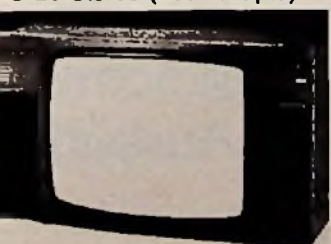
Der Verstärker CV 1450 (Nennleistung: 2 x 60 W an 4 Ohm) erlaubt die wechselseitige Band-zu-Band-Überspielung bei gleichzeitiger Wiedergabe von Platte oder Rundfunk. Der Synthesizer-Tuner CT 1450 (UKW, MW, LW) läßt sich in 50-kHz-Schritten abstimmen, bei MW und LW in 9-kHz-Schritten. Möglich ist auch ein Sendersuchlauf in allen Wellenbereichen.



CT 1450; CV 1450 (Dual)



Q-3100 (Sharp)
C 26 Stereo (Loewe Opta)



**Sharp:
Übersetzungs-
Computer IQ-3100**

Der elektronische Simultan-Übersetzer dolmetscht auf einfachen Tastendruck in oder aus drei Sprachen gleichzeitig. Jedes der austauschbaren Sprachmodule enthält 152 Standard-Redewendungen und – je nach Fremdsprache – 1800 bis 2000 Einzelwörter.

Die Übersetzung erfolgt auf zwei Arten: Zunächst in kompletten Sätzen. Erleichtert wird diese Übersetzungsart durch eine praktische Suchfunktion, die aus 14 Kategorien (u. a. Notfall; Einkauf; Hotel usw.) sofort die richtige Formulierung und Wörter anbietet. Sie ermöglicht auf Reisen eine leichte Verständigung und einfache Alltagssprache.

Genauso wie Sätze können auch Einzelwörter direkt übersetzt werden. Wird dabei ein Wort falsch eingegeben oder der Anwender weiß die korrekte Schreibweise nicht, hilft der IQ-3100 von Sharp beim Finden der richtigen Orthographie.

Die Punktmatrix-Flüssigkristallanzeige hat Platz für 23 Schriftzeichen.

Brief aus der Redaktion

Liebe Leser,

das Sprichwort "Gegensätze ziehen sich an" muß wohl stimmen: Einerseits habe ich mir für meinen ersten "Brief aus der Redaktion" das Thema "Stereo-Fernsehton" ausgesucht, andererseits liegt noch immer das Ansinnen des ZVEI an die Fachredaktionen auf dem Tisch, von diesem heißen Eisen die Finger zu lassen.



Wir berichten – selbstverständlich – ausführlich über stereotontüchtige Fernsehgeräte. Loewe Opta hat bereits erste Modelle an den Fachhandel ausgeliefert und wirbt auch prompt mit dem Wort "Stereo" als Zugpferd. Nur verschämt wird auf "Zweiton" hingewiesen. Kein Wunder, denn das Argument, damit könnten ausländische Sendungen auch mit Orginalton betrachtet werden, überzeugt nicht: Wahre Vorteile hat der Zweiton-Empfang erst dann, wenn unsere Nachbarländer mehrsprachige Programme senden, die wir über Satellit empfangen können.

Auf brauchbare Software für Zweiton müssen wir also noch geraume Zeit warten. Die Hardware aber ist jetzt aktuell – die technische Berichterstattung darüber für uns deshalb unaufschiebbar.

Mit freundlichen Grüßen

S. Schall

Stephan Schall

Offene von Tele

Lieber Fachhändler,
unsere Branche befindet sich in einer schwierigen Situation.
Der Handel beklagt sich mit Recht über zu niedrige Renditen. Die Hersteller schreiben rote Zahlen. Zudem erschweren gesetzliche Auflagen der Wettbewerbshüter die Lösung der Probleme.

So steht z. B. die Vertriebsbindung unter Beschuß. Abholmärkte versuchen, die Belieferung durch einstweilige Verfügungen zu erzwingen. Zusätzlich sind die deutschen Hersteller durch den § 26 GWB im Wettbewerb gegen Fernost-Konzerne benachteiligt.

Natürlich erwartet der Fachhandel, daß die Industrie mit neuen Ideen und Strategien die gegenwärtigen Schwierigkeiten überwindet. Und er verlangt konkrete Auskünfte über die Zukunft der Branche.

TELEFUNKEN hat die Forderungen des Fachhandels sehr ernst genommen und nach Möglichkeiten gesucht, um diesen Wünschen gerecht zu werden.

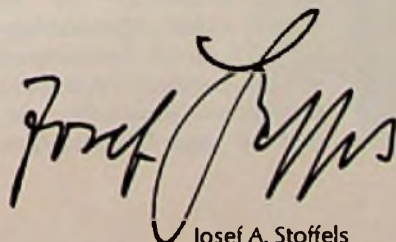
er Brief efunken

Das Ergebnis unserer Überlegungen ist ein neues Vertriebskonzept, von dem ich Ihnen hier nur die wesentlichsten Punkte nennen möchte: garantierte Handels- spanne; Finanzierung durch TELEFUNKEN; kein Bestands- risiko; faire Konditionen; Sicherheit auch bei Wegfall der Vertriebsbindung und aktive Unterstützung durch ein attraktives Handelsmarketing.

Unser neues Vertriebskonzept ist nicht nur ein Be- kenntnis zum Fachhandel. Es ist ein konsequentes Partner- modell, bei dem das eigenständige Erscheinungsbild jedes Partners uneingeschränkt erhalten bleibt.

Unter dem Motto „Offensive 81“ werden wir gemein- sam mit dem Fachhandel die Probleme der Zukunft be- wältigen.

Herzlichst Ihr



Josef A. Stoffels
Vorsitzender des Vorstands
TELEFUNKEN Fernseh und Rundfunk GmbH

Sony:

Cassettendecks TC-FX 5 und TC-FX 6

Die Firma stellt zwei neue Cassettendecks vor, die nur 10,5 cm hoch sind und zwei S & F-Tonköpfe für alle Bandarten haben. Sie sind über Kabel oder drahtlos fernbedienbar. Das Modell TC-FX 6 hat zusätzlich eine Ziffernanzeige für die Laufzeit, einen „Automatic Music Sensor“, einen Kopfhörer-Pegelsteller und ein MPX-Filter.

Loewe Opta: Informationszentrum RCP 11 BT

Dieses Gerät gestattet eine Teilnahme am Bildschirmtext-Betrieb der Deutschen Bundespost, den Empfang von UKW-Rundfunksendungen, von Fernsehprogrammen und Videotext-Nachrichten. Alle Funktionen werden mit der Fernbedienung gesteuert, die zugleich als Abruftastatur für Bildschirmtext-Information dient. Weiterhin kann es aber auch nachträglich mit der Tastatur T 02 zum vollwertigen



SC 2000 (Onkyo)



RCP 11 BT (Loewe Opta)

TC-FX 6 (Sony)



DEUTSCHE HALLENMEISTERSCHAFT				
60 M FRAUEN				
ERGEBNIS				
1	236	HIRSCH, M		7,41
2	417	VOLLMER, E		7,42
3	438	GAUGEL, H		7,49
4	210	WATSCHKE, C		7,53
5	598	BETZ, B		7,56
6	654	MEURER, R		7,57
E:HB. 7.12	7	17	SHARP, P	7,59
D:HB. 7.24	8	709	KINDER, S	7,62

Aus bistabilen Annax-Anzeige-Elementen ist das System dieser Großsport-Anzeige aufgebaut, das die Firma Telefonbau und Normalzeit im neuen Bundesleistungszentrum der Leichtathleten in Dortmund in Betrieb nahm. Die Lebensdauer eines bistabilen Anzeige-Elements beträgt mehr als 200 Mio. Informationswechsel. Die Anzeige nimmt eine Leistung von weniger als 3 kW auf; bei Stromausfall entsteht kein Informationsverlust.

(Bild: TN)

Kommunikationsgerät ausgebaut und für die Eingabe von Textinformationen im On-Line-Betrieb verwendet werden; Anschluß für Modem D-BT 02, mit Zusatzadapter auch für D 1200 S 01.

Beyer Dynamic: Universelles Sendemikrofon

Das neue Sendemikrofon SM 85 arbeitet wahlweise auf einer der drei von der Deutschen Bundespost für drahtlose Mikrofone freigegebenen Frequenzen und gestattet die Verwendung verschiedener Mikrofonköpfe, wie Tauchspul- und Bändchenmikrofon oder Elektret- und Studio-Kondensatormikrofonköpfe. Es enthält einen abschaltbaren Begrenzerverstärker und verarbeitet einen Schalldruck bis zu 130 dB. Außer als Handmikrofon kann es als Taschensender in Verbindung mit anderen Mikrofonen verwendet werden. Mit einer Alkali-Mangan-

Batterie ist eine ununterbrochene Betriebsdauer von 10 Stunden möglich.

Onkyo: Vierweg-Box

Die neue Vierweg-Baßreflexbox SC-2000 besteht aus je einem 38-cm-Tieftöner, 20-cm-„Delta-Olefin“-Mitteltöner, Horn-Hochtöner mit akustischer Linse und einem Horn-Superhochtöner. Der Frequenzumfang beträgt 23...35 000 Hz. Nennbelastbarkeit: 2 x 100 W.

Loewe Opta: Farbfernsehgerät QS 11 BT

Das 66-cm-Farbfernsehgerät mit integriertem Bildschirmtext-/Videotext-Decoder ist für Endverbraucher, die am Bildschirmtext-Dienst der Deutschen Bundespost teilnehmen wollen, bestimmt. Es ermöglicht außerdem Fernseh- und Videotext-Empfang. Mit der Fernbedienung können alle in

den Bildschirmtext-Zentralen gespeicherten Informationen abgerufen und einfache numerische Eingaben veranlaßt werden.

Daimon: Wiederaufladbare Batterien

Die neuen Batterie-Typen NC Profikraft mit Sinter/Sinter-Elektroden wurden für den Intensivverwender konzipiert; sie sind schnell- und dauerladefähig und höher belastbar. Es gibt sie in den Größen Mono (4000 mAh), Baby (2000 mAh), NC 120, 1,2 V (1200 mAh), Mignon (500 mAh), Funkbatterie (250 mAh) und 9 V Block (110 mAh). Die Batterien NC Hobbykraft mit Sinter/Masse-Elektroden sind ebenfalls Voll-Kapazitätstypen: lieferbar in den Größen Mono (4000 mAh), Baby (1800 mAh) und Mignon (500 mAh). Sie unterscheiden sich lediglich in ihren elektrischen Eigenschaften.

Hi-Fi-Geräte im Blickpunkt

Bericht vom „Festival du Son“

„Im Westen nichts Neues“?

Im März wurde in Paris zu 23sten Male das internationale Ton- und Hi-Fi-Festival veranstaltet. Unser Mitarbeiter Reinhard Frank war mit dabei und berichtet hier über die wichtigsten Trends und Tendenzen: Japan demonstriert seine Innovationskraft ... stop ... die Kompaktanlage ist wieder da ... stop ... Plattenspieler mit Tangential-Tonarm und „Heimpiraten“ im Kommen ... stop ... Erfolge für dbx und compact disc ... stop ... PCM den Kinderschuhen noch nicht entwachsen.

Mehr denn je war in Paris der Trend zu Billig-Geräten erkennbar: Das Angebot soll einen möglichst großen Käuferkreis ansprechen.

Kompaktanlagen im Stück

Der Spardrang zeigte sich nicht nur am Innern der Geräte, sondern auch am Äußeren. So wurde die Kompaktanlage wiedergeboren: Nicht mit dem negativen Attribut „Hi-Fi für Ahnungslose“, sondern in Form von Kompakt-Türmen. Anstatt nebeneinander werden die Bausteine nun übereinander in ein gemeinsames Gehäuse gepackt. Schattenfugen sorgen dann für den Eindruck, dieser Turm sei aus verschiedenen Einzelgeräten zusammengestellt. Meist bilden Hi-Fi-Tuner, Verstärker und Cassettendeck solche Türme. Der Plattenspieler wird kaum integriert, denn an der Spitze so einer Plastik-Konstruktion ist er nicht gerade schüttelarm aufgehoben.

Japaner machen große Sprünge

Die Düsseldorfer „hifi '80“ zeigte, daß sich die europäische Hi-Fi-Industrie endlich mit vergleichbaren Produkten dem Konkur-

renzkampf mit der Ware aus dem fernen Osten stellt. Paris aber bewies, daß die Fernost-Hersteller nicht nur einen Schritt, sondern gleich einen Sprung nach vorne machen: Innerhalb kürzester Zeit wurden in Spitzengeräte Techniken integriert, von denen Hi-Fi-Fans bislang nur träumten. Sony zeigte zum Beispiel einen Cassettenrecorder mit Dolby C und Echtzeit-Zählwerk, eine neue Linie von Plattenspielern mit geradem Tonarm, ein Modell mit Biotracer-Tangentialarm, drei neue Tuner, vier neue Verstärker – wie schaffen die Japaner das bloß?

Kein Wunder, daß in Paris die Entwicklungsleiter großer europäischer Konzerne beim intensiven Kommentieren und Bewerten der neuentwickelten Fernost-Geräte zu erleben waren. Endlich – denn früher durchstöberten eifrig fotografierende Japaner das Messegelände, jetzt sind es hauptsächlich „Nicht-Japaner“!

„Nobel-Hi-Fi“ von den Großen

Bemühten sich bislang vornehmlich kleine Hersteller um die Erfüllung kühnster Hi-Fi-Wünsche, so kümmern sich jetzt wieder große Hersteller um dieses Spezial-Geschäft. Der Entwicklungsaufwand neuer

Techniken ist zu kostspielig, als daß ihn kleine Hersteller erbringen könnten. Die PCM-Technik wird das Qualitätsniveau der Produkte unterschiedlicher Hersteller jedoch einander angleichen, denn anders als bei unseren heutigen Analog-Geräten funktionieren Digital-Geräte, oder sie funktionieren nicht. Der Hi-Fi-Markt der Zukunft wird sich darum stärker auf Wandler wie Mikrofone und Lautsprecher stützen, die zwangsläufig weiter analog arbeiten mit allen ihren bekannten Fehlermöglichkeiten.

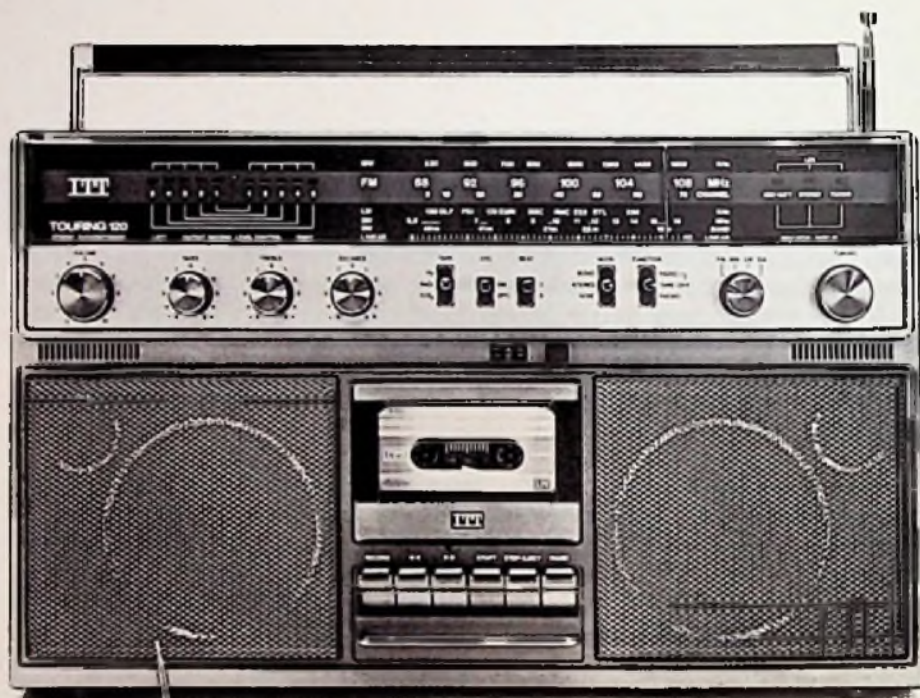
Dieses Unikum hat sich eine belgische Vertriebsfirma für Tonabnehmer ausgedacht. Um ihre Produkte im direkten Vergleich mit den Konkurrenzangeboten vorzuführen, wurde das Denon-Laufwerk mit den drei SME-Armen vorführtauglich modifiziert. An einen Verkauf ist ebenfalls gedacht: Das Gerät soll etwa 6000 DM kosten



Greifen Sie zu ITT Der nächste Sommer



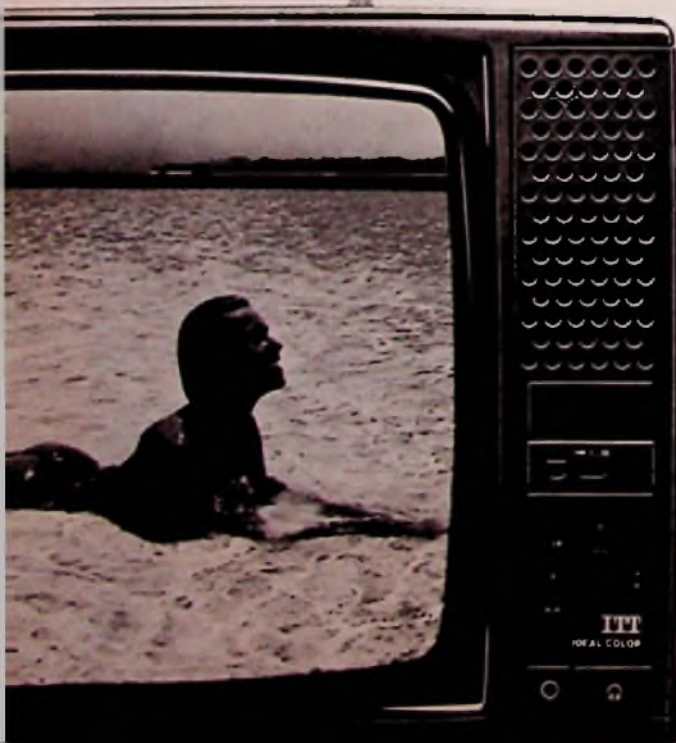
ITT Tiny 109



ITT Touring Stereo Cassette 120



ITT Ideal Color 3222



ITT CRC 4000



ITT TRC 5000 Color



ITT TCR 3000



er kommt bestimmt.

ITT SL 59
Automatic



Das nächste Umsatz-Hoch ist sicher. Mit der Saison der leichten, mobilen Unterhalter. ITT sorgt mit aufmerksamkeitsstarken Anzeigen in Illustrierten und Zeitungen sowie mit unterstützenden Aktionen in Ihrem Geschäft für ein tolles Verkaufsklima.

Praktische Technik – griffige Argumente.

Unter den ITT Portables finden Sie Bewährtes und Neues. Wattstarke Radiorecorder und Kofferradios, federleichte Uhrenradios (kombiniert mit Taschenlampe oder Taschenrechner), automatische Cassettenrecorder, Color-TV-Geräte mit Autobatterie-Anschluß. Und als absoluten Star der Schönwetter-Show die Farbfernseher-Radiorecorder-Kombination TRC 5000 Color.

Sie sehen und hören also, unser Picknick-Party-Programm ist ebenso abwechslungsreich wie anspruchsvoll. Und liefert

Ihnen mit interessanten Features griffige Verkaufs-Argumente.

ITT Ideal Color 3222: 42-cm-Bildschirm · 16 Programme, Infrarot-Fernbedienung

ITT TRC 5000 Color: Farbfernseher-Radiorecorder · Quarz-Schaltuhr · Netz-, Batterie-, Akku-Betrieb

ITT Touring Stereo Cassette 120: Stereo-Radiorecorder · 13 Watt · 4 Lautsprecher · Batterie- und Netzbetrieb

ITT Tiny 109: UKW, KW, MW, LW · verschiedene Anschlüsse · Batterie- und Netzbetrieb

ITT TCR 3000: Uhren-Radio · Nachweck- und Abschaltautomatik · eingebaute Taschenlampe · Batteriebetrieb

ITT CRC 4000: Uhren-Radio mit Taschenrechner · UKW, MW · Alarmton/Musik · Batteriebetrieb

ITT SL 59 Automatic: automat. Recorder · Autostop · Batterie- und Netzbetrieb

Was wir für Ihren Verkauf tun.

Der ITT Dekorations-Dienst hält ein ganzes Paket von Verkaufshilfen für Sie bereit. Er wartet darauf, es bei Ihnen einsetzen zu können. Fragen Sie Ihren ITT Vertriebsbeauftragten danach.

Weitere Informationen von: ITT Schaub-Lorenz Vertriebsgesellschaft mbH, Postfach 1720, D-7530 Pforzheim. Österreich: Schottenfeldgasse 13-15, A-1070 Wien. Schweiz: Nov-electric AG, CH-8107 Buchs/ZH.

Technik der Welt

ITT

Bitte bessere Vorführungen!

Einen großen Vorsprung haben die kleinen, meist von Enthusiasten geleiteten Firmen noch bei Lautsprechern, die nach wie vor nicht vollständig konstruiert und berechenbar sind. Leider war die Hörqualität in den Vorführkabinen nach Meinung des Autors trotz professioneller Programmversorgung (Masterbänder, PCM-Aufnahmen) und bester Absichten häufig ausgesprochen schlecht. Ebenso die Lautsprecherdemonstrationen, die mit Schallplatten bestritten wurden. Hauptfehler aller Vorführungen: Gemessen an der Größe (besser: Kleinheit) der Vorführkabinen war die Lautstärke häufig sehr hoch eingestellt, um vorbeigehende Interessenten neugierig zu machen. Diejenigen aber, die sich bereits in der Vorführung befanden, wurden dadurch abgeschreckt und verärgert.

Plattenspieler mit Tangential-Tonarm

Bei Plattenspielern steht uns eine Welle von Geräten mit Tangential-Tonarm bevor, auch im Bereich der unteren Preisklassen. Neben den Fernost-Herstellern beteiligt sich auch die Thomson-Brandt-Gruppe an der Einführung dieser Modelle – vielleicht werden ihre Geräte bei uns un-

ter den Marken „Saba“ oder „Nordmende“ angeboten. Selbst Akai als Cassettenrecorder-Spezialist zeigte zwei Plattenspieler mit Tangential-Tonarm, einer davon mit Programmsuchsystem.

Der „Heimpirat“ hat zwei Laufwerke

Ganz deutlich sichtbar ist der Trend zu „Heimpiraten“ – das sind Recorder mit zwei Laufwerken, die das Überspielen (duplizieren) von Cassetten ermöglichen. Einzig Onkyo bietet hier ein Gerät an, das die Kopien bei doppelter Bandgeschwindigkeit macht; bei den anderen Geräten wird 1:1 kopiert. Für den Kaufinteressenten bleibt die Frage nach dem Nutzen so eines Doppeldecks freilich offen – ist es doch wesentlich teurer als zwei Cassettenrecorder, mit denen sich neben dem Kopieren auch andere Wünsche erfüllen lassen. Welche Mühe macht es schon, zwei Recorder zum Überspielen nebeneinander zu stellen?

Durchbruch für „dbx“

Der amerikanischen Firma dbx scheint mit ihrem Rauschunterdrückungs-System nun der Durchbruch gelungen zu sein: Technics stellte zwei Recorder mit „dbx“

und Dolby B vor, von Yamaha werden ebenfalls zwei Geräte erwartet und Marantz wird neben Onkyo ebenfalls bald zu den Geräteanbietern mit dbx gehören. Von Teac gibt es dbx-Geräte schon seit längerem (neu: ein Spulengerät).

Verwendet wird eine modifizierte Version des dbx (dbx II), die trotz der ungemein hohen möglichen Dynamik – einige Hersteller geben mehr als 100 dB an – nicht mehr mit den üblichen dbx-Fehlern zu kämpfen hat. Damit stehen die Chancen für dbx nicht mehr so schlecht, gibt es doch neben dbx-codierten Cassetten bereits rd. 160 dbx-codierte Schallplatten, die sich mit den Technics-Recordern ohne Zusatzgerät decodieren lassen. Das Schallplattensignal wird dazu über „Tape Monitor Vorband“ durch das Gerät geschleift.

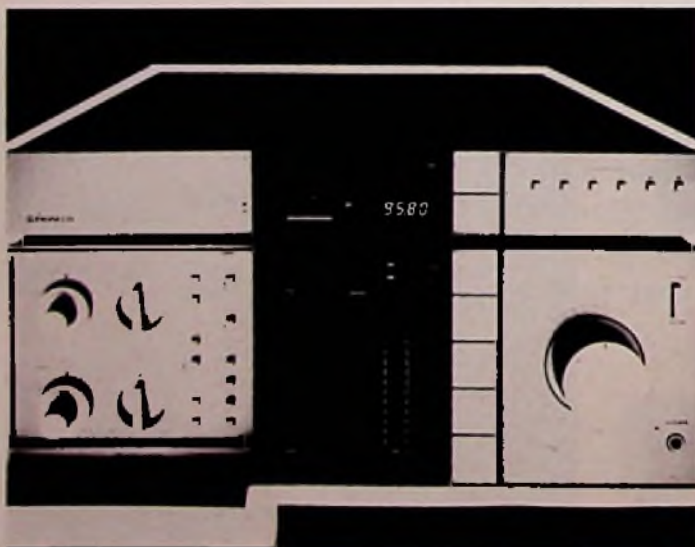
Das dbx-System ist aber nicht der Weisheit letzter Schluß – denn aus Kompatibilitätsgründen sind die Recorder allesamt noch mit Dolby B ausgestattet. Durch das dbx-System werden die Geräte zukunftsicher für das Zeitalter der PCM-Platten. Heute gibt es für den Konsumenten allerdings noch keine Programmquelle, mit der sich der Rauschabstand dieser Geräte nutzen ließe.

Chaos durch Systemvielfalt?

Damit ist für den Kunden das Durcheinander auf dem Rauschunterdrückungssektor

Pioneer stellte neue Verstärker und Tuner vor. Bei geschlossener Klappe sind die umfangreichen Bedienelemente verdeckt – offen sind dann nur die häufig benutzten Schalter und Steller

MiniFi von Continental Edison. Nichts anderes als die bekannte Kompaktanlage, nur professioneller verpackt. Eine gute Idee, denn diese Turmbauten sind sehr übersichtlich





Sanyo „Plus-5 PCM-Prozessor“ – hier auf dem Bild noch als Otto-Prozessor PCA 5. Otto ist eine Handelsmarke des Sanyo-Konzerns

vorprogrammiert: Nach Technics-Aussagen soll es schon bald Geräte mit drei (!) Systemen geben: Dolby B (maximaler Gewinn: 10 dB), Dolby C (für Technics noch nicht entschieden, maximaler Gewinn: 20 dB) und dbx (maximaler Gewinn: Verdoppelung der Dynamikwerte, es erscheint jedoch sinnvoll, nur 30 dB Gewinn anzustreben). Wenn keine elektronische Kennung der Systeme im Recorder erfolgt, dann ist zu befürchten, daß der Markt hochwertiger Cassettenrecorder ähnlich dem Quadro-Desaster, durch die Systemvielfalt des Angebotes abstirbt. Denn nach wie vor gibt es die anderen Systeme, zum Teil auch schon in Geräte integriert – und keines davon ist mit einem anderen kompatibel (Dolby C, Adres, Super D, High Com, High Com II). Auch Dolby C wird zur Verwirrung beitragen. In dieses Lager sind bereits Sony, JVC(!), Mitsubishi, Hitachi, Nakamichi (!) und Alpine übergewechselt. Dolby C ist einfach in die Recorder zu integrieren, es kostet Dolby-Lizenznehmern keine weiteren Gebühren und bietet mit 20 dB den Rauschverminderungsgewinn, der heute gefordert wird.

PCM noch sporadisch

Die digitale Speichertechnik steckt immer noch in den Kinderschuhen. Wie sollte auch eine in 100 Jahren gewachsene und ausgereifte Analog-Technik innerhalb von weniger als einem halben Jahrzehnt abgelöst werden können? Doch es mehrten sich die Stände, auf denen digital gespeichertes Programm vorgeführt wurde. Großer Fortschritt bei Sanyo: Dort wurde ein

Analog-Digital-Analog-Wandler gezeigt, der nur noch einen Bruchteil der Größe und Kosten erfordert, wie sie für bisherige Geräte erforderlich waren. Hauptvorteil des neuen PCM-Prozessors „Plus 5“: Er ist das erste Gerät, das zur Digital-Aufnahme von Audio-Signalen sowohl an Videorecorder nach PAL- oder SECAM-Standard angeschlossen werden kann, als auch an Videorecorder nach NTSC-Standard. Für die Aufnahme wird das Gerät entsprechend der Norm des Recorders eingestellt, bei der Wiedergabe analysiert die Elektronik das vom Videorecorder gelieferte Signal und stellt sich automatisch auf den richtigen Standard ein. PCM-Aufnahmen werden dadurch international austauschbar. Auf einer Video-Cassette, die nur wenig größer als die Compact-Cassette ist, hatte die japanische Firma Alpage (bekannt auf dem Autoradiosektor unter dem Markennamen Alpine) in PCM-Technik die Geräusche eines Autorennens gespeichert: Ein Ohrenzerfetzendes Dynamik- und Lärmerlebnis, weitgehend frei von Störgeräuschen und Rauschen. Wie problematisch die PCM-Technik noch ist, zeigte eine „Error“-LED an, die wegen der vielen Drop-outs kaum erlöschte. Systemvielfalt auch bei den PCM-Platten: Philips führt mit großem Erfolg die „compact disc“ vor – und wie es scheint, wird es dem Konzern ein weiteres Mal gelingen, ein Weltsystem zu schaffen. Pioneer führte ebenfalls eine PCM-Apparatur vor. Hier läuft die Platte senkrecht; sie ist vergleichbar mit der Größe heutiger Single-Schallplatten und damit wesentlich größer als die Philips-Platte. □

Lichtleiter in der Hi-Fi-Technik

ITT Schaub-Lorenz erläutert Projektstudie

Über das in FT 12/80 (S.W472) vorgestellte Demonstrationsmodell einer Lichtleiter-Verbindung für Hi-Fi-Geräte hat ITT Schaub-Lorenz inzwischen (klärende) Einzelheiten bekanntgegeben. Die Projektstudie basiert auf der Überlegung, ein Signal – beispielsweise das einer Audio-PCM-Schallplatte – bis zur Endstufe in seiner digitalen Form zu belassen. Dadurch, daß die Digital/Analog-Wandlung erst an der Stelle erfolgt, an der sie unumgänglich ist, also unmittelbar vor dem Lautsprecher, werden alle analogen Störeinflüsse – etwa das Rauschen von Verstärkerstufen – ausgeschaltet.

Die Konzeption des untersuchten Systems sieht deshalb vor, den Ausgang eines PCM-Coders mit einem Infrarotlicht-Sender auszustatten. Von dort erfolgt die Übertragung über einen Lichtleiter zu Aktivboxen mit Schalt-Endstufe.

Der PCM-Coder müßte einen zusätzlichen Analog/Digital-Wandler haben, damit auch Tuner, Tape-Decks oder herkömmliche Plattenspieler an das System angeschlossen werden können. Ein integrierter Signalgenerator liefert für die gewünschte Lautstärke ein Steuersignal, das im Lichtleiter mit übertragen wird. Die Frequenz-Beeinflussung durch Baß-, Mitten- und Höhensteller ist nach dem derzeitigen Stand der Projektstudie nicht vorgesehen. Das über den Lichtleiter zu den Aktivboxen gelangende Puls-Code-Signal wird dort in ein Puls-Breiten-Signal (PBM) umgewandelt, da die Leistungsverstärkung und anschließende D/A-Wandlung eines PBM-Signals einfacher und damit wirtschaftlicher ist. Die PCM/PBM-Wandlung erfolgt in einem Rechner.

Durch die Zusammenfassung von Lautsprechern und geschalteter Endstufe ist eine gute Abschirmung der in einer digitalen Leistungsstufe auftretenden Störstrahlung möglich. Es kann auch keine Abstrahlung über das Verbindungskabel zu den Lautsprechern erfolgen, da sich dieses Kabel innerhalb des abgeschirmten Systems befindet. Die einzige in dieser Hinsicht kritische Kabelverbindung – zwischen PCM-Coder und Aktiv-Boxen – kann ebenfalls weder Störungen aufnehmen noch abstrahlen, da es sich um einen Lichtleiter handelt. pht

Neu: Ein grosser Europäer von Revox Format.

Neu und hochentwickelt – von Studer Revox.

*Der Audio Processor B780 vereint nicht nur zwei hochwertige
Revox-Komponenten, Synthesizer-Tuner und Verstärker.*

*Eine wegweisende Micro-Computer-Konzeption macht ihn zum völlig neuen,
äusserst vielseitigen,
für europäische Verhältnisse ausgelegten Spitzengerät.*

Im Blickpunkt:
Der Revox B780 Digital
FM Audio Processor



STUDER REVOX

Der B780 Digital FM Audio Processor bietet beides: Totalen Bedienungskomfort mit einfacher Tastenautomatik. Sowie Zugriff zu vielfältigen Möglichkeiten der Abstimmung, Programmierung und Speicherung.

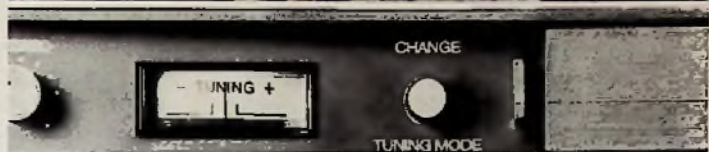
Das Neueste in der HiFi-Spitzenklasse: STUDER REVOX hat den Empfänger geschaffen, der auf kompaktem Raum hochwertige Komponenten mit einer Vielzahl von Funktionen vereinigt:

- Trennscharfer Digital-Tuner mit computergesteuertem Frequenz-Synthesizer für quatzgenauen UKW-Empfang im 25-kHz-Raster. Exakte Abstimmung auf Kanalmitte, Genauigkeit 0,0025 Prozent.
- Einfach programmierbarer elektronischer Speicher für 18 Stationen, die auf Tastendruck abgerufen werden können. Speicherinhalt durch Akkumulatortar unbeanspruchtem Löschen bei Netzunterbrechungen gesichert.
- Vielfältige Abstimm-Möglichkeiten: Sender-Suchlaufautomatik vor- und rückwärts mit vorwählbarer Empfangsqualität, numerischer Direkteingabe der gewünschten Frequenz sowie elektronischer Tipplasten-Abstimmung.
- Vorverstärker mit kontaktloser, computergesteuerter Eingangswahl, wobei gleichzeitig zwei verschiedene Schaltungen erstellt werden können (Lautsprecherwiedergabe einer Quelle sowie davon unabhängige Aufnahme- oder Überspielungsschaltung).

● Kühle, symmetrische Endstufe mit 2 x 140 Watt Musikleistung und aufwendigem Sicherheitskonzept. Vorverstärker und Endstufe sind auftrennbar und können separat oder kombiniert mit einem einschlaufbaren Equalizer benutzt werden.

10 Eingabetasten mit Keyboard-Funktion...

Anstelle des guten alten Abstimmknappes besitzt der B780 zehn Eingabetasten, die durch Druck auf **TUNING MODE**, unter der Frontklappe, für zwei völlig verschiedene Abstimmfunktionen benutzt werden können. Leuchtet das **F** für Frequenzeingabe, kann die gewünschte Senderfrequenz - z.B. 102,40 - eingetippt werden. Mit der Eingabe der letzten Ziffer wird die Stummschaltung aufgehoben. Fehleingaben werden durch Blinken angezeigt; Korrektur durch einfaches Nachtippen. Durch weiteren Tastendruck lässt sich die eingeebene Frequenz schrittweise oder fließend erhöhen oder vermindern. Anstelle dieser manuellen, elektronisch gesteuerten Abstimmung kann die Sender-Suchlaufautomatik mit einstellbaren Ansprechschwelen (Signalstärke sowie nur Stereo) gewählt werden.

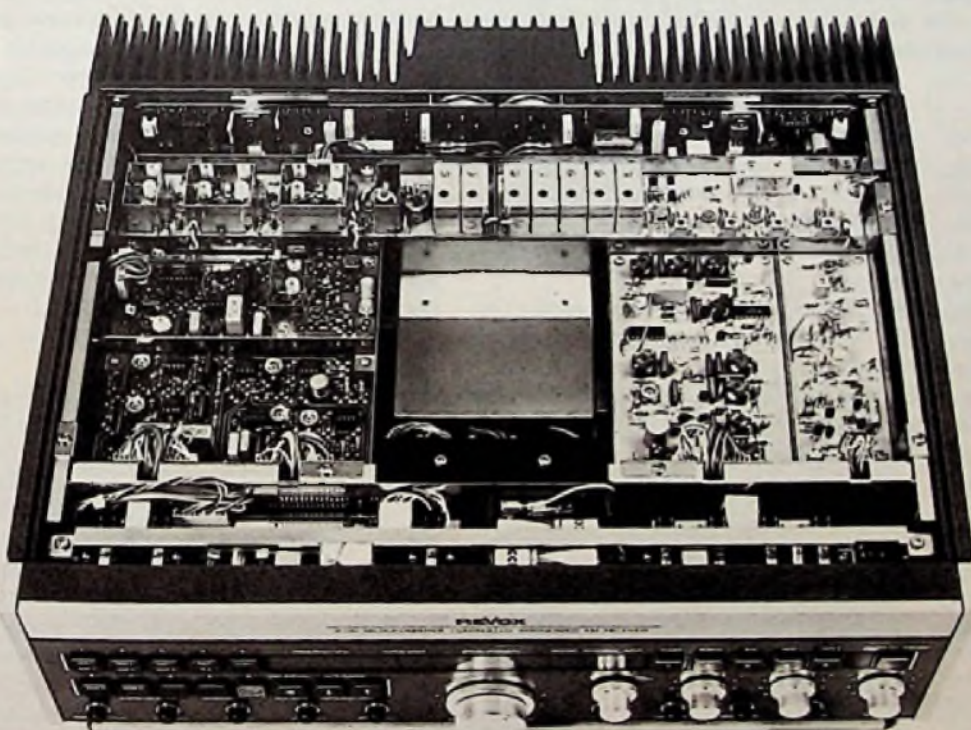


... und Speicherfunktion für 18 Stationen

Durch einfachen Tastendruck lässt sich eine gewählte Frequenz ins elektronische Memory eingeben. Bis zu 18 Stationen können auf diese Weise gespeichert und durch Knopfdruck quatzgenau abgerufen werden. Speicherbar ist zudem die Position einer Rotorantenne (mit Zubehör Antennentorator-Steuerung anschliesbar).

Symmetrischer, multifunktionaler 2 x 140 W Verstärker

- 5 Tipplasten für computergesteuerte Eingangswahl von fünf Quellen. Davon unabhängig kann jede der fünf Quellen auf die beiden TAPE-Ausgänge für Tonband- oder Cassettengeräte geschaltet werden.
- Vorverstärker und Endstufe auftrennbar
- Überspielungen mit oder ohne wirksame Filter/Klangregler
- LOUDNESS-Taste mit gehörrichtiger Lautstärkekorrektur
- MINUS 20 dB-Taste für Feinregulierung bei leisem Hören
- Stufenlose Klangregler für BASS, TREBLE, PRESENCE
- Linearschaltung durch Taste TONE DEFEAT
- Filter LOW und HIGH
- Höchste Freiheit von Impulsverzerrungen (TIM)
- 2 x 110 Watt Sinus an 4 Ohm (DIN)
- Musikleistung 2 x 140 Watt (4 Ohm)
- Frequenzgang 20 Hz ... 20 kHz, $\pm 0,7$ dB
- Kühler, symmetrisch gebauter Verstärker mit aufwendigem Sicherheitskonzept für Endstufen und Lautsprecherboxen.
- Anschlüsse und Wahlschalter für 2 Boxengruppen.



Revox B780. Empfang und Komfort auf höchster Ebene.

Revox bis ins Detail

- STAND BY-Schaltung
- vorbereitete für Empfang rauschunterdrückter UKW-Sendungen
- 840 Abstimmsschritte im 25-kHz-Kanalaraster
- Frequenz- und Stationsanzeige mit LED-Leuchtziffern
- Stummschaltung, Stereo High Blend
- Empfangsbereich 87,50 ... 107,975 MHz

- Trennschärfe 80 dB. Fremdspannungsabstand 75 dB, Frequenzgang 30 Hz ... 15 kHz, ± 1 dB.
- Geeichtes Messinstrument für effektive Antennenspannung, Instrument für Anzeige der exakten Sendermittle.

Gutschein für neueste Revox-Dokumentation

Bitte an die Landesvertretung einsenden.

41-8

Vorname, Name:

Strasse, Nummer:

Postleitzahl, Ort:

WILLI STUDER GmbH, Talstrasse 7, D-7827 Löffingen, Hochschwarzwald
 REVOX ELA AG, Althordstrasse 146, CH-8105 Regensdorf-Zürich
 STUDER REVOX GmbH, Ludwiggasse 4, A-1180 Wien

STUDER REVOX

Farbfernsehgeräte

Die ersten Modelle für Zweikanal-Ton sind da

Anlässlich der „Internationalen Funkausstellung“ 1981 in Berlin beginnt das ZDF mit der Ausstrahlung des Zweikanal-Fernsehens. Erste Fernsehgeräte für diesen neuen Service hat die Loewe Opta GmbH, Kronach, im März an den Fachhandel ausgeliefert. Unser Bericht schildert die Ausstattungs-Merkmale der Geräte und die wesentlichen Vorteile des deutschen Zweiträger-Verfahrens gegenüber dem japanischen Matrix-Verfahren. Wenn Sie mehr über die Schaltungstechnik von Zweikanal-Fernsehgeräten erfahren möchten, schlagen Sie bitte Seite 135 auf.

Bald 14 Jahre ist es her, da begann auf der Funkausstellung in Berlin per Knopfdruck der Boom des Farbfernsehens. Inzwischen ist die Qualität der farbigen Bilder laufend besser geworden, doch die Preise für Farbgeräte sind in den Keller gerutscht. Mit neuen Geräten für das Zweiträger-Tonverfahren hoffen die Gerätehersteller nun wieder auf kräftig klingende Kassen, und der zuhörende Zuschauer erwartet ein aufregendes Erlebnis wie seinerzeit bei den ersten Farbsendungen.

Das sind die ersten vier „Stereo“-Modelle

Ein halbes Jahr vor dem angekündigten Start der stereofonen Fernseh-Tonübertragung, anlässlich der Internationalen Funkausstellung 1981 in Berlin, hat die Loewe Opta GmbH, Kronach, im März mit der Auslieferung der ersten Zweikanal-Fernsehgeräte begonnen. Vier Modelle stehen zur Wahl: „IC 26 Stereo“ (66-cm-Tischgerät) und „IC 22 Stereo“ (56-cm-Tischgerät), beide mit Lautsprechern links und rechts von der Bildröhre, „MCS 11 Stereo“ (66-cm-Standgerät mit einem „Stereo-Tonfuß“) und ein „MCL“ getauftes Gerät für die Stereo-Tonwieder-

gabe über eine bereits vorhandene Hi-Fi-Anlage. Der von Loewe Opta genannte Mehrpreis für ein stereotüchtiges Farbgerät soll 300 DM bis 500 DM über dem Preis eines vergleichbaren Monogerätes liegen.

Die größten Absatzchancen werden den „IC“-Modellen und dem Standgerät zugesprochen, zum einen wegen der guten Bild/Ton-Zuordnung durch die Nähe der Lautsprecher zum Bild, und andererseits durch die Fernbedienbarkeit aller Gerätefunktionen. Die zwangsläufig kleine Stereo-Basisbreite dieser Geräte mußte allerdings auf elektronischem Weg vergrößert werden, um beim üblichen Betrachtungs-Abstand noch Stereo-Wirkung zu erzielen. Für die Lösung mit einer externen Hi-Fi-Anlage gewinnt das in FT 3/81 vorgestellte „Digitale Steuersystem“ für AV-Heimanlagen an Bedeutung, denn damit wäre das Problem der Fernbedienbarkeit aller Gerätefunktionen auch bei externen Geräten gelöst.

Der Stereo-Decoder ist steckbar, aber nicht nachrüstbar

Bei der Konzeption der Zweikanal-Fernsehgeräte konnte Loewe Opta auf dem „Profi Compact-Chassis“ aufbauen und den Stereo-Decoder als steckbaren Zu-

satz ausführen. Das Nachrüsten älterer Modelle ist jedoch nicht möglich, denn außer dem Decoder muß das Gerät (und die Fernbedienung) eine Möglichkeit zum Umschalten zwischen 1. Ton und 2. Ton bieten sowie mit einem Basisbreitenschalter und einem Balance-Steller ausgerüstet sein. Außerdem zeigen die „Stereo“-Modelle mit LEDs den Betriebszustand an (Mono/Stereo, 1. Ton/2. Ton). Das spätere Bereitstellen von Nachrüstsätzen, möglicherweise als externe Kästchen wie bei der Einführung des UKW-Rundfunks, wird zwar nicht ausgeschlossen, erscheint aber wegen der zusätzlich notwendigen Bedienung wenig erfolgversprechend.

Hoher Störabstand mit „Quasi-Parallelton“

Mit der Einführung des Zweikanal-Fernsehens hat auch für Loewe Opta die Stunde des „Quasi-Paralleltons“ geschlagen. Alle „Stereo“-Modelle arbeiten nach diesem Verfahren, das bei genauer Abstimmung auf den Bildträger einen hohen Störabstand zußt. Das bisherige Kompaktfilter wurde durch einen Oberflächenwellen-Filter mit getrennten Bild- und Tonausgängen ersetzt, so daß im Bildkanal das gefürchtete Ton- und 1,1-MHz-Moiré besser unterdrückt werden kann. Im Tonkanal folgt dem Ton-ZF-Verstärker ein Stereo-Decoder, der die beiden Endstufen (2 x 15 W) steuert.

Erstaunlich ist, daß der Decoder mit herkömmlichen, aus der Hi-Fi-Technik stammenden Bausteinen aufgebaut ist und noch nicht mit eigens dafür entwickelten LSI-ICs. Schuld daran soll die erst im Februar 1980 erfolgte Normung sein.

Stellungnahme zum Stereo-Fs-Ton

Wo bleibt die ARD?

Die teuren Einbauten in stereotüchtigen Fernsehgeräten nützen nichts, wenn die Sender ihre Programme monofon ausstrahlen: Kein Stereo-Programm, keine verkauften Empfänger kein Aufschwung beim Geräteabsatz – und in den Vorstandsetagen wird weiter rot gesehen. Kein Wunder, daß die Gerätehersteller von der Zurückhaltung der ARD in Sachen „Stereo-Fs-Ton“ enttäuscht sind. Loewe Opta reklamiert: „Ein Investitionsaufwand in der von der ARD zitierten zweistelligen Millionenhöhe erscheint uns besonders in Hinblick auf den Gesamtetat aller Sendeanstalten für eine Technik, die das Hörerlebnis beim Fernsehen ganz entscheidend steigert, durchaus vertretbar“.

Bezieht die so unter Beschuß geratene ARD eine andere Stellung? Wir fragten den Vorsitzenden der technischen Kommission von ARD/ZDF nach dem aktuellen Standpunkt und drucken die Antwort ungekürzt ab.

„Aus Gründen der ausrüstungsbedingten Kosten im Studio- und Sendernetzbereich, sowie der Kostenlage für die

Bereitstellung der nötigen Leitungswege durch die Deutsche Bundespost und im Produktionssektor, vertritt die ARD zunächst den Standpunkt, eine Entscheidung über die Einführung der Mehrkanalton-Technik im Fernsehen nicht vor der nächsten Erhöhung der Rundfunkgebühren – etwa 1982/83 – herbeizuführen. Nach Bereitstellung der Finanzierungsmittel durch die kommende Gebührenerhöhung und der dann möglichen positiven Entscheidung in der ARD wird für die technische Ausrüstung der Sendernetze zusätzlich ein Zeitraum von etwa 1–2 Jahren erforderlich werden, so daß in größerem Umfang erst für die Jahre 1984/85 mit der Ausstrahlung von Stereo- (Zweitton)Sendungen über die Sendernetze der ARD gerechnet werden kann.

Beim Ersatz technischer Einrichtungen, wie Senderanlagen, Studioeinrichtungen, UE-Wagen etc. wird zum Großteil so verfahren, daß die entsprechenden Anlagen und Geräte für die Nachrüstung der Mehrkanalton-Technik bereits vorbereitet werden.“

Mit freundlichen Grüßen
Frank Müller-Römer
Vorsitzender der Technischen Kommission ARD/ZDF

Zum Vorführen eine Demonstrations-Cassette

Binnen Jahresfrist sollen 60% der das zweite Programm ausstrahlenden Sender auf 2-Kanal-Tonbetrieb umgerüstet werden, und das ZDF hat vor, mit 2 Stereo-Sendungen in der Woche anzufangen. Damit der Fachhandel schon jetzt mit Vorführungen beginnen kann, bietet Loewe Opta passend zu einer Video-Cassette eine Kompakt-Cassette mit Demonstrations-Programmen an.

Zweitträger-Verfahren contra Matrix-Verfahren

Vorläufig wird das Zweitträger-Tonverfahren nur in der Bundesrepublik Deutschland angewendet, doch sollen andere europäische Länder – insbesondere solche mit mehrsprachiger Bevölkerung – bereits konkretes Interesse gezeigt haben.

Das deutsche Verfahren läuft, einer Auskunft des IRT zufolge, dem bereits seit 3 Jahren in Japan praktizierten Matrix-Verfahren bei der Übersprechdämpfung und beim Störabstand den Rang ab. Kritisch ist beim Zweitträger-Verfahren der 2. Tonkanal, denn der 2. Tonträger wird mit 7 dB weniger Leistung als der 1. Tonträger ausgestrahlt. Dennoch sei das Zweitträger-Verfahren gegenüber dem trägerfrequent mit 2 Tonsignalen matrizierten japanischen Verfahren beim Störabstand im 2. Kanal um rd. 12 dB überlegen. Das Umschalten von Mono auf Stereo verursacht freilich wie beim UKW-Rundfunk ein Absinken im Störabstand um 6 dB.

Die Übersprechdämpfung soll in Japan insbesondere bei Echoempfang Probleme bereiten und nicht an deutsche Werte (etwa 63 dB) herankommen. Mit ausreichenden Werten für die Übersprechdämpfung aufzuwarten, dürfte auch ein wesentlicher Gesichtspunkt bei der Entwicklung stereo-(ton)tüchtiger Videorecorder sein.

S. Schall

Stereo-Fs-Ton

Noch keine Decoder-ICs

Als Loewe Opta seine „Stereo“-Fernsehempfänger in München der Fachpresse vorführte, fragten wir nach dem Stereo-Decoder. Gezeigt wurde uns eine große Steckplatine mit zahlreichen ICs und vielen diskreten Bauelementen. Von einem Stereo-Decoder-IC keine Spur. Danach

Das 66-cm-Tischmodell „IC 26 Stereo“ für Zweikanal-Ton (Loewe Opta)



Fernsehsender für Zweikanal-Ton

Wie wir vom ZDF erfahren haben, nehmen die in unserer Karte eingetragenen 27 Fernsehsender der Deutschen Bundespost zur IFA '81 den Stereoton-Betrieb auf. Obwohl das nur rd. 24% der Sender sind, die das Programm des ZDF ausstrahlen, sollen damit rd. 65% der Bevölkerung Westdeutschlands versorgt werden.



gefragt meinte ein Entwickler achselzuckend: Da hätten die Bauelemente-Hersteller „geschlafen“, ein FTZ-Entwurf für Stereo/Zweiton-Norm sei zwar erst im Februar 1980 zustande gekommen, seine Verbindlichkeit wäre aber schon vorher abschätzbar gewesen.

Wir fragten Siemens und Valvo, ob sie trotz abschätzbarer Norm die Entwicklung von Decoder-ICs „verschlafen“ haben und wann solche ICs in Produktions-Stückzahlen auf den Markt kommen. Nüchtern war die Antwort von Siemens: „...teilen wir ihnen mit, daß Siemens im Sommer '81 – rechtzeitig vor der Funkausstellung – mit mehreren Stereo-TV-Bausteinen, die längere Zeit in Entwicklung sind, auf den Markt kommen wird.“

Wohl durch das Wörtchen „verschlafen“ der Meinung, unbotmäßig angegriffen zu werden, war die Antwort von Valvo schon schärfer: „... es stimmt nicht, daß Valvo die Entwicklung von Stereo/Zweiton-ICs „verschlafen“ hat. Die endgültige Norm ist nicht „seit längerem abschätzbar“ gewesen, da bis zuletzt verschiedene Vorschläge diskutiert wurden. Darüber hinaus ist eine „abschätzbare Norm“ nicht zur Entwicklung von ICs geeignet, da selbst kleine Änderungen der Norm große Auswirkungen auf Konzept und Schallung eines ICs haben können. Bei Valvo befindet sich der Identifikations-Decoder-IC TDA 2795 seit Ende 1980 in Serienproduktion. Von einer monolithischen Ausführung TDA 3800 werden Muster zur IFA zur Verfügung stehen, so daß mit der Serienproduktion ab Beginn 1982 begonnen werden kann.“

Soweit die Stellungnahmen der beiden Bauelemente-Hersteller. Was es mit dem TDA 2795 auf sich hat erfahren Sie, wenn Sie einige Seiten weiterblättern: Er „fischt“ den Piloton aus dem zweiten Tonträger, ist aber durch Ändern der externen Beschaltung auch für andere Aufgaben brauchbar und deshalb kein spezieller Stereo-FS-IC. Zweckgebundener dürfte der TDA 3800 sein, der bei Valvo intern noch „V 5630“ heißt, und der die Aufgabe des TDA 2795 mit erfüllen wird. Dieser IC erhält über ein Bandfilter vom TDA 2546 das zweite Inter carriersignal (5,742 MHz), das er verstärkt, begrenzt, FM-demoduliert und zusammen mit dem ebenfalls vom TDA 2546 kommenden NF Signal (L + R) dematriziert. An den Ausgängen steht dann das Stereo(Zweiton)-NF-Signal für die weitere Verarbeitung in den Endstufen bereit. ss

Fernsehen

Henning Schwarz

Empfängertechnik für das Zwei-Tonträger-Verfahren

Mit dem Beschluß, bis zur „Internationalen Funkausstellung“ im September dieses Jahres zahlreiche Fernsehsender auf Zweikanalton umzurüsten, sind bei den Empfängern endgültig Verbesserungen beim Aufbereiten und Wiedergeben des Tons notwendig geworden. Um „Quasi-Parallelton“ wird jetzt kein Gerätehersteller mehr herkommen, zumal entsprechende ICs seit längerem auf dem Markt sind. Nicht so beim Stereo-Decoder, der noch aus mehreren Bausteinen zusammengebaut werden muß. Da zu einem stereotüchtigen Fernsehgerät neben dem eigentlichen Decoder auch Quasi-Parallelton zum Nehmen der Hi-Fi-Hürde gehört, zeigt unser Beitrag Schaltungslösungen für beide Baugruppen. Entwickelt wurden sie im Applikationslabor der Valvo GmbH, Hamburg.

Im folgenden Beitrag wird ein Konzept für die Hi-Fi-gerechte Aufbereitung des Fernsehtons vorgestellt, das sowohl bei Stereo-Empfängern als auch bei herkömmlichen Mono-Empfängern verwendet werden kann. Es sorgt mit geringem Aufwand für eine nicht nur meßbare, sondern auch hörbare Verbesserung der Wiedergabe und bietet die Möglichkeit, den Ton über eine (bereits vorhandene) Hi-Fi-Anlage abzu hören.

Vor- und Nachteile des „alten“ Intercarrier-Verfahrens

Das „alte“ Intercarrier-Verfahren hat einige wichtige Vorteile: Keine speziellen Anforderungen an den Tuner, insbesondere

Dipl.-Ing. Henning Schwarz ist Sachbearbeiter auf dem Sektor „Fernseh-ZF“ im Valvo-Applikationslabor, Hamburg. Der Autor dankt Dipl.-Ing. W. Weltersbach für die gute Zusammenarbeit auf dem Gebiet „Quasi-Parallelton“.

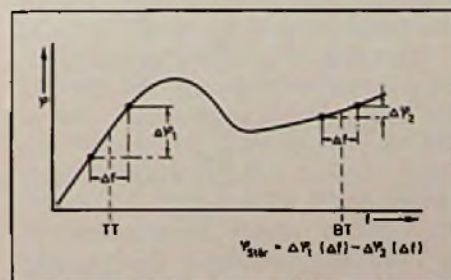
den Oszillator betreffend; einfache Signalverarbeitung in der 1. ZF-Ebene und gemeinsame Nutzung des Filters der 1. ZF für Bild und Ton. Diese Vorteile erkauft man sich jedoch mit erheblichen Nachteilen, die auf dem physikalischen Prinzip beruhen. Wie in [1] ausführlich dargelegt, überträgt sich jede Phasenmodulation des Bildträgers relativ zum Tonträger bei der Demodulation als Störung auf den Tonzwischenträger. Bei der anschließenden FM-Demodulation wird diese Störung mit detektiert und gelangt so in den NF-Kanal. Wegen der Tastung mit Bild- und Zeilenfrequenz hört man vor allem das „Intercarrier-Brummen“ sowie Komponenten der Zeilenfrequenz [2, 3].

Wie kommen derartige Phasenmodulationen des Bildträgers zustande? Zum einen können sie bereits senderseitig verursacht werden, zum anderen kann, wie Bild 1 zeigt, auch der Tuner einen Anteil liefern. Schwankt nämlich die Frequenz des Tuneroszillators um Δf , und sind beim 1. ZF-Filter unterschiedliche Phasensteilheiten im Bereich von Bild- und Tonträger vorhanden, so entsteht eine Phasenmodulation von

$$\Delta\varphi_{\text{Stör}} = \Delta\varphi_1 - \Delta\varphi_2 \quad (1)$$

Ferner kommt es beim Bilden des für die Demodulation nötigen Bildträgers (Referenzträger) wegen der Nyquistflanke, wie später genauer erläutert, zu zusätzlichen Phasenmodulationen. Weiter sind es Nichtlinearitäten bei der Signalverarbeitung, die die Tonqualität beeinträchtigen. Üblicherweise enthält das Videosignal Spektrallautteile im Frequenzbereich $0 \leq f \leq 5$ MHz. Durch Nichtlinearitäten entstehende Harmonische des Videosignals, die in den Frequenzbereich des Intercarrier-Signals fallen, führen im Tonkanal zu Störungen. Gleiches gilt für Intermodulationsprodukte zwischen einzelnen Komponenten des ZF-Signals. Außerdem ist das Intercarrier-Signal dem Videosignal überlagert. Das führt wegen der vom Arbeitspunkt abhängigen Phasenlage zu einer direkten vom Videosignal abhängigen Modulation der Intercarrier-Phase.

Bild 1. Unterschiedliche Phasensteilheiten im 1. ZF-Filter verursachen bei Frequenzschwankungen des Tuneroszillators eine störende Phasenmodulation



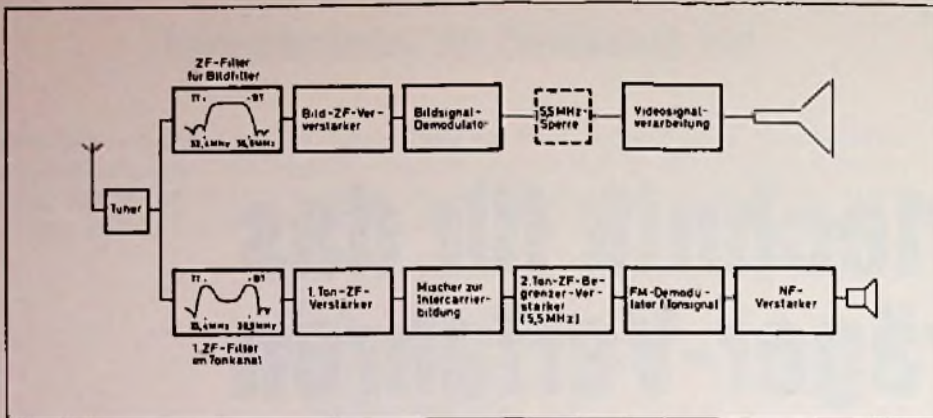


Bild 2. Signalweg beim Quasi-Parallelton-Verfahren

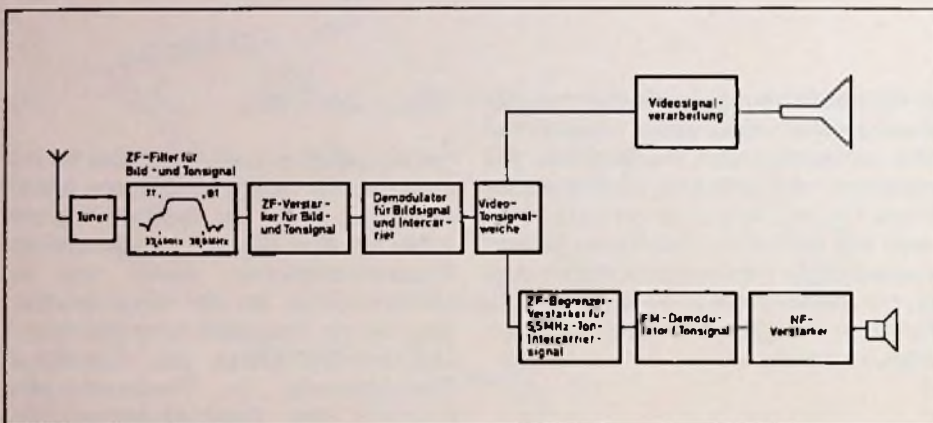
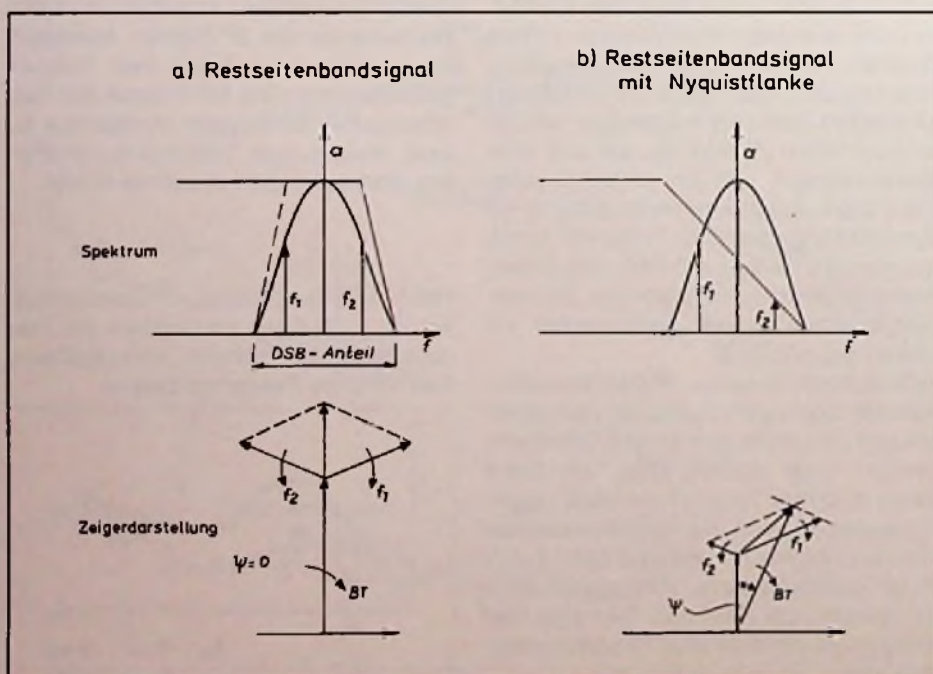


Bild 3. Signalweg beim „alten“ Intercarrier-Verfahren

Bild 4. Nur ohne Nyquistflanke ist es möglich, aus dem Restseitenbandsignal den Bildträger ohne Phasenmodulation zu regenerieren



Schließlich darf nicht vergessen werden, daß durch die Tontreppe eine zusätzliche Dämpfung von etwa 20 dB auftritt, die vom Begrenzerverstärker in der 2. Ton-ZF aufgefangen werden muß.

Die (prinzipbedingten) Nachteile des „alten“ Intercarrier-Verfahrens lassen sich wie folgt zusammenfassen: Phasenmodulationen des zur Intercarrier-Bildung benutzten Bildträgers (Tuner, Nyquistflanke). Verzerrungen im Signalweg, die von Spektrallinien im 5,5-MHz-Ton-ZF-Bereich erzeugt werden. Aussteuerungsabhängige Phasenlage des Inter carriersignals. Notwendigkeit einer Tontreppe.

„Quasi-Parallelton“: ein Intercarrier-Verfahren

An ein besseres Verfahren zur Tonsignalaufbereitung sind folgende Forderungen zu stellen:

- Aus Gründen des Aufwandes dürfen keine zusätzlichen Anforderungen an den Tuner gestellt werden, das heißt, das neue Verfahren muß ebenfalls ein Inter carrier-Verfahren sein.
- Wegen der bei der Referenzträger-Gewinnung auftretenden Phasenmodulationen dürfen Video- und Tonmodulation nicht gemeinsam demoduliert werden, das erfordert getrennte Signalwege für die Aufbereitung des Inter carriersignals und des Videosignals, also ein eigenes Filter für die Ton-ZF.
- Anpassen der Selektion sowohl im Bildkanal als auch im Tonkanal an die gegebenen Notwendigkeiten. Jede Großsignal-Aussteuerung der beteiligten Stufen im Tonkanal ist zu vermeiden.

Ein Verfahren, das die gestellten Forderungen erfüllt, ist das „Quasi-Parallelton“-Verfahren (kurz QPT-Verfahren, Bild 2). Das Wort „Parallel“ kennzeichnet die parallele Verarbeitung von Bild- und Tonsignal hinter dem Tuner, während der Zusatz „Quasi“ besagt, daß es sich um ein Inter carrier-Verfahren handelt im Gegensatz zum „echten“ Parallelton-Verfahren, bei dem das 33,4-MHz-FM-Signal direkt demoduliert wird.

Im Vergleich mit der bisher üblichen Signalverarbeitung (Bild 3) erkennt man deutlich den entscheidenden Fortschritt des QPT-Konzeptes: Durch die Trennung der Signalwege ist es möglich, die einzelnen Stufen optimal den für Bild und Ton unterschiedlichen Forderungen anzupassen.

Selektion und 1. ZF-Ebene

Wie Bild 2 zeigt, unterscheidet sich die Selektion im Bildkanal nur wenig von der des „alten“ Inter-carrier-Verfahrens. Es fehlt die Tontreppe, dafür ist bei 33,4 MHz eine Falle vorgesehen, so daß schon in der 1. ZF-Ebene der Tonträger stark unterdrückt wird. Dadurch kann u. U. die 5,5-MHz-Sperre entfallen, und die Übertragungsbandbreite darf so gewählt werden, daß der gesamte Videobereich erfaßt wird. Ferner sind die Nachbarkanalfallen skizziert.

Im Tonkanal erkennt man im Prinzip zwei Bandfilter-Charakteristiken: Eine für den Tonträger (33,4 MHz) und eine für den Bildträger (38,9 MHz). Da eine Tontreppe nicht mehr notwendig ist, kann das Filter beim Tonträger die gleiche Durchgangsdämpfung haben wie beim Bildträger. In Hinblick auf die Regelung des 1. Ton-ZF-Verstärkers kann es sogar sinnvoll sein, den Bildträger etwas mehr zu dämpfen. Verglichen mit der Selektion beim herkömmlichen Inter-carrier-Verfahren gewinnt man rd. 20 dB Tonträgeramplitude. Beim Bildträger fällt sofort das Fehlen einer Nyquist-Flanke auf. Sie wäre sogar schädlich, wie folgende Überlegung zeigt: Da der Bildträger als Referenzträger zur Inter-carrier-Bildung dient, darf dieser wie ausgeführt keine Phasenmodulation haben. Mit einem einfachen Filter ist es möglich, aus dem DSB-Anteil des Restseitenbands den Bildträger so zu regenerieren, daß keine Phasenmodulation auftritt (Bild 4a); das gelingt jedoch nicht, wenn eine Nyquistflanke vorhanden ist (Bild 4b). Signalanteile mit mittleren Videofrequenzen sind für den Tonkanal störend und sollten möglichst unterdrückt werden.

Die Phasensteilheiten in den Durchlaßbereichen müßten genau genommen so sein, daß im gesamten Signalweg gemäß Gl. 1 $\Delta\varphi_{\text{Stör}} \approx 0$ ist. In der Praxis genügt es, die Unterschiede im Phasengang des Filters zwischen Bildträger und Tonträger klein zu halten.

ZF-Verstärker und Demodulator

Wie Bild 5 zeigt, stehen die nachfolgenden Stufen, wie ZF-Verstärker und Demodulator, als IC zur Verfügung, für den Bildkanal zum Beispiel TDA 2541 und für den Tonkanal beispielsweise TDA 2545, TDA 2546. Damit beschränkt sich der für QPT notwendige Mehraufwand auf die zusätzliche Selektion sowie eine integrierte Schaltung. Eine einfache Tonfalle ersetzt die früher notwendige Tonweiche.

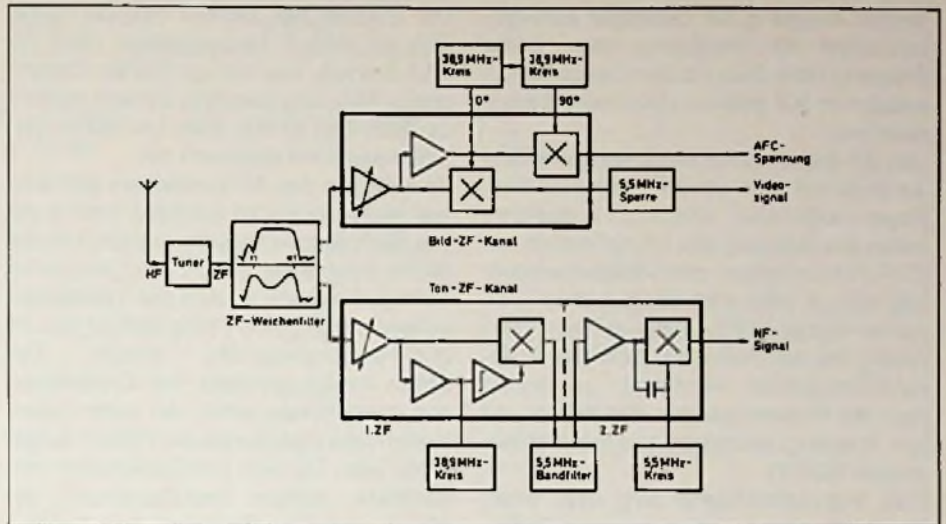


Bild 5. Vereinfachte Blockschaltung eines Kleinsignalteils mit QPT-Stufe. Die stark umrandeten Stufen sind monolithisch integriert

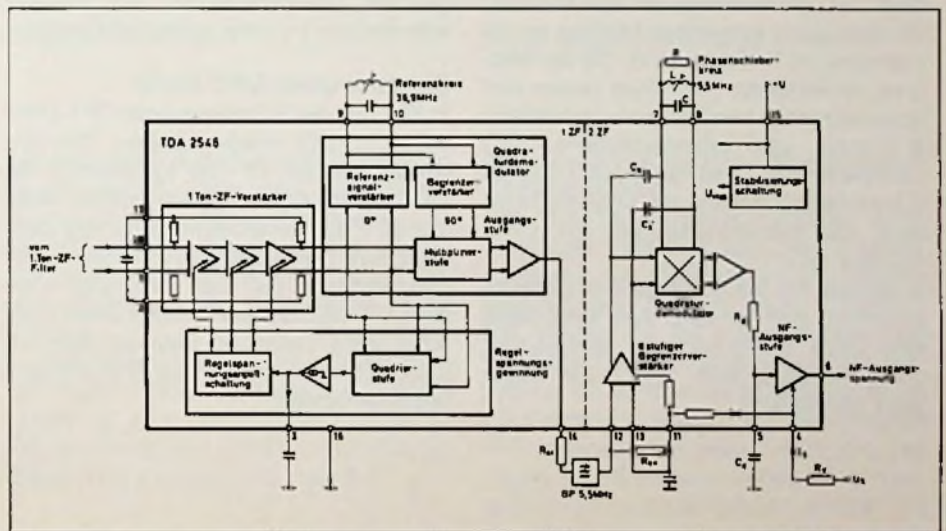


Bild 6. Blockschaltung des QPT-Bausteins TDA 2546

Regelung der ZF-Verstärker

Die ZF-Verstärker im Bild- wie im Tonkanal müssen geregelt sein. Sowohl Regelleinsatz als auch Regelumfang sollten annähernd für beide Verstärker übereinstimmen. Als Istwert-Größe dient im allgemeinen der Bildträger, so daß als wirksames Verhältnis Ton- zu Bildträger gilt:

$$\frac{\Pi}{BT} \Big|_{\text{wirksam}} = \frac{\Pi}{BT} \Big|_{\text{Sender}} \times \frac{\Pi}{BT} \Big|_{\text{1. Ton-ZF-Filter}} \quad (2)$$

Damit bietet sich die Möglichkeit, durch geeignete Wahl der Selektivität des 1. Ton-ZF-Filters das wirksame Verhältnis von Ton- zu Bildträger größer zu machen, als senderseitig vorgegeben.

TDA 2546: Ein Quasi-Parallelton-IC

Bild 6 zeigt das Blockschaltbild der QPT-Schaltung TDA 2546. Das vom Ton-ZF-Filter kommende Signal wird in einem dreistufigen, regelbaren Verstärker verstärkt und einem „Quadratur-Demodulator“ zugeführt, der das Inter-carrier-Signal gewinnt. Dieser Quadratur-Demodulator ist als linearer Multiplizierer ausgelegt. Mit dem als Resonanz-Verstärker arbeitenden „Referenzsignal-Verstärker“ wird der Bildträger mit DSB-Anteilen aus dem Restseitenband-Signal gefiltert (vergl. Bild 4). Die verbleibende Amplitudenmodulation des Bildträgers beseitigt der nachfolgende Begrenzer-Verstärker, an

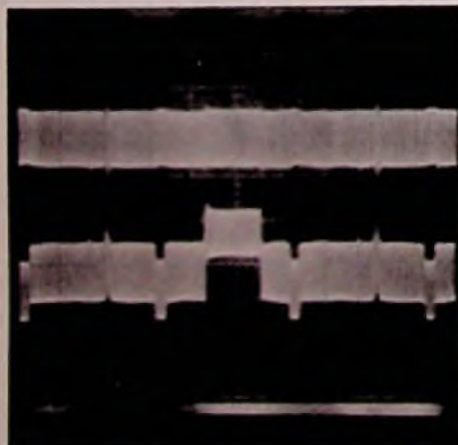
dessen Ausgang der Bildträger als Referenzträger zur Verfügung steht. Seine Phase ist nach Durchlaufen dieses Signalweges um 90° gedreht (Quadratur-Demodulation).

Das ZF-Signal wird in der linearen Multiplizierstufe mit dem um 90° gedrehten Bildträger multipliziert. Wie in [1] ausgeführt, treten am Ausgang des Multiplizierers nur ESB-Komponenten des Restseitenband-Signals auf, also auch das 5,5-MHz-Inter-carrier-Signal. DSB-Anteile werden unterdrückt. Ist der Resonanzkreis des Referenz-Verstärkers verstimmt, so ändert sich die Phasenlage des Bildträgers und am Ausgang entstehen vermehrt Video-Anteile (Bild 7).

Das Inter-carrier-Signal wird über einen Bandpaß wieder in die integrierte Schaltung eingespeist, dort begrenzt und demoduliert [4]. Zur Beurteilung der NF-Qualität dient der „Geräuschspannungs-Abstand“ als Maß dafür, in welchem Umfang ein Videosignal im Tonkanal stört. Die zur Messung verwendeten Bildinhalte lassen sich grundsätzlich in zwei Gruppen unterteilen:

- Signale, die Intermodulations- und Oberwellenstörungen hervorrufen, wie ein 0 bis 5-MHz-Wobbelsignal oder ein Multi-burst mit Subharmonischen von $1/n \times 5,5$ MHz ($n = 1, 2, 3 \dots$).
- Signale mit niederfrequenten Störkomponenten, zum Beispiel eine Zeile weiß, eine Zeile 2T/20T-Impuls alternierend, oder eine Zeile weiß, drei Zeilen Säge-zahn alternierend.

Bild 7. Ausgangssignal des Quadratur-Demodulators. oben: Korrekter Abgleich auf Quadratur. unten: Starke Verstimmung des Referenzträger-Kreises



Die Signale der zweiten Gruppe haben sich als kritisch herausgestellt, nicht zuletzt deshalb, weil die zur Geräuschspannungs-Messung benutzte Bewertungskurve nach DIN 45 405 etwa bei halber Zeilenfrequenz ihr Maximum hat.

Zum Regeln des ZF-Verstärkers wird dessen Ausgangssignal quadriert und so ein der Bildträger-Amplitude entsprechender Strom gewonnen. Durch das Quadrieren verringert sich der Einfluß des Tonträgers, außerdem wird eine Verbesserung des Signal-Rauschabstandes erreicht. Der Strom entlädt während des Zeilenimpulses einen Kondensator, der beim Zeilenhinlauf mit einem konstanten Strom aufgeladen wird. Die sich am Kondensator einstellende, mittlere Gleichspannung bestimmt den Regelzustand des Verstärkers. Die Regelschaltung ist als Spitzenwertregelung ausgelegt, so daß Änderungen des Tastverhältnisses, zum Beispiel während der V-Lücke, keine Rolle spielen.

Beispiel einer QPT-Stufe

In Bild 8 ist die Schaltung einer QPT-Stufe mit TDA 2546 wiedergegeben. Die Eingangsstufe mit BF 199 symmetriert die ZF-Eingangsspannung; sie entfällt, wenn das ZF-Filter einen symmetrischen Ausgang hat. Der Kapazitätswert des Ladekondensators für die Regelung (Anschluß 3) ist unkritisch, jedoch sollte möglichst wenig Leckstrom über den Kondensator abfließen, da sich sonst das Regelverhalten ändert.

Die weitere Beschaltung besteht im wesentlichen aus dem Referenzkreis (38,9 MHz; $Q_0 \approx 80$) sowie dem 5,5-MHz-Filter. Für einen Tonträger (zwei Tonträger siehe später) genügt ein keramischer Bandpaß. Der FM-Demodulatorkreis hat hier eine Güte von $Q \approx 25$, höhere Güten bedeuten ein größeres NF-Signal, erhöhen aber auch die Verzerrungen. Grundlegende Berechnungen dazu finden sich in [4]. Die wichtigsten Eigenschaften der Schaltung sind:

NF-Ausgangsspannung $U_{a, NF \text{ eff}}$ 1 V
bei $\Delta f = 50$ kHz, $U_{e, ZF \text{ eff}} \approx 10$ mV

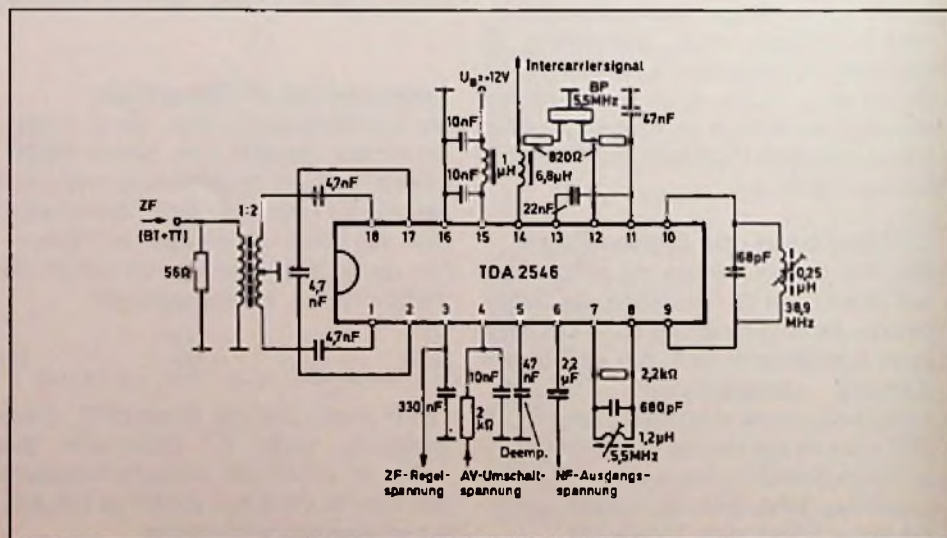
Gesamtklirrfaktor $k_{ges, NF}$ 0,55%
bei $\Delta f = 50$ kHz, $f_{mod} = 1$ kHz

Geräuschspannungs-Abstand nach DIN 45 405 beim Bildmodulationssignal (mit 10% Restträger)

2T/20T||weiß 54 dB
Gittermuster 53 dB
Weiß||Sägezahn ≈ 50 dB

Will man ein Fernsehgerät nachträglich mit einer der beschriebenen Schaltungen auf QPT umrüsten, sollten einige Punkte beachtet werden: Die Auskopplung des ZF-Signals aus dem (Bild-ZF-)Filter muß so erfolgen, daß einerseits die Durchlaßkurve des Filters nicht geändert wird, andererseits muß für den QPT-Zweig eine breite Bandpaßcharakteristik entstehen, die das gesamte Restseitenband erfaßt. Ein Absenken mittlerer Videofrequenzen

Bild 8. Vollständige QPT-Stufe mit TDA 2546



	Kanal 1	Kanal 2
Träger		
Frequenz	BT + 5,5 MHz	BT + 5,7421875 MHz
Amplitude relativ zum BT	- 13 dB	- 20 dB
Kennung		
Pilottonfrequenz		$3,5 f_{Hor} = 54,6875 \text{ kHz}$
Hub		2,5 kHz
Modulationsart		AM
Modulationsgrad		50%
Kennfrequenzen		
„Mono“		keine
„Stereo“		$\approx 117,5 \text{ Hz}$
„Zweitton“		$\approx 274,1 \text{ Hz}$
NF-Signaluordnung		
„Mono“	M	M
„Stereo“	L + R	2 R
„Zweitton“	A	B

Tabelle 1. Die wichtigsten Daten des Zwei-Tonträger-Verfahrens

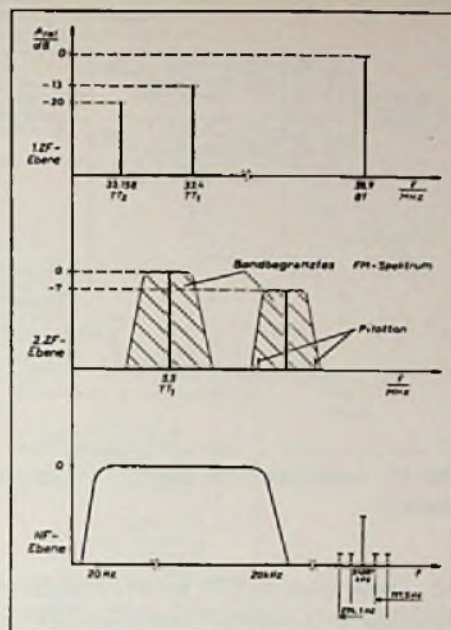


Bild 9. Signalspektrum bei 2 Trägern

läßt sich im allgemeinen mit einfachen Mitteln nicht erzielen. Das ist aber auch nicht unbedingt nötig, denn die zuvor genannten Werte für den Geräuschspannungs-Abstand sind ebenfalls ohne Selektion gemessen.

Besondere Beachtung muß etwaigen direkten Einstrahlungen gewidmet werden, damit nicht beispielsweise Störungen aus der Ablenkung direkt in den Tonkanal einstreuen und so die Tonqualität ruinieren. Ferner muß selbstverständlich eine gute Qualität der NF-Verarbeitung gegeben sein (Amplituden-, Phasengang). Zweckmäßig ist es, eine DIN-Norm-Buchse am FM-Demodulatorausgang vorzusehen, an die eine Hi-Fi-Anlage angeschlossen werden kann.

Grundlegendes zum Zwei-Tonträger-Verfahren

Die Ausstrahlung einer zweiten NF-Information wird mittels eines zweiten Tonträgers vorgenommen (Bild 9). Neben dem Tonträger bei 33,4 MHz (TT_1) steht jetzt ein zweiter (TT_2) bei 33,158 MHz, also 242 kHz unterhalb des ersten. Dieser zweite Träger ist mit der zweiten NF-Information frequenzmoduliert. Da nicht nur stereophone Sendungen ausgestrahlt werden, sondern auch Zweittonbetrieb vor-

gesehen ist, muß ein Kennsignal mit übertragen werden. Dazu dient ein Pilotton, dessen Frequenz auf $f_p = 3,5 \cdot f_{Hor} = 54,6875 \text{ kHz}$ festgelegt ist. Der zweite Tonträger wird mit diesem Pilotton frequenzmoduliert, der Hub beträgt dafür 2,5 kHz.

Da drei Fälle unterschieden werden müssen, nämlich Mono-, Stereo- und Zweittonbetrieb, ist eine 2-bit-Kennung nötig. Der Pilotton selbst wird daher amplitudenmoduliert (Bild 9 unten), und zwar mit:

$$f_{St} = \frac{1}{133} f_{Hor} \approx 117,5 \text{ Hz bei „Stereo“}$$

und mit

$$f_{Zt} = \frac{1}{57} f_{Hor} \approx 274,1 \text{ Hz bei „Zweitton“}$$

Bei Monosendungen ist keine AM vorhanden.

Empfängerseitige Signalverarbeitung

Für die empfängerseitige Signalverarbeitung ergeben sich vor allem drei Probleme:

- Filtern der beiden Tonträger 5,5 MHz und 5,742 MHz.
- Erzeugen einer digitalen Information aus den Kennfrequenzen.

- Sinnvolles Verteilen der NF-Signale auf die Stereokanäle.

Das Inter-carrier-Signal besteht beim Zweiträger-Verfahren aus zwei Trägern, daher sind hier Bandpässe nötig, die den jeweils unerwünschten Träger unterdrücken. Wegen der bei Zweittonbetrieb notwendigen Übersprechdämpfung von mindestens 60 dB sind die Anforderungen an die Selektivität wesentlich höher als beim Vorhandensein nur eines Tonträgers. Der zweite Tonträger kann in gewohnter Weise begrenzt und demoduliert werden wie das bereits für den ersten kurz dargestellt worden ist [4].

Die Verarbeitung der Kennfrequenzen kann in verschiedenster Weise erfolgen. Vom System her liegt die Benutzung zweier (aktiver) Bandpässe für 117,5 Hz und 274,1 Hz sehr nahe. Nach Gleichrichtung und Siebung hat man dann aus den Kennsignalen eine 2-bit-Information gewonnen, mit deren Hilfe sich die Verteilung der NF-Signale vornehmen läßt.

Da bei „Zweitton“-Betrieb zwei verschiedene Begleittöne vorhanden sind, ist es sinnvoll, zwei NF-Zweige vorzusehen – einen für Lautsprecher und einen für Kopfhörer. Jeder Zweig sollte zwei Kanäle haben, damit auch Stereo-Wiedergabe möglich ist. Ferner ist es erforderlich, daß der Hörer wählen kann zwischen „Ton A“ und „Ton B“ oder zwischen „Stereo“ und „Mo-

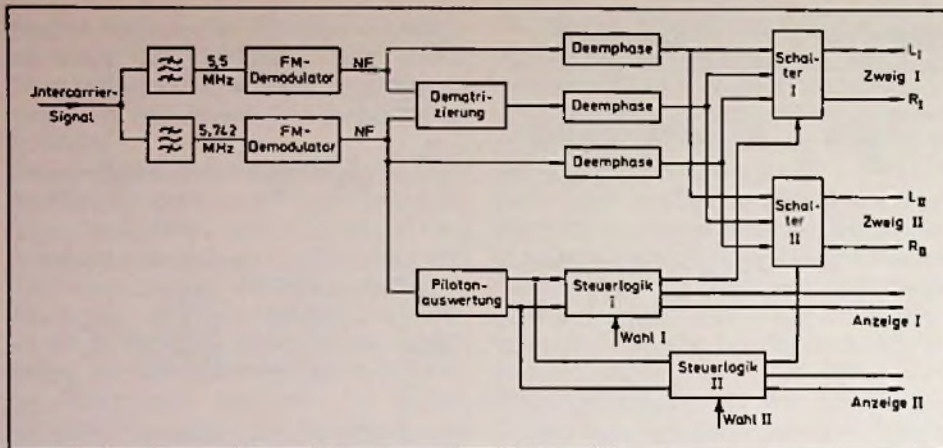


Bild 10. Auskoppeln der beiden Tonträger und NF-Signalweg bei Stereo/Zweitton-Übertragung

no". Diese Wahl muß für jeden Zweig unabhängig vom anderen Zweig zu treffen sein.

Um die Forderung nach Kompatibilität zu erfüllen, werden bei „Stereo“ die Signale „L“ und „R“ matriziert ausgestrahlt, das Summensignal „L + R“ auf dem 5,5-MHz-Träger und das Signal „2R“ auf dem 5,742-MHz-Träger. Daher muß in einer „Dematrixierungsschaltung“ durch Verstärkung und Subtraktion das Signal „2L“ gewonnen werden, und es entsteht die Frage, ob die notwendige Deemphasis ($\tau = 50 \mu\text{s}$) vor oder hinter der Dematrixierung vorgenommen werden soll. Wie man leicht zeigen kann [5], steigt das Übersprechen näherungsweise linear mit den relativen Toleranzen der beiden Zeitkonstanten, falls man die Deemphasis vor der Dematrixierung vornimmt. Daher ist zu empfehlen, die Deemphasis trotz des Mehraufwandes von einem RC-Glied hinter der Dematrixierung durchzuführen.

Somit ergibt sich für die Signalverarbeitung nach der FM-Demodulation eine Blockschaltung gemäß Bild 10. Sie zeigt für jeden Zweig eine „Anzeige“, die im einfachsten Fall das Vorhandensein der Kennung signalisiert, jedoch sind auch andere Arten von Anzeigen möglich; was auf welche Weise angezeigt werden soll, ist letztlich Geschmackssache.

Schaltungsbeispiel

Bild 11 zeigt als Beispiel eine einfache Schaltung zur Verarbeitung des gesendeten „Stereo“-„Zweitton“-Signals. Der Operationsverstärker vom Typ NE 5534 dient zur Dematrixierung [6]. Es ist auf niederohmige Einkopplung der NF-Signale zu

achten, da sich sonst die Verstärkung der Dematrix ändert. Die drei Deemphasis-Zeitkonstanten können durch passive RC-Glieder realisiert werden, da der Analogsignalschalter TDA 1029 eingangsseitig ausreichend hochohmig ist.

Die Verarbeitung des Pilotons übernimmt der TDA 2795. Das NF-Signalgemisch vom zweiten Tonträger wird über einen Hochpaß (56 pF, 100 k Ω) in einem geregelten Resonanz-Verstärker verstärkt und demoduliert. An Anschluß 9 steht dann das Kennsignal zur Verfügung. Die bei der AM-Demodulation entstehende Richtspannung dient zur Regelung (Tiefpaß 68 k Ω , 4,7 μF).

Der weitere Weg des Kennsignals führt auf zwei aktive Filter, die hier als Bandpässe ausgeführt sind. Da nur die OP integriert sind, ließe sich auch Hoch- und Tiefpaßverhalten einstellen.

Die Blöcke „Logikaufbereitung“ formen aus dem gefilterten Kennsignal eine 2-bit-Information. Immer, wenn von einem der aktiven Filter ein Signal geliefert wird, führt der zugehörige Ausgang der Auswerteschaltung („open collector“, Anschluß 2 oder 3) „H“-Pegel anderenfalls „L“-Pegel, dabei gilt: „L“ = 0 V und „H“ = +5 V. Die Kondensatoren C_1 und C_2 bestimmen die Auswertesicherheit, sowie die benötigte Umschaltzeit ($C_1 = C_2 \approx 68 \text{ nF}$). Mit zwei LEDs wird das jeweils gesetzte Bit angezeigt. Dazu wird einmal Anschluß 1 benutzt, für die zweite LED ist ein externer Treibertransistor vorgesehen.

Zum Steuern der beiden TDA 1029 dienen TTL-Gatter. Mit dem Schalter „S“ kann der Benutzer bei Stereo-Betrieb zwischen „Stereo“ und „Mono“ wählen, wäh-

rend bei Zweittonbetrieb zwischen „Ton A“ und „Ton B“ umzuschalten ist.

Wie man Bild 11 entnimmt, sind zwei unabhängige Zweige vorgesehen, so daß gleichzeitig beide vom Sender kommenden Informationen wiedergegeben werden können. Ein Nachteil dieser Steuerung ist jedoch, daß die Wahl „Mono“/„Stereo“ und „Ton A“/„Ton B“ mit ein- und demselben Schalter vorgenommen wird. Einen zweiten Schalter vorzusehen, ist nicht sinnvoll, da man so für einen Vorgang, nämlich die „Wahl“, zwei Bedienelemente geschaffen hätte. Dieser Nachteil läßt sich zum Beispiel durch Zwischenspeichern der getroffenen Wahl beseitigen.

Ausblick

Nach der Einführung des Farbfernsehens bedeutet der Übergang von einem auf zwei Tonkanäle eine weitere Verbesserung mit vielen neuen Möglichkeiten für die „Programm-Macher“ ebenso wie für das Publikum. Weiter nur von „Zuschauern“ zu sprechen, wäre höchst einseitig. Für diejenigen, die die einzelnen Programmbeiträge „machen“, besteht nicht nur die unmittelbare Möglichkeit, Musiksendungen in Hi-Fi-Qualität stereofon auszustrahlen, sondern auch die Gelegenheit, Wortbeiträge erheblich zu verbessern. So ist es beispielsweise möglich, bei ausländischen Korrespondenten-Berichten, Filmen oder Live-Übertragungen den Originalton auszustrahlen. Die derzeitige Praxis, den Originalton zurückzunehmen und den deutschen Kommentar „darüberzulegen“, hat, wie die Erfahrung zeigt, zum Beispiel für Hörgeschädigte zur Folge, daß weder das eine noch das andere verstanden wird.

Was stereofone Sendungen angeht, so haben die Opernsendungen mit „Stereo via Hörfunk“ gezeigt, daß unbedingt eine Korrelation zwischen Gehörtem und Gesehenem anzustreben ist. Wenn ein Orchesterinstrument, zum Beispiel das Horn, von rechts zu hören ist, die Kamera jedoch mit einer Großaufnahme dieses Instrument optisch in die „Mitte“ rückt, so wirkt das störend. Hier haben Regisseure, Tonmeister und Kameraleute ein großes, neues Betätigungsfeld.

Auch über neue Empfängerkonzepte muß man sich Gedanken machen. Bisher ist es üblich, Kleinsignalteil und Leistungsteile, wie Hochspannungserzeugung, Ablenkung, Video- und NF-Endstufen, gemein-

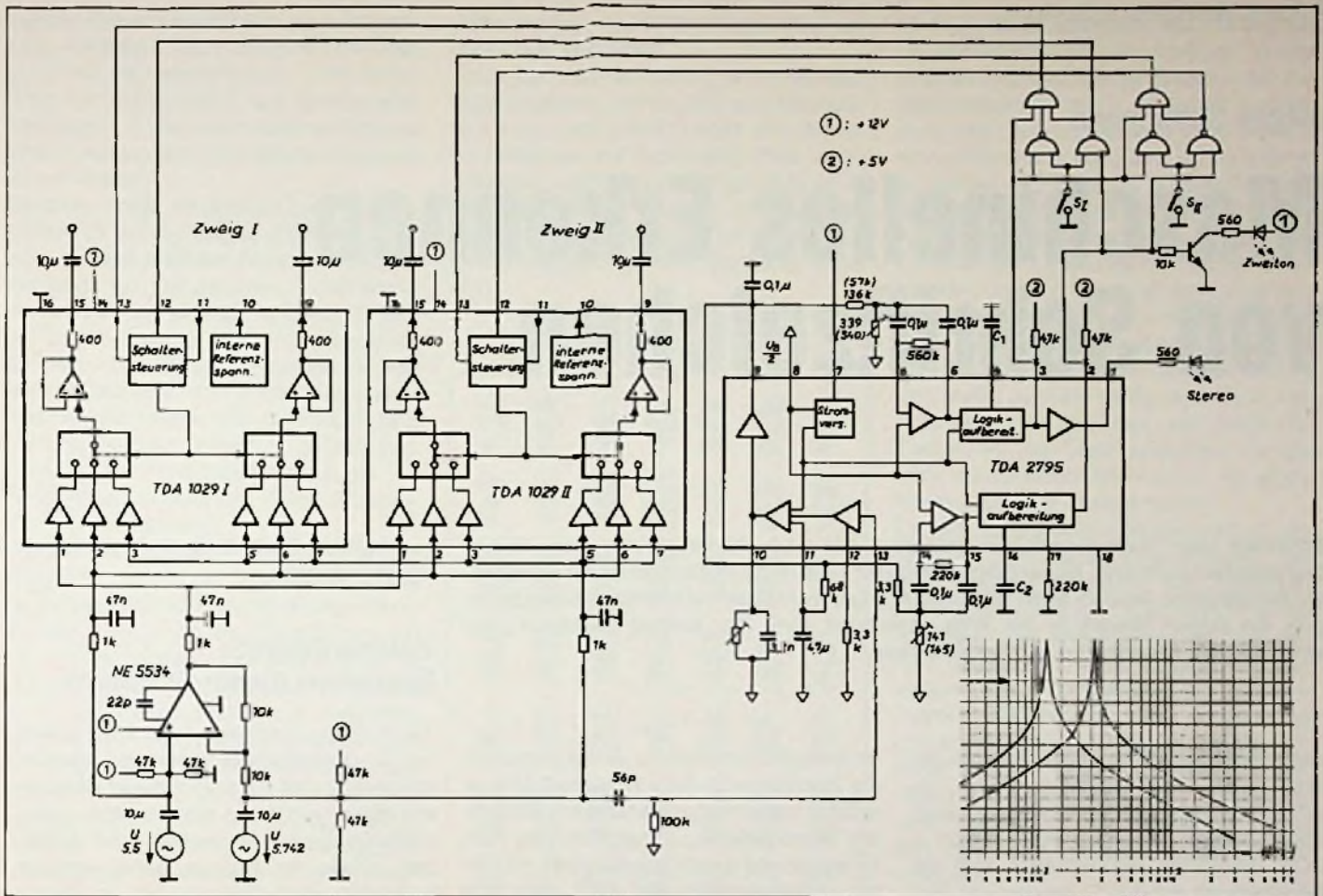


Bild 11. Einfache Schallungslösung für einen Fernseh-Stereo-Decoder und Durchlaßkurven der Bandpässe

sam in ein Gehäuse zu bauen. Diese Praxis hat mehrere gravierende Nachteile:

- Hi-Fi-Qualität erfordert geschlossene Lautsprecherboxen, so daß das gesamte Gehäuse sehr groß würde.
- Die Forderung nach größerer NF-Ausgangsleistung bringt Probleme bei der Stromversorgung mit sich.
- Viele Endverbraucher besitzen bereits eine Hi-Fi-Anlage und benötigen nicht noch einmal Vorverstärker, Endstufen und Boxen, die sie bei der Anschaffung eines stereotüchtigen Fs-Gerätes mitkaufen würden.
- Die direkten Einstrahlungen etwa von der Ablenkung oder der Hochspannungserzeugung werden zunehmend problematischer.
- Die Zahl externer Videoquellen wird zunehmen.

Daher scheint es sinnvoll, wie bereits beim Hörfunk üblich, eine Aufspaltung in Komponenten vorzunehmen. Man erhält

so ein Steuergerät, das NF und FBAS liefert, sowie einen Monitor, der das vom Tuner kommende FBAS-Signal verarbeitet. Über zusätzliche Eingänge können dann problemlos weitere Videoquellen angeschlossen werden. Das NF-Signal wird über Hi-Fi-Vorverstärker und Endstufe auf die Boxen gegeben. Über den Vorverstärker laufen ebenso sämtliche anderen NF-Quellen, wie Hörfunk, Schallplatte, Tonbandgerät usw.

Auf diese Weise ergibt sich eine flexible Anlage, die den jeweiligen Erfordernissen leicht angepaßt werden kann und die dem Benutzer darüber hinaus die Möglichkeit bietet, sich schnell und kostengünstig auf neue Techniken einzustellen.

Literaturnachweis

[1] Achterberg, H., Buhse, U., Schwarz, H.: Aufbereitung des Fernsehsignals

mit den integrierten Schaltungen TDA 2545 und TDA 2546 nach Quasi-Paralleltonverfahren. Valvo Entwicklungsmittteilung Nr. 79, 1980

[2] Bailey, Neal C., Shri K. Goyal: Frequency- and amplitude-dependent phase effects in Television broadcast systems. IEEE Transaction in Consumer Electronics Vol. CE-23, No. 3 1977

[3] Kiefer, D.: Über den Einfluß des Bildinhalts auf die Qualität des Differenzträger-Tonempfangs. Rundfunktechnische Mitteilungen Heft 1, 1970

[4] NN: Die integrierte ZF-Verstärkerschaltung TCA 420A. Valvo Informationen für die technische Industrie Nr. 740 325 1974

[5] Schwarz, H.: Zum Übersprechen bei FS-Stereo infolge von Matrix/Dematrix-Fehlern Valvo, Interner Bericht 1980

[6] Aigner, M., Gorol, R.: Eine neue Stereomatrizierung für den FS-Ton Rundfunktechnische Mitteilungen Heft 1, 1979

Informationsverarbeitung

Jürgen Schürmann

Maschinelles Erkennen von Schriftzeichen

Schriften und Texte maschinell zu lesen erforderte bislang einen sehr hohen technischen Aufwand. Neuerdings ermöglicht die hohe Packungsdichte integrierter Schaltkreise jedoch auch für diese komplexe Aufgabe wirtschaftliche Lösungen, an denen überall in der Welt gearbeitet wird. Der Beitrag berichtet über einschlägige Arbeiten bei AEG-Telefunken.

Das Erkennen von Schriftzeichen ist der wohl älteste Anwendungsbereich der maschinell-optischen Mustererkennung (englisch: Optical Character Recognition – OCR). Zunächst konzentrierten sich die Bemühungen auf das Erkennen von Einzelzeichen, aber bald wurde immer deutlicher, daß zum Inhalt eines Textdokuments außer den Textelementen auch deren Anordnung gehört. Der Mensch nimmt beim Lesen stets beides wahr (kontextbenutzendes Erkennen), wobei eine Vielzahl unbewußt ablaufender Querkontrollen das Gelesene absichert.

Einzelzeichen: Eine Fülle von Meßdaten

Die Entwicklung der Einzelzeichen-Erkennung begann mit der Verwendung speziell

Dr.-Ing. J. Schürmann ist Leiter der Fachabteilung Zeichen- und Signalerkennung im Forschungsinstitut Ulm von AEG-Telefunken. Dieser Aufsatz beruht auf einer gekürzten und überarbeiteten Fassung eines Vortrages, den der Autor kürzlich auf dem Technischen Presse-Colloquium des Unternehmens hielt.

entworfener Schriftarten, die es erlaubten, die Zeichen nach dem Schlüssel-Schlüsseloch-Verfahren zu erkennen (Bild 1). Die verschiedenen Lösungsansätze hierfür waren alle darauf angewiesen, daß eine sauber schwarz auf weiß gedruckte Schrift vorlag.

Die praktische Anwendung erforderte jedoch Unempfindlichkeit gegenüber unterschiedlichen Erscheinungsbildern der Schrift. Eine besondere Rolle spielen in diesem Zusammenhang Schnelldrucker mit mäßiger Schriftqualität. Eine Reihe von Rasterbildern, die sämtlich das von den Bankbelegen her bekannte Zeichen der Ziffer 8 in der Schriftart OCR-A darstellen, zeigt Bild 2. In der Anhäufung sind die Übereinstimmungen trotz aller Verstümmelungen noch erkennbar. Das Einzelbild jedoch, das in genau dieser Form dem maschinellen Erkennungssystem vorliegt, ist selbst für den Menschen kaum noch richtig erkennbar.

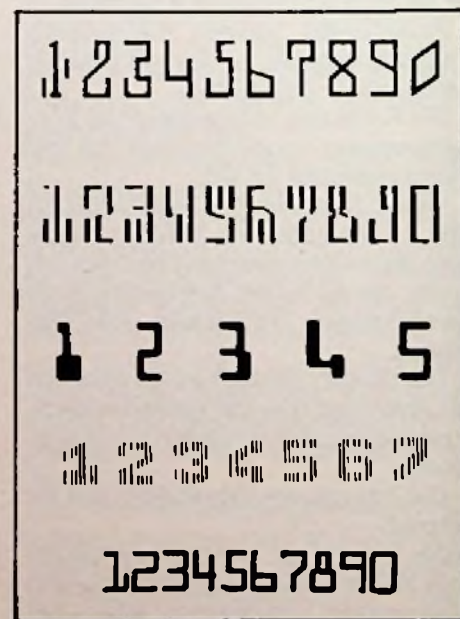
Die heutigen Schrifterkennungs-Systeme arbeiten nach einem in der Mustererkennung immer wieder angewendeten Verfahren: Sie beschreiben das gerasterte Zeichenbild durch eine größere Zahl von Meßdaten, die aus der Schwärzungsmessung der Bildelemente gewonnen werden. Diese Menge von Meßdaten wird in eine Schätzgröße umgerechnet, die auf die

mutmaßliche Bedeutung des vorgelegten Bildes hinweist.

Zeichenfolgen: Erkennen durch Schätzen

Textaufbau, Schriftart und Schriftgröße von Textdokumenten haben so viele Unterschiede, daß ein maschineller Belegleser damit nicht fertig werden kann. Automatische Erkennungssysteme für Aufgaben dieser Art müssen daher weitaus komplexer organisiert sein als das Einzel-

Bild 1. Schriftarten, die speziell für das maschinelle Lesen entworfen wurden



zeichen-Erkennungssystem des Beleglesers. Allerdings kehrt dieselbe Grundaufgabe der Mustererkennung – die Erzeugung von Schätzungen aus Merkmalsdatensätzen – in den verschiedenen Ebenen eines hierarchisch gegliederten Systems immer wieder.

Systeme dieser Art werden nach einigermaßen einfachen Regeln organisiert, die auch in ganz anderen Zusammenhängen wiederkehren. Der gesamte Ablauf wird in überschaubare Schritte gegliedert, und der Erkennungsprozeß durchläuft von unten nach oben die verschiedenen Ebenen einer Hierarchie von Erkennungssystemen. In jeder Ebene wird das Problem der in hierarchischen Systemen gefährlichen Wirkung von Falschentscheidungen auf niedriger Hierarchiestufe durch Alternativen-Technik beseitigt.

In jeder Hierarchiestufe dürfen nur die offensichtlich sinnlosen Alternativen sofort verworfen werden. Übrig bleibende Zweifelsfälle werden an die nächsthöhere Instanz weitergegeben. Der Überflutung mit unentschiedenen Vorgängen wird dadurch vorgebeugt, daß nur in wirklichen Zweifelsfällen Alternativen gebildet werden dürfen. Die Erkennungssysteme kontrollieren sich dazu selbst mit „Glaubwürdigkeitsmaßen“. Durch statistische Auswertung des Glaubwürdigkeitsmaßes kann erreicht werden, daß die mittlere Anzahl von Alternativen ein Minimum, während die Wahrscheinlichkeit, daß die Menge der Alternativen das Richtige enthält, einen vorgegebenen Wert hat.

Ein Beispiel für eine Erkennungsaufgabe, deren Lösung sich an der skizzierten Organisation orientiert, ist das automatische Anschriftenlesen. Das System muß alles lesen können, was auf üblichen Briefen und Postkarten vorkommt: alle normalen Schreibmaschinen-, Buchdruck- und Schnelldruckerschriften, dazu Handblockschrift, beides in einem weiten Spielraum der Schriftgröße. Das sind hunderte von Schriftarten.

Die eigentliche Aufgabe der Schriftzeichenenerkennung wird hier von einem „Spezialistenteam“ wahrgenommen. Beispielsweise ist das die Anordnung von fünf parallel arbeitenden Einzelzeichen-Erkennungssystemen, von denen je eines zuständig ist für Großbuchstaben, Kleinbuchstaben und Ziffern in irgendeiner Form von Maschinenschrift und je eines für Großbuchstaben und Ziffern in Handblockschrift. Jedes von ihnen „betrachtet“ das vorgelegte Rasterbild gewissermaßen

unter seinem speziellen Blickwinkel und bildet sich sein Urteil.

Es ist klar, daß nicht alle gleichzeitig recht haben können, und so läßt sich beispielsweise mit den Vermutungen des Ziffern-Klassifikators auf den ersten Blick wenig anfangen, wenn das vorgelegte Rasterbild einen Buchstaben darstellt. Die Ergebnisse aller Einzelkämpfe werden zunächst in einem Ergebnisspeicher geordnet abgelegt.



Bild 2. Rasterbilder der Ziffer 8 aus der Schnelldruckerschrift „OCR-A“

In der nächsthöheren Hierarchieebene ist der Zeichentyp-Klassifikator angesiedelt. Er faßt die Ergebnisse der Einzelkanäle zusammen und erstellt anhand dieser Merkmale eine Schätzung darüber, welcher der fünf Kanäle zuständig ist.

Wegen der Konflikte zwischen ununterscheidbaren Groß- und Kleinbuchstaben oder zwischen Buchstaben und Ziffern ist eine zuverlässige Entscheidung auf Einzelzeichenebene häufig gar nicht möglich. Deswegen gibt es darüber eine weitere Hierarchieebene, das Worttyp-Erkennungssystem. Es faßt die Zeichentyp-Schätzungen wortweise zusammen, schließt daraus auf eine der zulässigen

Worttypen und veranlaßt daß die Ausgabe-Zeichenfolge in der richtigen Weise aus den Ergebnissen der Einzelkanäle zusammengesetzt wird. Je nach Anwendung setzt sich die hierarchische Schichtung weiter nach oben fort, indem Wörter zu Sätzen und Sätze zu Botschaften verbunden werden.

Alternativen werden auch bei den von den Einzelkanälen gewonnenen Ergebnissen gebildet. Je nach Glaubwürdigkeit werden bis zu drei Alternativen – erste, zweite und dritte Wahl – weitergegeben. Daraus lassen sich alternative Zeichenfolgen bilden, von denen nur eine richtig sein kann. Die Aufgabe, diese zu finden, wird durch die Redundanz der Texte erleichtert, da die nicht zutreffenden Alternativen im allgemeinen sinnlose Texte ergeben.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die sinnlosen Alternativen auszublenden. Die eine ist die Verwendung von Wörterbüchern. Diese Technik verwendet AEG-Telefunkten beim Anschriftenlesen. Die andere Möglichkeit ist die Verwendung von statistischen Informationen über Zeichenfolge-Häufigkeiten, die als eine Näherung an die Wörterbuchtechnik aufzufassen ist. Sucht man aus den alternativen Zeichenfolgen die wahrscheinlichste heraus, so wird im Regelfall die zutreffende akzeptiert, und die nicht zutreffenden werden verworfen.

Texterfassung: Handschriftliche Eingabe

Bei der Textverarbeitung im Büro werden Schriffterkennungs-Systeme zur automatischen Textverarbeitung von Papierdokumenten führen. Wegen der Vielfalt üblicher Textdokumente werden diese Erkennungssysteme auch die Anordnung der Schriftzeichen berücksichtigen müssen. Die Schriffterkennung wird in der Bürotechnik möglicherweise auch noch an einer anderen Stelle Bedeutung erlangen: In dem Maße, in dem sich das Datensichtgerät zum graphischen Display wandelt, können die bereits in der Datenverarbeitungsanlage befindlichen Daten durch unmittelbare Eingabe mit dem Griffel manipuliert werden. Diese Technik kommt der menschlichen Gewohnheit, mit Bleistift und Papier umzugehen, weitaus näher als das Bedienen von Tastaturen. Dabei lassen sich Markierungen und Symboleingaben unmittelbar aus dem Schreibvorgang erkennen. □

Überblick auf den Stand der Technik

Brian Dance

Schaltkreise zum Erzeugen und Erkennen von Sprache

Die üblichen Verfahren, Daten in Computer einzugeben oder Daten abzurufen, sind zeitaufwendig und teuer. Die Entwicklung von Interface-Schaltungen für die unmittelbare Spracheingabe und Spracherzeugung wird deshalb von vielen Firmen und Forschungs-Instituten auf der ganzen Welt vorangetrieben. Wenn auch die Spracherkennung nach wie vor auf Schwierigkeiten stößt, so sind dennoch auf beiden Gebieten in jüngster Zeit beachtliche Fortschritte zu vermelden.

1 Aspekte für die Praxis

Die teuersten, da zeitaufwendigsten Arbeiten beim Einsatz moderner Computer sind die Eingabe der Daten und das Ausgeben der Ergebnisse. Das übliche Eingeben von Daten mit Hilfe von Lochkarten oder Lochstreifen ist nicht nur sehr langsam, sondern auch eine größere Fehlerquelle als die Rechenvorgänge selbst. Wenn Daten und vielleicht sogar Programme unmittelbar über ein Mikrofon eingegeben werden, ließe sich viel Zeit einsparen, auch wenn dabei große Sorgfalt zum Vermeiden von Fehlern notwendig ist.

Zur Datenausgabe gibt es einen großen Bedarf an Bausteinen, die gespeist von den Ausgangsdaten eines Computers, diese in Analogsignale umsetzen und über einen Lautsprecher eine klare, gutverständliche Stimme liefern.

Bei der Entwicklung von Sprachgenerator-Schaltungen wurden bereits erhebliche Fortschritte erzielt, doch der Entwurf von Spracherkennungs-Schaltungen, die bei hoher Sprechgeschwindigkeit zuverlässig

arbeiten, ist nach wie vor problematisch. Unzuverlässige Systeme, die falsche Ergebnisse liefern, ohne anzuzeigen, daß die Ausgangssignale fehlerbehaftet sein können, sind für die Datenverarbeitung unbrauchbar.

Schon in naher Zukunft dürften in vielen Fertigungsstätten computerartige Steuerungseinrichtungen betrieben werden, die eine begrenzte Anzahl gesprochener Befehle über ein Mikrofon von der am Arbeitsplatz tätigen Person annehmen. Die Systeme werden auch in der Lage sein, der Arbeitskraft die nächsten Arbeitsschritte mit künstlicher Stimme automatisch anzusagen. Dazu werden nicht einzelne getrennt aufgezeichnete Worte zusammengestellt, vielmehr werden die Worte der Anweisung synthetisch erzeugt und nacheinander wiedergegeben, so daß sie größtmögliche Ähnlichkeit mit einer natürlichen menschlichen Stimme haben.

Große Vorteile bieten Computersysteme mit Sprachein- und -ausgabe Personen, deren eigentliche Tätigkeit nicht das Bedienen von Computern ist. Die Konversation kann mit mehr oder weniger gravierenden Abweichungen genauso verlaufen wie mit einem anderen Menschen, ohne großer Ablenkung von der eigentlichen Aufgabe und unter Freihaltung beider Hände für die auszuführenden Arbeiten.

Neben der industriellen Nutzung der Sprachein- und -ausgabe sind viele weiteren Anwendungen vorstellbar, etwa die Unterstützung von Piloten, ziviler und militärischer Flugzeuge. Texas Instruments offeriert bereits seit längerem das Lernspielzeug „Speak and Spell“ und einen Taschen-Übersetzungscomputer mit Sprachausgabe. Auch andere Firmen sind mit ähnlichen Produkten auf dem Markt und größere Entwicklungen werden nicht mehr lange auf sich warten lassen.

Ein wichtiges Anwendungsgebiet der Sprachein- und -ausgabe sind Hilfsmittel für blinde Menschen. Für Personen, die nach Kehlkopfoperationen nicht mehr verständlich sprechen können, fertigt Votrax (Michigan) Sprachsynthesizer. Nicht nur Großfirmen sind auf diesem Gebiet tätig: In Oxford hat Charles Lacey die letzten sechs Jahre der Entwicklung elektronischer Hilfen für Stumme und Taube gewidmet. Ihm selbst wurde nach einer Krebserkrankung der Kehlkopf entfernt, und er hat seither gelernt, mit Hilfe eines Tongenerators zu sprechen. Sein jüngster Erfolg ist ein Gerät, dessen Signal durch die normalen Bewegungen von Mundhöhle und Zunge zur Sprache moduliert wird. Dagegen sind Sprachein- und -ausgabeschaltungen bei elektronischen Spielen von einfacherer Natur. Die Londoner Firma Segio hat ein mikroprozessorgesteuertes Schachspiel auf den Markt gebracht, das – nach Herstellerangaben als Erstes auf der Welt – mit computergesteuerter künstlicher Stimme sprechen kann. Es soll über ein umfangreiches Vokabular verfügen und kann dem Spieler Gegenzüge empfehlen. Das Gerät wiederholt jeden

Brian Dance ist Mitarbeiter an der School of Science and the Environment, North Worcestershire College, England.

Zug des Spielers und sagt auch eigene Züge über Lautsprecher an. Fidelity Electronics soll ein ähnliches Gerät entwickelt haben.

Sprachsynthesizer werden auch dort eingesetzt, wo bislang Aufzeichnungsgeräte zum Speichern von Durchsagen benutzt wurden, denn Synthesizer benötigen weniger Speicherkapazität. An Stelle der Speicherung jeder Ansage oder auch nur jedes Wortes, generiert der Synthesizer die einzelnen Laute und fügt sie so aneinander, daß sie wie eine menschliche Stimme klingen.

Beispiel für ein solches Synthesizer-System ist die kürzlich in einem Krankenhaus in der Nähe von Bristol installierte Personenrufanlage der Multitone Ltd. Das mikroprozessorgesteuerte Funkrufsystem arbeitet mit der Zentraleinheit ACCESS 1800 dieses Herstellers. Personen, die einen Empfänger tragen, können von jedem Apparat der Telefonanlage gerufen werden: Zu wählen ist eine Nummer für den Zugriff zum Funkrufsystem, dann die Nummer des Empfängers und schließlich die Nummer der eigenen Nebenstelle. Anschließend wird der Handapparat aufgelegt. Die gerufene Person hört aus ihrem Empfänger ein Tonsignal; sie kann dann einen Druckknopf betätigen, worauf mit synthetischer Stimme die Nebenstellennummer des Rufenden angesagt wird.

2 Sprachsynthese

Sprachsynthese ist das Erzeugen von Sprachschwingungen aus ihren gespeicherten

cherten Kennwerten. Die kleinsten Bestandteile der Sprache werden als Phoneme bezeichnet. Ihre Art und Anzahl bei den unterschiedlichen Sprachen ist verschieden. Gängige Sprachen enthalten zwischen 2 und 12 Phoneme für Vokale und zwischen 10 und 70 für Konsonanten. Verschiedene Sprachforscher geben jedoch oft unterschiedliche Zahlen für ein und dieselbe Sprache an. Englisch hat zwischen 40 und 50 Phoneme.

Schwierig für Sprachsynthesizer ist die Artikulation, denn sie umfaßt auch die Änderung des Klages, wenn die Worte Teil eines ganzen Satzes sind. Ein weiteres Problem ist die richtige Betonung der Worte, wenn ganze Sätze geformt werden.

Für die Realisierung der Sprachsynthese bieten sich eine Reihe von technischen Möglichkeiten an, die sich in zwei Hauptgruppen einteilen lassen: Bei direkter Sprachsynthese werden Rauschsignale so aufbereitet, daß die gleichen Töne entstehen, die auch die Grundelemente natürlicher menschlicher Sprache sind. Das zweite System basiert auf der Wiedergabe gespeicherter Sprachelemente, wobei einzelne Worte der Sprache oder auch vollständige Phrasen aufgezeichnet und zur Wiedergabe vom Prozessor so aneinandergefügt werden, daß zusammenhängende Texte entstehen. Bei diesem Verfahren ist das Vokabular begrenzt von der Kapazität des zur Speicherung von Worten oder Phrasen vorhandenen Speichers. Die nach diesem Verfahren erzeugte Sprache klingt auch nicht wie gewohnt. Die direkte Sprachsynthese kann dagegen ein unbegrenztes Vokabular erzeugen, unter Umständen sogar in mehreren Sprachen. Die Brauchbarkeit eines solchen Systems hängt stark von der Optimierung der Zeitfolgen, des Pegels der einzelnen Sprachelemente usw. ab. Synthese durch Aneinanderreihung von Worten ist vor allem dann zweckmäßig, wenn wenige Phrasen immer wieder benötigt werden, wie etwa bei sprechenden Uhren, Ansagen über die Belegung eines Telefonanschlusses und ähnlichem.

gen, unter Umständen sogar in mehreren Sprachen. Die Brauchbarkeit eines solchen Systems hängt stark von der Optimierung der Zeitfolgen, des Pegels der einzelnen Sprachelemente usw. ab. Synthese durch Aneinanderreihung von Worten ist vor allem dann zweckmäßig, wenn wenige Phrasen immer wieder benötigt werden, wie etwa bei sprechenden Uhren, Ansagen über die Belegung eines Telefonanschlusses und ähnlichem.

3 Der UAA 1003

Der erste in Serie gefertigte digitale Sprachgenerator war der Baustein „UAA 1003“ von Intermetal, eine integrierte Schaltung im 40poligen DIL-Gehäuse (Bild 1). Sie hat eine integrierte Steuerlogik und bei einer Speicherkapazität von knapp 30 Kbit, ein Vokabular von 20 bis 25 Wörtern, Jedes beliebige Vokabular in jeder Sprache kann bei der Herstellung im Werk maskenprogrammiert werden. Der Baustein wurde zuerst mit deutscher Sprache vorgestellt und ist inzwischen auch für Englisch und Französisch erhältlich. Er ist primär für Anwendungen in der Konsumelektronik vorgesehen, etwa für sprechende Uhren, Warnansagen (zum Beispiel in Automobilen) oder für einfache Anrufbeantworter. Die Stufen zum Speichern und Generieren der Sprache sind vollständig digitalisiert. Das VLSI-Chip hat eine Fläche von etwa 20 mm². Die vom UAA 1003 erzeugten Wörter bestehen aus treppenförmigen Impulsen mit einer festen Periode von 10 ms. Jeder Im-

Bild 1. Blockschaubild des UAA 1003-1 (Intermetall)

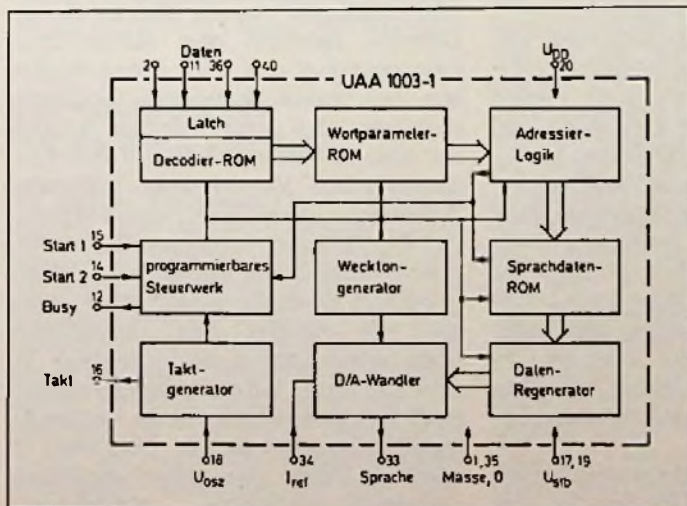
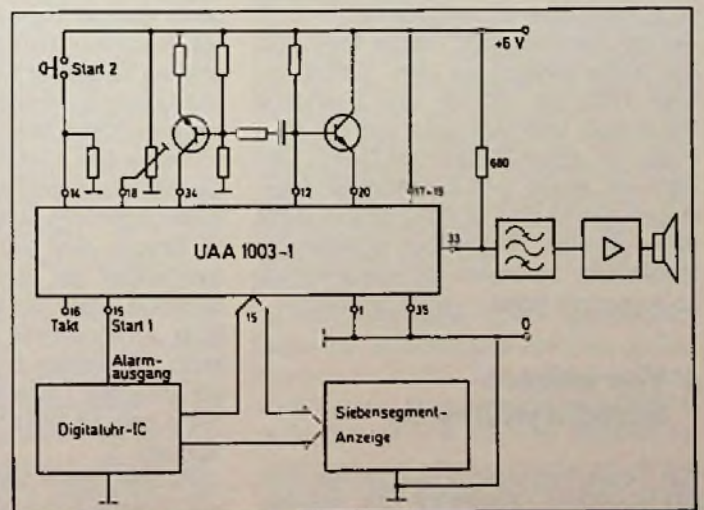


Bild 2. Der UAA 1003-1 als sprechende Uhr (Intermetall)



puls hat 128 „Treppenstufen“, wobei die kleinste Amplitudenstufe $\frac{1}{8}$ des Spitzenwertes ist. So genügen 4 bit zum Speichern der Amplitudeninformation. Aus dem gespeicherten Vokabular werden dann gemäß dem digitalen Steuersignal unterschiedliche Ansagen generiert.

Die Version UAA 1003-1 ist für Zeitanlagen in deutscher Sprache programmiert. Der Schaltkreis setzt die in elektronischen Uhren mit 7-Segment-Anzeige verfügbaren Steuersignale in eine gesprochene Zeitanlage (Bild 2).

Der Alarm-Ausgang des Uhrenschaltkreises aktiviert zur vorprogrammierten Alarmzeit den Synthesizerschaltkreis (Anschluß 15), und nach dem Alarmsignal erfolgt die Zeitanlage: „Es ist ... Uhr ...“. Durch Drücken einer Taste (Anschluß 14) kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt die Zeitanlage ohne Alarmton ausgelöst werden. Am Anschluß 33 steht das Sprachsignal mit einem Spitze-Spitze-Wert von 0,5 V an 680 Ω zur Verfügung. Ein Bandpaßfilter unterdrückt das Taktsignal und ermöglicht bei Variation der Grenzfrequenzen ein Ändern des Klangeindrucks. Die Versionen UAA 1003-2 und UAA 1003-3 sind für Zeitanlagen in französischer und englischer Sprache programmiert.

Die Stromaufnahme des in N-Kanal MOS-Technik hergestellten UAA 1003 beträgt 2 mA im Stand-by-Zustand und 25 mA während der Ansage. Mit dem veränderlichen Widerstand am Anschluß 18 wird die Frequenz des internen Taktschalters (meßbar am Anschluß 16) auf 26,5 kHz eingestellt. Die Taktfrequenz bestimmt das Tempo der Sprache. Ein „Busy“-Signal am Anschluß 12 signalisiert die Dauer der Ansage. Der Referenzstrom über Anschluß 34 ist für die Ausgangsamplitude am Anschluß 33 maßgebend.

Auf der „electronica 80“ stellte Intermetall als Weiterentwicklung den Schaltkreis UAA 1103 vor. Er hat eine geänderte Steuerlogik und wird nicht wie der UAA 1003 mit einem 7-Segment-Code, sondern mit einem 5-bit-Digitalsignal angesteuert. Damit sind 32 intern gespeicherte Worte abrufbar. Sie können in beliebiger Reihenfolge adressiert und gestartet und so zu ganzen Sätzen verknüpft werden.

4 Vier weitere Sprachsynthesizer

Von Texas Instruments gibt es das Synthesizer-Modul TM 990/306. Als Periphe-

rie zum Mikrocomputer TM 990 erzeugt es Sätze, die natürlicher menschlicher Sprache sehr ähnlich sind. Ein Vokabular von 160 Worten genügt einer Vielzahl von industriellen und kommerziellen Anforderungen. Der Betriebs-Prozessor generiert die Adressen der anzusagenden Worte, das Startsignal und er erkennt an den Status-Bit das Ende der Durchsagen. Ein auf der Platine untergebrachter Verstärker liefert 2,5 W an und 8 Ω . Das Modul arbeitet mit Linear Predictive Coding. Auf der „electronica 80“ wurde die Version TM 990/306D vorgestellt, die über einen deutschen Sprachschatz von etwa 250 Worten verfügt.

Seit kurzem werden von Texas Instruments die für Sprachsynthese entwickelten Schaltkreise auch einzeln angeboten. Der TMS 5100 ist ein Sprachsyntheseprozessor, der die codierten Sprachdaten digital verarbeitet und über einen DA-Wandler analog ausgibt. Der TMS 5200, ein 8-bit-orientierter Sprachprozessor, ist eine Weiterentwicklung, der über einen Datenpuffer mit beliebigen Speicherelementen kommuniziert. Die codierten Sprachdaten werden im TMS 6100, einem seriell organisierten ROM mit 128 Kbit gespeichert. Zur Adressierungs- und Initialisierungskontrolle steht ein spezieller Mikroprozessor aus der Familie TMS 1000 zur Verfügung.

Telesensory Systems, Palo, baut einen sprechenden Taschenrechner, und bietet die Sprachsynthese-Moduln auch anderen Interessenten an. Ausführungen mit unterschiedlicher Sprachqualität und unterschiedlichem Vokabular in mehreren Sprachen stehen zur Auswahl. Die „Mini-Speech-Boards“ mit 24 oder 64 Wörtern wurden vor allem unter dem Gesichtspunkt geringer Kosten entwickelt.

Mit besonders hoher Sprachqualität und großem Vokabular fertigt Telesensory „Fixed-Lattice-Synthesizers“. Eine Platine mit etwa 120 x 145 mm² kann einen Text von etwa 100 s (etwa 130 Worte) liefern. Das Vokabular wird entsprechend den Anforderungen des Kunden festgelegt. Noch in diesem Jahr will Telesensory einen Synthesizer auf den Markt bringen, der beliebige Texte mit unbegrenztem Vokabular in englischer Sprache generieren kann. Bei diesem System sollen als Eingangssignale Texte im ASCII-Code, Phoneme oder andere Steuerparameter möglich sein.

„SP-0256“ heißt ein Sprachsynthesizer von General Instrument für Sprache oder

Klänge. Soll dieser N-Kanal-MOS-LSI-Baustein menschlich klingende Stimme erzeugen, so geschieht das mit einem Datenstrom von 2000 bit/s; für „maschinenähnliche“ Stimme genügen 700 bit/s. Wegen dieser Vielseitigkeit kann der SP-0256 entweder als LPC-Synthesizer (Linear Predictive Coding) oder – falls die künstlich klingende formanten-codierte Stimme genügt – als Formanten-Synthesizer benutzt werden.

Computer Consultants ist Hersteller des Sprachsynthese-Moduls CT-1A, das den Personal-Computer „Apple II“ auf Sprachausgabe erweitern kann.

5 Spracherkennung

Spracherkennungs-Systeme müssen in der Lage sein, die grundlegenden Merkmale eines jeden Wortes zu erkennen, ohne von unterschiedlichem Dialekt oder anderen Variationen im Klang eines Wortes beeinflusst zu werden. Im allgemeinen wird das analoge Sprachsignal zuerst digitalisiert. Beim Einsatz von AD-Wandlern für eine Sprachbandbreite von 4 kHz ist eine Abtastrate von 12 kHz notwendig. Bei einem Wortprozessor von 8 bit und gleicher Auflösung des AD-Wandlers, ergibt sich daraus eine notwendige Speicherkapazität von 96 Kbit für jede Sekunde Erkennungszeit, zuviel für kommerziell nutzbare Geräte. Selbst PCM-Techniken führen noch zu einem Speicherbedarf der wirtschaftlich nicht vertretbar ist.

Verfahren mit Delta-Modulation werden als für die kommerzielle Geräte am besten geeigneten Techniken angesehen.

Das analoge Sprachsignal wird bei Delta-Modulation abgetastet und in ein Binär-Signal umgesetzt, das ein Maß ist für die Differenz zwischen dem tatsächlichen Eingangssignal und einer Approximation aus der vorausgegangenen Eingangsspannung. Das Ausgangssignal ist also der erste Differentialkoeffizient des Eingangssignals. Verschiedene integrierte Schaltungen wie MC 3417/18 von Motorola, HC-55516 und -55532 von Harris oder Kundenschaltschaltungen werden in Geräten eingesetzt, die mit Delta-Modulation arbeiten. Die meisten heute erhältlichen Spracherkennungs-Systeme müssen in einer Lernphase auf die Aussprache einer Bedienungsperson oder eines Personenkreises eingestellt werden. Dies kann in manchen Fällen das Sicherheitssystem einer Firma unterstützen. (Schluß folgt)

Der Buchstabencode bei Wickelkondensatoren (II)

Uneinheitliche Kennzeichnung erschwert den Service

Erzwingt ein Servicefall den Austausch eines defekten Kondensators, dann ist es immer ratsam, den vom Gerätehersteller vorgeschriebenen Typ zu nehmen. Ist dieser nicht am Lager, muß man sich mit einem Ersatztyp begnügen, wobei aber auf mehr zu achten ist, als nur auf gleiche Nennspannung und gleiche Kapazität – das Dielektrikum kann sonst für Kummer sorgen. Dipl.-Ing. Hans Peschl erklärt anhand von Beispielen, was hinter der Typenbezeichnung moderner Wickelkondensatoren steckt und er macht auf Fußangeln der Kondensatoren-Hersteller aufmerksam, in die jeder Service-Techniker arglos hineintappen kann.

Beispiel: Bei einem PKP-Kondensator besteht das Dielektrikum aus zwei Isolierstofffolien, nämlich einer Papierfolie und einer Kunststoffolie aus Polypropylen. Die Elektroden so eines Kondensators bestehen aus Metallfolien. Ein PMKT-Kondensator hat ebenfalls ein Misch-Dielektrikum. Hier wird aber eine beidseitig metallisierte Polyesterfolie (MKT) zusammen mit einer Papierfolie (P) zu einem Wickel verarbeitet. Die auf der Polyesterfolie aufgedampften Metallschichten sind die Elektroden und es müssen keine Metallfolien bei der Herstellung mitgewickelt werden.

MK-Kondensator contra K-Kondensator

Bei richtiger Dimensionierung haben die dünnen, auf der Kunststoffolie aufgedampften Metallschichten den Vorteil, daß bei einem elektrischen Durchschlag die Metallschichten durch den entstehenden Lichtbogen in der Nähe des Durchschlages verdampfen. Dadurch wird die Stromzufuhr zur Überschlagsstelle unterbrochen und die Fehlstelle im Dielektrikum isoliert. Mit metallisierten Kunststoffolien hergestellte Kondensatoren sind also selbstheilende Kondensatoren.

Bei MK-Kondensatoren erhält man einen hohen Kapazitätswert bei vergleichsweise geringem Bauteil-Volumen. Denn durch das Fehlen der dicken Metallfolien wird bei gleicher Länge und Dicke der Kunststoffolie die Wickelhöhe beim MK-Kondensator erheblich niedriger als beim K-Typ. Hinzu kommt noch, daß wegen des Selbstheilungs-Effektes beim MK-Typ bei gleicher Spannungsfestigkeit ohne Einbußen an Zuverlässigkeit die Dicke der Kunststoffolie geringer gewählt werden kann als beim K-Typ, wodurch eine weitere Erhöhung des Kapazitätswertes, bezogen auf das Kondensator-Volumen, erreicht wird. Ein Folienkondensator (K-Typ) hat bei gleichem Kapazitätswert und gleicher Nennspannung ein etwa 5mal größeres Bauteil-Volumen als der MK-Typ.

Andererseits führen die verhältnismäßig hohen Flächenwiderstände ($1 \text{ bis } 3 \Omega/\square$) der aufgedampften dünnen Metallschichten beim MK-Kondensator zu hohen Dämpfungswerten. Diese machen sich insbesondere bei hohen Frequenzen stark bemerkbar. So ist der Verlustfaktor $\tan \delta$ eines MK-Kondensators bei etwa 100 Hz ungefähr doppelt so groß wie der eines K-Typs. Bei 1 MHz dagegen ist der Verlustfaktor schon etwa 3mal größer als beim gleichwertigen K-Typ (Bilder 5 und 6)[2].

Aus diesem Grund werden Styroflex-Kondensatoren – Styroflex ist der geschützte Handelsname für kalt gereckte Polystyrolfolie – von den meisten Herstellern fast ausschließlich als KS-Typ angeboten und nur sehr vereinzelt die MKS-Ausführung.

Viel hängt von der Kontaktierung ab

Weil Polystyrol nach Bild 3 das Dielektrikum mit dem kleinsten Wert des Verlustfaktors $\tan \delta$ ist, lassen sich damit auch Kondensatoren höchster Gütefaktoren $Q = 1/\tan \delta$ herstellen für Anwendungen, wo es auf kleinstmögliche Verluste ankommt. Aber nur, wenn auch durch konstruktive Maßnahmen gewährleistet ist, daß nicht nur die dielektrischen Verluste im Isolierstoff, sondern auch die Leiterverluste klein bleiben.

Erheblichen Einfluß auf das elektrische Verhalten eines Kondensators hat deshalb die Art der Kontaktierung, das heißt die Ausbildung der Stromzufuhr von den äußeren Anschlußdrähten zu den Kondensatorbelägen. Bei Wickelkondensatoren mit Belägen aus Aluminiumfolie werden die Zuleitungsdrähte direkt oder über Metallbänder kontaktsicher mit den Elektroden verschweißt.

Die verhältnismäßig kleine Kontaktfläche der Schweißstelle führt bei großen Strömen zu hohen Stromdichten. Diese Kontaktierung ist daher wenig geeignet für große Ströme, wie sie zum Beispiel bei

Dipl.-Ing. Hans Peschl ist Professor an der Hochschule für Technik in Bremen.

Impulsbelastung auftreten. Solche Kondensatoren haben auch eine große Eigeninduktivität und sind daher für die Anwendung im HF-Bereich nicht geeignet.

Eine großflächige Kontaktierung mit geringer Eigeninduktivität bekommt man durch Stirnkontaktierung der Wickel. Die Zuführungsdrähte werden dabei mit den an der Stirnseite der Wickel überstehenden Metallfolien direkt verlötet. Für diese Art der Kontaktierung wird Zinnfolie als Elektrodenmaterial verwendet, um ein besseres Verlöten zu gewährleisten. Da jetzt jede einzelne Lage des Wickels zweimal mit dem Zuleitungsdraht verbunden ist, ergibt sich eine großflächige Stromzuführung zu den Belägen des Kondensators. Solche Ausführungen sind mit hohen Strömen belastbar und damit sehr impulsfest. Die Leiterdämpfung ist bei dieser Art der Kontaktierung sehr gering, ebenso wie die Eigeninduktivität des Kondensators. Zum Bau sehr dämpfungsarmer Kondensatoren für Anwendungen im HF-Bereich ist diese Kontaktierung also besonders geeignet.

Kondensatorwickel aus metallisierter Kunststoffolie werden auch meist stirnkontaktiert. Dazu wird mit Hilfe eines Metallspritzverfahrens, das nach seinem Erfinder „Schoopieren“ genannt wird, eine leitende Brücke an den Stirnflächen der Kondensatorwickel angebracht. An dieser Brücke werden später die Zuleitungsdrähte aufgelötet oder aufgeschweißt. Ist dann noch der aufgedampfte Metallbelag an den zu kontaktierenden Rändern verstärkt worden, so ergibt das eine sehr dämpfungsarme Kontaktierung und eine sehr geringen Eigeninduktivität.

Zu den Wickelkondensatoren im weiteren Sinne können auch die neuerdings stark verbreiteten MK-Vielschicht-Kondensatoren gerechnet werden. Bei dieser Technologie verwendet man für die Herstellung des Kondensator-Wickels Wickeldorne mit sehr großem Durchmesser (bis zu 3 m und mehr). Aus dem so entstandenen „Mutterkondensator“ werden die einzelnen Kondensatoren als flache, rechteckige Scheibchen abgetrennt. Das bedeutet rationelle Fertigung, denn nicht jeder einzelne „Wickel“ muß in einem zeit- und arbeitsaufwendigen Prozeß getrennt hergestellt werden. Die von vornherein gegebene Rechteckform der Kondensatoren ermöglicht eine hohe Packungsdichte in der Schaltung. Das alternative Verfahren, aus Rundwickeln durch Zusammenpressen der Wickel eine ovale, also annähernd rechteckige Form zu erzielen und damit eine höhere Packungsdichte als beim Rundwickel zu erreichen kann Ursache für Kondensator-Ausfälle sein. Durch die mechanische Verformung können nämlich Risse an Elektroden und Dielektrikumsfolien entstehen, die einen instabilen Betrieb nach sich ziehen.

Der bei einem elektrischen Durchschlag entstehende Gasdruck zwischen den flachgeschichteten und daher nachgiebigen Folien kann nicht so hoch ansteigen wie bei einem Rundwickel; die Selbstheilfähigkeit von Vielschicht-Kondensatoren ist daher höher als die von Wickelkondensatoren üblicher Technologie. Die kleine Bauform zusammen mit der großflächigen Stirnkontaktierung ergibt zudem ein sehr gutes Hochfrequenzverhalten.

Vorsicht Falle!

Es ist selbstverständlich, daß die aus der unterschiedlichen Technologie herrührenden Unterschiede im elektrischen Verhalten eines Kondensators bei der Schaltungsentwicklung berücksichtigt werden müssen. Der Service-Techniker sollte deshalb darauf achten, daß er beim Austausch eines defekten Kondensators möglichst einen der gleichen Technologie benutzt, wenn der vom Gerätehersteller vorgeschriebene Ersatz-Typ nicht greifbar ist.

Einige Hersteller von Kondensatoren geben mittlerweile auch die zuvor beschriebene Kurzbezeichnung nach DIN 41 379 neben den üblichen Angaben auf dem Kondensator an. Aber das sind leider längst nicht alle. Und insbesondere einige ältere Kondensatoren weisen noch eine Kennzeichnung auf, die der Kurzbezeichnung nach DIN 41 379 zwar ähnlich ist, aber nicht mit ihr übereinstimmt. So wurden bis vor kurzem zum Beispiel Siemens-Kondensatoren nach folgendem Schema gekennzeichnet [3]:

MKL anstelle von MKU (L: Lackfolie aus Zelluloseacetat)

MKH anstelle von MKT (H: Hostaphan, Handelsname für Polyterephthalsäureester)

MKM anstelle von MKC (M: Makrofol, Handelsname für Polycarbonat)

MKY anstelle von MKS

Noch verwirrender wird es, wenn Kennzeichnungen nach einem firmeneigenen Code zu finden sind, die mit den Bezeich-

Bild 5. Verlustfaktor in Abhängigkeit von der Frequenz (KT-Kondensator)

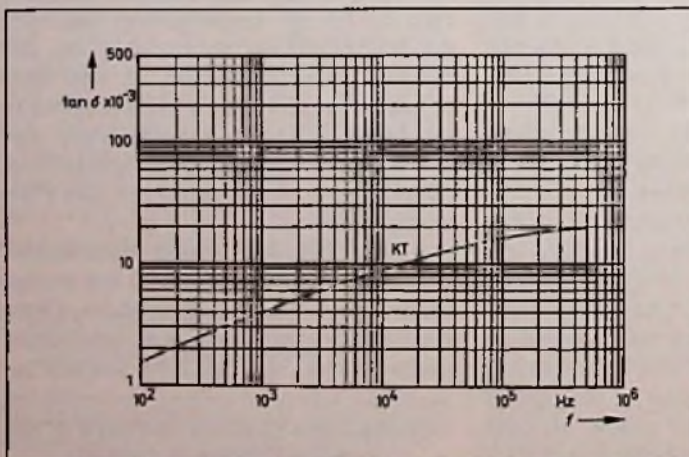
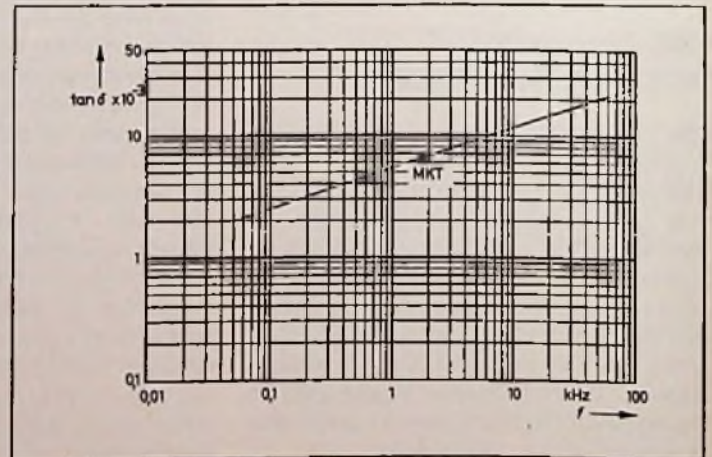


Bild 6. Verlustfaktor in Abhängigkeit von der Frequenz (MKT-Kondensator)



nungen nach DIN 41 379 zwar rein formal übereinstimmen, aber eine andere Bedeutung haben als dort angegeben.

So findet man zum Beispiel Kondensatoren mit der aufgedruckten Typen-Kennzeichnung MKS oder FKS. Zumindest die erstgenannte Bezeichnung läßt den Schluß zu, daß es sich um Kondensatoren handelt, die mit metallisierter Kunststoffolie aus Polystyrol hergestellt sind. Wenn ein solcher Kondensator defekt wird, kann der Service-Techniker auf den Gedanken kommen, ihn gegen einen Styroflex-Kondensator gleichen Kapazitätswertes und gleicher Spannungsfestigkeit auszutauschen. Zwar wird er kaum einen passenden MKS-Typ zur Hand haben, weil metallisierte Polystyrolfolien sehr selten zur Herstellung von Kondensatoren verwendet werden, aber ein passender KS-Typ ist sehr einfach zu bekommen.

Nun weist aber der Firmenkatalog [4] aus, daß bei dem genannten Kondensatortyp als Dielektrikum eine metallisierte Polyesterfolie verwendet wird. Die Kennzeichnung nach DIN 41 379 hätte demnach MKT lauten müssen. Der Ersatz dieses Kondensators durch einen MKS- oder KS-Typ (DIN-Bezeichnung) war vielleicht unzulässig, weil Polyesterfolie bis zu einer oberen Betriebstemperatur von mindestens 100 °C nach [4] verwendbar ist, während Polystyrol höchstens bis 70 °C betrieben werden darf.

Bei dem FKS-Kondensator weist das F in der Typenkennzeichnung nach [4] darauf hin, daß Metallfolien als Kondensator-Elektroden benutzt werden. Nach DIN 41 379 handelt es sich also hier um einen KT-Kondensator.

Diese wenigen Beispiele zeigen, vor welchen Schwierigkeiten selbst ein erfahrener Service-Techniker steht, wenn er einen defekten Kondensator austauschen will und den gleichen Typ desselben Fabrikates nicht zur Hand hat, aber dennoch eine gründliche und sorgfältig überlegte Reparatur vornehmen möchte.

Literaturnachweis

- [1] Telefunken-Datenbuch. Folienkondensatoren 1977, S. 17-19
- [2] Valvo-Datenbuch. Kunststoffolien-Kondensatoren 1978, S. 33 u. 137
- [3] Siemens-Datenbuch 1978/79, Metallisierte Kunststoff-Kondensatoren, S. 19
- [4] WIMA-Kondensatoren für die Elektronik, Kurzkatalog, Ausgabe April 1979

Compact-Cassetten

Fälschungen von Maxell-Cassetten

Zuerst sollen sie auf dem amerikanischen Markt Ärger bereitet haben und nun würde die Bundesrepublik Deutschland von ihnen aufs Korn genommen: Täuschend ähnliche Nachahmungen der Maxell-Compact-Cassetten „UD XL II“ C 90, die zu niedrigen Preisen dem Handel angeboten werden, aber nur minderwertige Qualität bieten. 30 000 der vermutlich aus Hongkong stammenden Fälschungen habe man schon abfangen können. Mit weiteren Anläufen, die Ware doch noch an den Mann zu bringen, sei jedoch zu rechnen. Soweit die Informationen der Harman Deutschland GmbH, Hunderstr. 1, 7100 Heilbronn (Tel.: 071 31/48 01), die beim Auftauchen der Nachahmungen um Nachricht bittet. Nach Rechtsauffassung der Firma macht sich ein Händler, der die Fälschungen vertreibt, strafbar. Harman



Original und Fälschung der UD-XL-II-Cassette von Maxell. Die fehlende Strichskala im Sichtfenster verrät die Fälschung (Harman)

nennt daher insgesamt 9 Unterscheidungs-Merkmale, von denen wir die wichtigsten wiedergeben: Beim Original ist die Banderole der Verpackung transparent und auf der linken Seite, bei der Fälschung ist sie gelb und rechts angebracht.

Das Sichtfenster des Originals ist größer als das der Fälschung und hat im Gegensatz zu dieser eine Skala. Schließlich verrät das hellbraune Bandmaterial die Fälschung; im Original ist es dunkelbraun. Das Unbehagen, hier handle es sich um einen ausgefeilten Werbegag, ist die Redaktion allerdings nicht losgeworden, denn keiner wollte die Namen der betroffenen Händler nennen.

Hilfsmittel für die Werkstatt

Nichts rutscht mehr

Auf die blanke Tischplatte gelegte Platinen entwickeln zuweilen ein erstaunliches Geschick dem Druck einer Prüfspitze auszuweichen. Sichere Abhilfe schafft hier die Arbeitsunterlage „StopSlip“, die „Aus-



Beim Ansetzen der Prüfspitzen rutscht die Elektronikschaltung nicht weg. Eine sichere Kontaktgabe ist durch den möglichen hohen Anpressdruck gegeben. (Spirig)

weichmanöver" auch dann verhindert, wenn die Auflagefläche der Platine (oder des Gerätes) nur sehr klein ist. Das zähe aber dennoch weiche Material der Arbeitsmatte soll seine rutschhemmenden Eigenschaften auch bei starker Beanspruchung über viele Jahre hinweg behalten. Staub und Schmutz werden einfach mit Wasser und einem Spülmittel abgewischt. Die hohe Haftreibung ist eine Eigenschaft des Materials und nicht etwa auf Klebstoff oder eine Imprägnierung zurückzuführen. Vorsicht ist allerdings bei Lötarbeiten angebracht, denn einer heißen LötKolbenspitze ist das Material nicht gewachsen und Lötzinnspritzer verursachen häßliche Mulden (Hersteller: Dipl.-Ing. Ernst Spirig, 8640 Rapperswil, Schweiz).

Abstimmssysteme unter die Lupe genommen

3. Folge: Spannungssynthese (I)

In den vergangenen 10 Jahren machte die Abstimmtechnik und damit auch der Service dieser Baugruppe einen grundlegenden Wandel durch: Mechanische Abstimmssysteme mit Schubstangen, Klinken und Sperren mußten komplizierten elektronischen Systemen weichen, die aufgrund eigens gefertigter LSI-Schaltkreise noch eine Fülle zusätzlicher Aufgaben übernehmen können. Nur der Service-Techniker, der sich auf diesem Gebiet gezielt weiterbildet, hält mit der Entwicklung Schritt und ist nicht vollends dem Modultausch ausgeliefert. Das Grundwissen für diese Aufgabe vermittelt Ing. (grad.) Helmut Liedl in einem Streifzug durch die Abstimmtechnik. Er beginnt mit einer knappen Erklärung der einfachen Methoden und nimmt ab dieser Folge eingehend die Arbeitsweise komplexer digitaler Abstimmssysteme unter die Lupe.

Die Grundlagen der Spannungssynthese gelten gleichermaßen für Rundfunk- und Fernsehgeräte. Wegen des größeren Funktionsumfangs werden die Beispiele jedoch hauptsächlich auf Fernseh Anwendungen bezogen. Zum weiteren Vertiefen in dieses Thema wird auf die unter [9], [10], [11] angegebene Literatur hingewiesen. Ein ausführlich beschriebenes Spannungssynthese-Konzept für Rundfunkgeräte ist in [5] zu finden.

Zurück zur Abstimmspannung

Der D/A-Wandler (Bild 9, FT 3) hat die Aufgabe, den digital in Form eines Binärwortes vorliegenden Wert der Abstimmspannung in eine analoge Steuerspannung für den Tuner umzuwandeln. Die meisten digitalen Abstimmssysteme arbeiten mit einer Wortbreite von 12 bit und bieten dadurch ein Auflösen des Abstimmspannungsbereiches in $2^{12} = 4096$ Schritte. Im üblichen Bereich von 30 V hat der kleinste Spannungsschritt

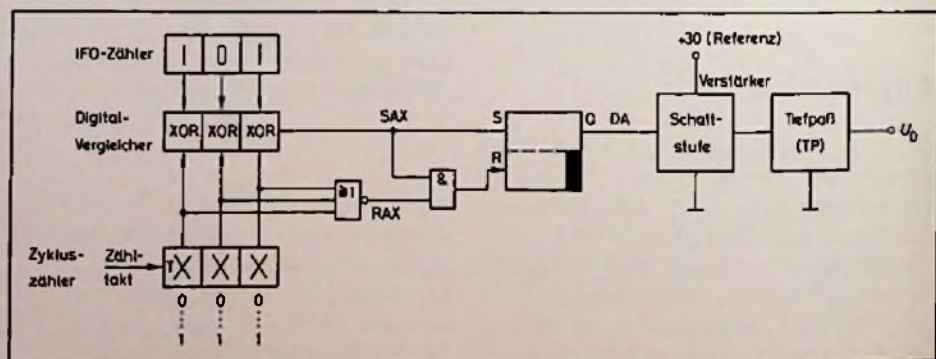
demnach einen Wert von rd. 7,5 mV. Zwangsläufig entsteht durch die Digitalisierung ein Abstimmfehler, der bis zu einem halben Schritt betragen kann. Die Auflösung ist der Abstimmteilheit der Kennlinie von Bild 3b anzupassen und muß für alle Bänder hinreichend fein sein. Ohne Anpassung würde ein Abstimmschritt im unteren Frequenzbereich eine erheblich größere Frequenzänderung be-

wirken als im oberen Frequenzbereich (gedrängte Skala um 90 MHz). Die Linearisierung der Kennlinie verhindert dies; zum Linearisieren werden die Spannungsschritte so abgeändert, daß die Frequenzschritte im gesamten Abstimmbereich einen konstanten Wert haben.

D/A-Wandler können zählen

Bei den Wandlungsverfahren hat sich zumindest bei allen Fernseh-Konzepten das Zählprinzip durchgesetzt. Dieses Prinzip sei am Beispiel der D/A-Wandlung eines 3-bit-Wortes näher beschrieben (Bild 11). Der Digitalwert von U_D steht als Dualzahl im Informationszähler (IFO-Zähler). Ein Digitalkomparator vergleicht nun die Bit im IFO-Zähler mit den Bit eines ständig laufenden Zykluszählers. Das Impulsdigramm (Bild 12) zeigt diesen Vorgang für

Bild 11. Prinzip eines D/A-Wandlers, der nach dem Zählverfahren den digitalen Wert der Abstimmspannung (hier 3-bit-Wort: 101) in den Analogwert U_D umwandelt



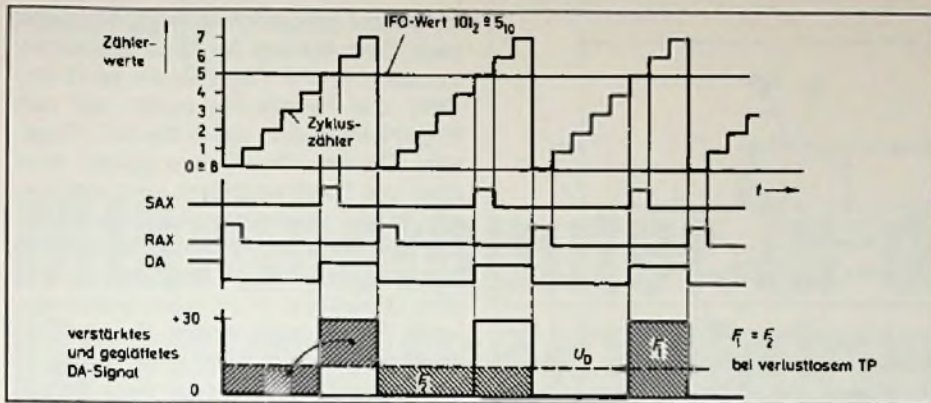


Bild 12. Impulsdigramme einzelner Signale des D/A-Wandlers

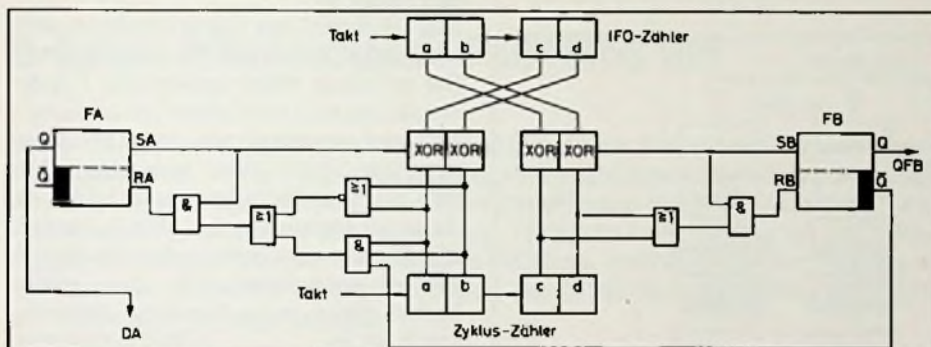
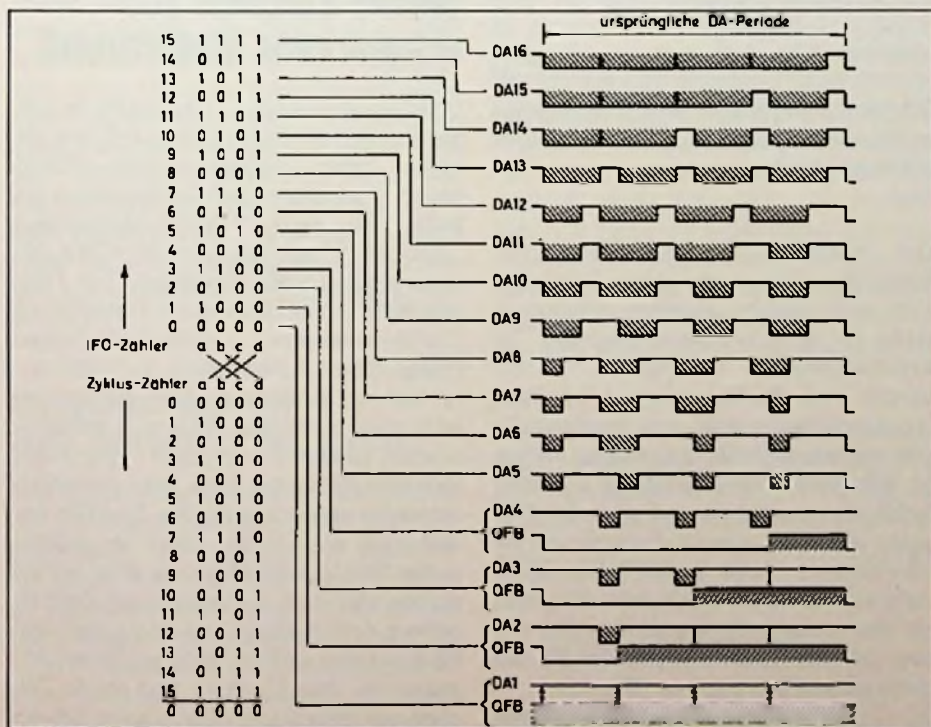


Bild 13. Auch dieser D/A-Wandler arbeitet nach dem Zählerverfahren (hier 4-bit-Wort). Die Frequenz des DA-Signals ist jedoch erheblich größer, so daß der Tiefpaß die Impulse besser und schneller glätten kann

Bild 14. Impulsdigramme des DA-Signals für sämtliche Zählerstände. Bis auf die ersten und letzten vier Impulszüge ist eine ursprüngliche DA-Periode in vier Einzelimpulse unterteilt. Verantwortlich dafür ist die „Kreuzkopplung“ von IFO- und Zykluszähler



einen IFO-Wert von 101_2 (dezimal 5): Stimmen die Werte im IFO- und Zykluszähler überein, so wird das Flipflop gesetzt und erst beim Zykluswert 000_2 wieder rückgesetzt. Die $2^3 = 8$ möglichen Binärworte im IFO-Zähler führen zu 8 verschiedenen Impulsverhältnissen des DA-Signals, das in einer Schaltstufe auf den Pegel der Referenzspannung gebracht und mit einem Tiefpaß zur Abstimmgleichspannung U_D geglättet wird. Aus Gründen guter Glättung und kurzer Einschwingzeit des Tiefpasses soll die Frequenz des DA-Signals möglichst hoch sein. Technologische Grenzen bei der IC-Herstellung lassen jedoch heute für den Zähltakt des Zykluszählers nur eine Frequenz von etwa 1 MHz zu. Bei einer Wortbreite von 12 bit ist die DA-Frequenz somit auf 1 MHz: $2^{12} = 250$ Hz begrenzt. Das ist aber zu niedrig, um im zeitlichen Rahmen des Systems eine einwandfrei eingeschwingene Abstimmspannung zu erreichen. Wie dennoch bei gleicher Zyklusfrequenz eine höhere DA-Frequenz gewonnen wird, zeigen folgende Beispiele.

Gekreuzte Leitungen helfen aus der Klemme

Die Schaltungsanordnung nach Bild 13 (für 4-bit-Worte) benötigt nur wenig Mehraufwand zur vorher besprochenen Schaltung. Der Schaltkniff mit den gekreuzten IFO-Leitungen und einem zusätzlichen Flipflop bringt, abgesehen von den 4 ersten und letzten IFO-Stellungen (Bild 14), eine Unterteilung der ursprünglichen DA-Periode in 4 Einzelimpulse, also eine DA-Frequenzerhöhung um den Faktor 4, bei gleichbleibender Integrationsfläche. Bild 14 zeigt das Impulsdigramm für alle 16 IFO-Stellungen. Mit zunehmenden IFO-Zählerstand nimmt die von den Pulspaketen umschriebene Fläche jeweils um $1/16$ der Zykluszählerperiode zu. Das Schaltverhalten von FB (QFB) ist für die IFO-Stellungen 0 bis 4 eingetragen; es wiederholt sich danach zyklisch.

Bei ausführlicher Analyse des Diagrammes müssen die Setz- und Rücksetzbedingungen für FA und FB in Abhängigkeit der verglichenen Zyklus- und IFO-Stellungen betrachtet werden. Die Doppelpfeile in Bild 14 deuten an, daß bei gleichzeitigem Auftreten von Setz- und Rücksetzsignal der Setzimpuls Vorrang hat. Ein Erweitern des Wandlers auf 12 bit hat für den IFO-Zähler das Kreuzen von 2 Leitungssträngen mit je 6 Leitungen zur Folge. Bei 1 MHz Zykluszählertakt hat die

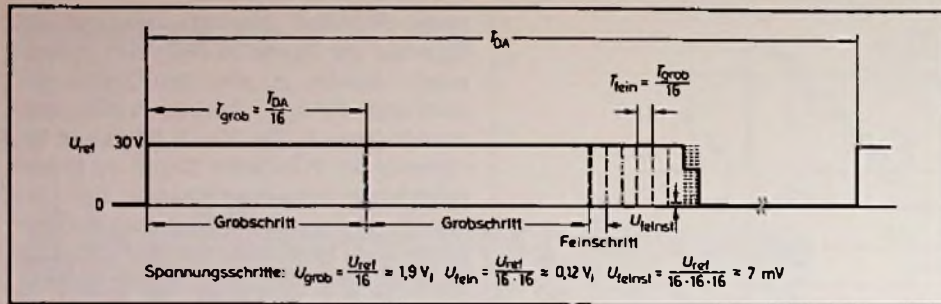


Bild 15. Ein D/A-Wandler, der nach dem Doppel-Integrationsverfahren arbeitet (2 Tiefpässe), verarbeitet die digitale Abstimminformation in den Stufen „grob“, „fein“ und „feinst“. Die Impulsbreite des DA-Signals kann dabei in 16 groben, 16 feinen und 16 feinsten Schritten verändert werden. Die Feinst-Einstellung geschieht amplitudenmäßig, daher das „Eck“ am Ende des DA-Impulses

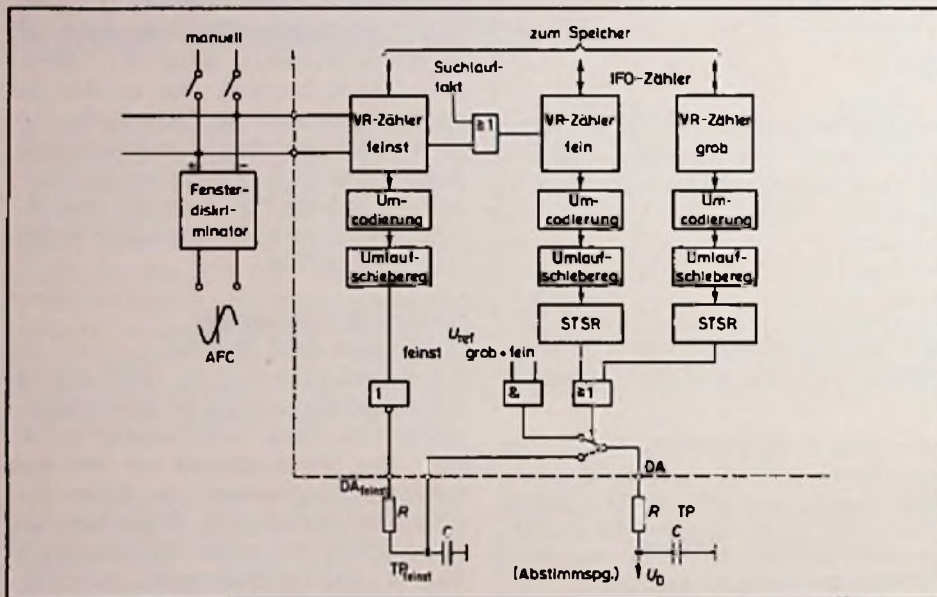


Bild 16. D/A-Wandler mit Doppelintegration. Die bereits geglätteten DA-Feinst-Impulse fügt der Schalter an die Grob- und Fein-Impulse des DA-Signals an. Der zweite Tiefpaß glättet das Summensignal zur endgültigen Abstimmspannung

DA-Frequenz dann einen Wert von $(1 \text{ MHz} \cdot 2^6)$: $2^{12} \approx 16 \text{ kHz}$. Wegen der ungenügenden Unterteilung der DA-Periode bei den ersten und letzten IFO-Werten, ist bei einer Referenzspannung von 30 V der tatsächlich nutzbare U_D -Spannungsbereich auf 2...28 V begrenzt.

Auch Doppel-Integration bringt gute Ergebnisse

Bild 15 zeigt die Analyse einer DA-Periode bei Doppel-Integration und 12 bit Auflösung. Eine Periode des DA-Signals besteht aus maximal 16 Grobschritten, wobei dem letzten Grobschritt maximal 16 Feinschritte folgen können. Dies bedeutet zunächst eine Auflösung von 8 bit, das

sind maximal 256 Amplitudenschritte. Weiterhin wird nun der letzte Feinschritt nicht mehr zeitlich, sondern amplitudenmäßig in 16 Stufen feinst unterteilt. Die amplitudenmäßige Unterteilung ist notwendig, weil die technologisch bedingte Arbeitsgeschwindigkeit von Abstimm-ICs eine weitere zeitliche Unterteilung verbietet. Mit der Feinst-Unterteilung wird eine Auflösung von 12 bit und eine DA-Frequenz von 4 kHz erreicht. Bezogen auf die DA-Frequenz ist das Doppel-Integrationsverfahren damit um den Faktor 16 besser als das einfache Zählverfahren (Bild 11), aber um den Faktor 4 schlechter als das verbesserte Zählverfahren (Bild 13).

Die Grundsaltung eines D/A-Wandlers

mit Doppel-Integration ist in Bild 16 dargestellt. Zunächst liegt die 12-bit-Abstimminformation in drei 4-bit-Zählern als Grob-, Fein- und Feinstwerte bereit. Auf den Feinst-Zähler wirkt dabei die AFC-Regelung. Da sie den Spannungswert nach oben und unten verändern kann, müssen alle Zähler, wegen des möglichen Über- und Unterlaufs, vor- und rückwärts zählen können. Das Binärwort jedes Zählers wird über Umkodierer in ein pulsbreitenmoduliertes Signal umgewandelt, das die Umlaufgeschwindigkeit von Grob- und Feinstwertregister unterscheiden sich dabei genau um den Faktor 16.

Das DA-Signal des Feinst-Registers wird unmittelbar von einem Tiefpaß integriert. Der auf diese Weise gewonnene Feinst-Amplitudenwert wird wieder in die Schaltung zurückgeführt und dem DA-Signal von „Grob“ und „Fein“ hinzugefügt. Mit Hilfe der Steuerschieberegister STSR, in denen ein Markierungsbit umläuft, werden alle Signale zum eigentlichen DA-Signal nahtlos aneinandergesetzt. Der zweite Tiefpaß glättet dieses Signal zur Abstimmspannung U_D . (Wird fortgesetzt)

LCD-Anzeigen

Weißer Zeichen auf schwarzem Hintergrund

Üblicherweise sind LCD-Anzeigen so aufgebaut, daß die Zeichen blau-schwarz vor einem hellen (reflektierenden) Hintergrund erscheinen. Genau umgekehrt arbeitet die neue Flüssigkristallanzeige „GAN 4137“ von Siemens, denn ihre Zeichen werden weiß abgebildet. Der Flüssigkristall erhielt dazu einen Farbstoff mit „lichtschluckenden“ Molekülen beige-mengt, die im Ruhezustand, das heißt, ohne daß ein elektrisches Feld auf sie einwirkt, dem Licht den Weg zum reflektierenden weißen Hintergrund versperren. Die Anzeige bietet dann eine einheitlich schwarze oder blaue Fläche. Das Bild ändert sich schlagartig, wenn ein elektrisches Feld auf die Moleküle einwirkt. Sie richten sich dann im Bereich der Zeichen entlang der Feldlinien aus, und geben den Blick auf den weißen Hintergrund der Anzeige frei. Das Ergebnis sind weiße Zeichen auf schwarzem oder blauem Grund.

FT-Lehrgang

Mikrocomputer in der Unterhaltungselektronik

9. Folge: Mikrocomputer-Peripherie (III)

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

Oft sollen größere Datenmengen nicht auf Papier ausgedruckt und damit in Klarschriftform aufgehoben, also gespeichert werden, sondern in einer vom Computer unmittelbar lesbaren Form. Das hat den Vorteil, daß die langwierige und fehlerintensive Eingabe von Programmen über die Tastatur auf ein Minimum begrenzt wird. Daher legt sich jeder Programmierer eine Programmbibliothek in computerlesbarer Form an. Sehr häufig müssen auch bei Mikrocomputer-Entwicklungssystemen während der Testphase Programme oder Programmteile, die später in einem ROM dauerhaft gespeichert werden sollen, auf diese Art zwischengespeichert werden.

Cassettrecorder zum Speichern der Daten

Hier finden magnetische Speicherverfahren mit Magnetband-Cassetten oder Magnetplatten Anwendung. Zwar bestände die Möglichkeit, die Daten in einem RAM zu speichern; leider haben diese jedoch die unangenehme Eigenschaft, daß sie beim Trennen von der Versorgungsspannung ihre Information verlieren, so daß sie ständig unter Spannung gehalten werden

müßten. Zudem wird aus Kostengründen bei Mikrocomputern die Kapazität der RAM-Speicher nur so groß gewählt, wie unbedingt notwendig. Kommerzielle Cassettengeräte „schreiben“ mit einer Bandgeschwindigkeit von rd. 60 cm/s und einer „Übertragungsrate“ (gespeicherte Bit je Sekunde) von maximal 50 000 bit/s (hierfür ist auch die Einheit „Baud“ üblich: 1 Baud = 1 bit/s). Zum Schreiben wird ein Aufzeichnungsverfahren benutzt, bei dem ein Magnetisierungswechsel eine „0“ oder „1“ darstellt (Bild 51), denn nur Flußänderungen können nach dem Induktionsgesetz beim „Lesen“ des Bandes eine Spannung induzieren. Die Aufzeichnungsgeräte haben einen eigenen Lesekopf (Hinterbandkontrol-

le), um bei Auftreten von Aufzeichnungsfehlern (Drop-Outs) eine sofortige Neuaufzeichnung zu veranlassen.

So ein kommerzielles Aufzeichnungsgerät kommt für den privaten Gebrauch aus Preisgründen kaum in Frage. Man verwendet stattdessen die in den meisten Haushalten ohnehin vorhandenen Musik-Cassettenrecorder zur Aufzeichnung. Diese lassen allerdings nur eine maximale Aufzeichnungsfrequenz von 5000 Hz zu – bei Hi-Fi-Spitzengeräten 15 000 Hz – so daß die Übertragungsrate wesentlich niedriger liegen muß. Außerdem ist hier im allgemeinen keine Hinterbandkontrolle möglich, so daß zum Vermeiden von Aufzeichnungsfehlern die Übertragungsrate 100 bit/s bis 1000 bit/s nicht übersteigen darf.

Binärzeichen werden zu NF-Signalen

Leider unterscheiden sich Aufzeichnungsverfahren und Übertragungsraten von Hersteller zu Hersteller. Für Anwender ist

Bild 51. Die von kommerziellen Geräten meist verwendete Richtungs-Taktschrift. Die Information steckt im Magnetisierungswechsel, das heißt, in den Flanken

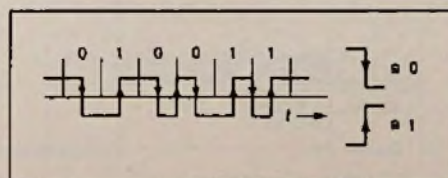
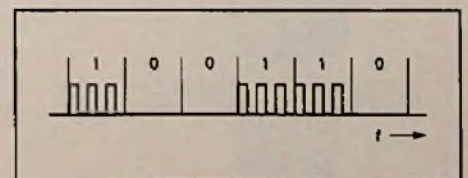


Bild 52. Aufzeichnung mit Frequenztaustung. „1“ wird hier von drei Perioden eines NF-Signals gebildet. Signalpausen gelten als „0“ (ohne Start-/Stoppbit)



das bedauerlich, weil die Bänder nicht kompatibel sind – also ein Austausch von Bändern, die von verschiedenen Mikrocomputern beschrieben wurden, nicht möglich ist. Grundsätzlich lassen sich die Aufzeichnungsverfahren in zwei Gruppen einteilen:

- Frequenzastung
- Frequenzumastung

Bei beiden Verfahren werden nicht den Flußrichtungs-Änderungen die Zustände „0“ und „1“ zugeordnet, sondern es werden Signale moduliert. Da eine „1“ dann nicht mehr nur an einem Flankenwechsel, sondern an mehreren Impulsen erkannt wird, treten Fehler beim Lesen des Bandes seltener auf.

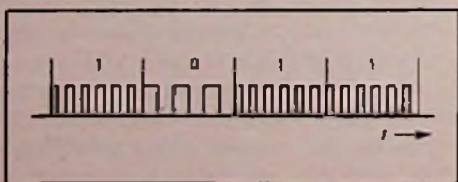
Frequenzastung ist AM

Die Frequenzastung stellt eine extreme Amplitudenmodulation dar. Ein Signal von beispielsweise 1000 Hz wird dazu ein- oder ausgeschaltet, je nachdem ob eine „1“ oder „0“ aufgezeichnet werden soll (Bild 52). Damit der Computer beim Lesen der Aufzeichnung nicht jeden unbeschriebenen Teil des Bandes als Nullen interpretiert, wird vor Aufzeichnungsbeginn meist ein längerer Dauerton aufgezeichnet, darauf folgt als Startbit eine „0“, dann mit 8 bit = 1 Byte das zu speichernde Zeichen und danach als Endezeichen zwei oder drei Stoppbit.

Frequenzumastung ist FM

Die Frequenzumastung (engl.: Frequency-Shift-Keying FSK) entspricht einer Frequenzmodulation, und weil nur zwei Signalfrequenzen vorkommen, genügen zwei verschiedene Frequenzen zur Darstellung von Nullen und Einsen (Bild 53). Manche Computerhersteller verwenden auch eine Kombination beider Frequenzen: Ein Impuls mit niedriger Frequenz gefolgt von einem Impuls mit hoher Frequenz entspricht der Eins, die umgekehrte Reihenfolge der Null. Obwohl bei der Frequenzumastung

Bild 53. Aufzeichnung mit Frequenzumastung. Gegenüber der Frequenzastung ist „0“ nicht an Signalpausen, sondern an einer niedrigeren Frequenz erkennbar



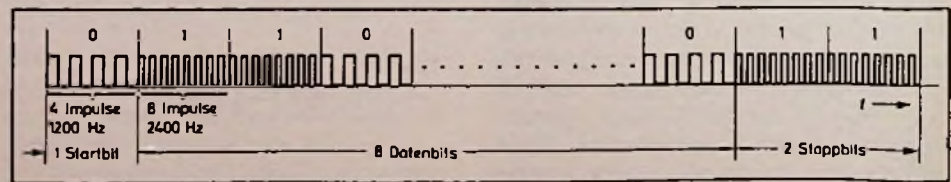
Probleme mit leeren Bandstellen nicht mehr auftreten, speichert man auch hier meist ein Start- und zwei oder drei Stoppbit bei jedem Byte mit ab.

Wie schon angedeutet, benutzen die einzelnen Hersteller verschiedene Frequenzen und verschiedene Start- und Stoppbit. Um diese für den Anwender unangenehme Vielfalt der Systeme zu beseitigen, wurde in USA ein Verfahren normiert, das als Kansas-City-Standard bekannt ist. Verwendet werden hier die Frequenzen 1200 Hz und 2400 Hz. Bild 54 zeigt den Aufbau eines Datenwortes (ein solcher Datenwort-Aufbau heißt auch „Format“).

So verlassen Daten den Mikrocomputer

Bei den beschriebenen Aufzeichnungsverfahren und -formaten werden die Daten beim Speichern und Lesen bitweise, also seriell übertragen. Die sonst übliche byteweise parallele Übertragung wäre nur bei Schreib-Leseköpfen für mindestens acht Spuren möglich, wie sie bei Bandgeräten der großen Datenverarbeitungsanlagen Verwendung finden. Somit ist nur einer der acht Ausgänge eines Mikrocomputer-Kanals nötig, um acht Bit bitseriell auszugeben. Da die Nutzung nur eines Ausgangs eines acht Bit breiten Kanals jedoch unwirtschaftlich ist, und zudem mindestens acht Ausgabebefehle und -schritte erforderlich sind (zuzüglich etwaiger Schritte für Start- und Stoppbit), empfiehlt sich die Verwendung eines speziellen E/A-Bausteins für serielle Ein-/Ausgabe. Er übernimmt byteweise auf einen Ausgabebefehl hin die Daten in ein Schieberegister, und gibt sie seriell mit der gewünschten Übertragungsrate aus (Bild 55). Die Mikrocomputer-Hersteller liefern dazu sehr „komfortable“ programmierbare Bausteine, die den Takt für die Bitausgabe mit Hilfe eines Teilers mit programmierbarem

Bild 54. Wortformat und Impulsdigramm beim „Kansas-City-Standard“. Dieses Aufzeichnungsverfahren arbeitet mit Frequenzumastung, wobei die niedrige Frequenz mit 1200 Hz, die hohe mit 2400 Hz festgelegt ist. Am Anfang eines jeden Datenwortes steht ein Startbit, das Ende des Datenwortes wird von zwei Stoppbits definiert



Teilverhältnis aus dem Taktgenerator-Signal des Mikroprozessors gewinnen.

Ohne Interface geht nichts

Der Cassettenrecorder kann jedoch nicht unmittelbar an den Kanal angeschlossen werden – gleichgültig, welches Verfahren zur bitseriellen Ausgabe der Daten verwendet wird. Zwischen Cassettenrecorder und Kanal muß ein Interface geschaltet werden, das die Tonfrequenz(en) erzeugt, die der Mikrocomputer-Ausgang (Kanal) dann tastet oder umtastet, und das beim Lesen des Bandes die vom Recorder abgegebenen Tonsignale wieder in Nullen und Einsen, also in Bitmuster umwandelt. Im einfachsten Fall – bei Frequenzastung – besteht ein solches Interface aus einem NF-Oszillator, einem UND-Gatter als Modulator und einem Gleichrichter – oft mit nachgeschaltetem Schmitt-Trigger – als Demodulator (Bild 56).

Datensichtgeräte informieren über den Bildschirm

Datensichtgeräte sind im engeren Sinne Ausgabegeräte, werden jedoch meist in Verbindung mit einer Tastatur, also einer Eingabeeinheit geliefert. Die über die Tastatur eingegebenen Daten erscheinen zur Kontrolle sofort wieder auf dem Bildschirm („Echobetrieb“).

Ein Datensichtgerät besteht im wesentlichen aus einer Bildröhre mit zugehöriger Hochspannungsversorgung, der Horizontal- und der Vertikalablenkung und dem Videoverstärker – alles Funktionsgruppen, die in jedem Heimfernseher enthalten sind. Daneben wird eine Steuereinheit benötigt, die die Bildinformation zusammen mit den Synchronimpulsen zur Verfügung stellt. Aus Preisgründen verwendet man bei Mikrocomputern vorwiegend einfache und preiswerte Schwarz-Weiß-Fernseh-

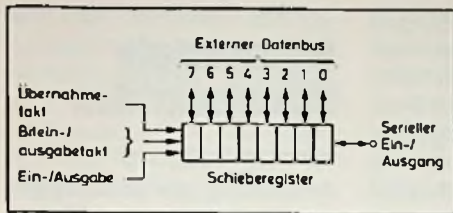


Bild 55. Prinzip eines E/A-Bausteins für serielle Ein- und Ausgabe. Bei der Ausgabe übernimmt das Schieberegister die Daten parallel vom Bus und gibt sie als Rechts-Schieberegister aus. Beim Eingeben arbeitet das Schieberegister als Links-Schieberegister

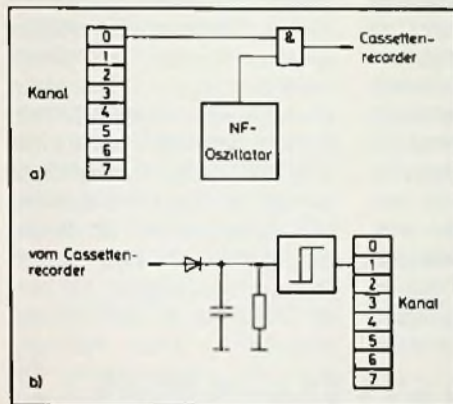


Bild 56. Interface zum Datenaustausch mit einem Cassettenrecorder. a) Aufzeichnen: Abhängig vom Signal an Anschluß 0 des Kanals gibt das UND-Gatter den Weg des NF-Signals zum Cassettenrecorder frei oder sperrt ihn (Frequenztaftung). b) Lesen: Das Signal vom Cassettenrecorder wird gleichgerichtet, dann integriert und steht nach dem Schmitt-Trigger als Binärsignal am Anschluß 1 des Kanals zur weiteren Verarbeitung bereit

geräte, deren HF- und ZF-Teil nicht benötigt wird. Die Grenzfrequenz der Videostufen ist bei diesen Geräten niedriger als bei den wesentlich teureren kommerziellen Datensichtgeräten. Die damit verbundene geringe Konturenschärfe der dargestellten Zeichen wird jedoch gerne in Kauf genommen – auch daß sich weniger Zeichen auf dem Bildschirm darstellen lassen. Um eine große Flimmerfreiheit zu erhalten, zerlegt man jedes Bild in zwei Halbbilder, wobei pro Sekunde 50 (europäische Norm) oder 60 (amerikanische Norm) Halbbilder geschrieben werden. Bei Datensichtgeräten haben beide Halbbilder die gleiche Bildinformation!

(Wird fortgesetzt)



Tun Sie etwas gegen den Bart von gestern – mit Video-Spray 90.

Wirklich nützliche Hilfsmittel müssen auch vielseitig einsetzbar sein. VIDEO-SPRAY 90 zum Beispiel reinigt elektrische Rasierapparate sauber und gründlich: ein zusätzlicher Vorteil technischer Sprays der Kontakt-Chemie.

Sie als Fachmann reinigen Magnetköpfe sowie Tonwellen an Video- und Tonbandgeräten sicher auch schon längst nach Profi-Art: mit VIDEO-SPRAY 90. Selbst hartnäckige Verschmutzungen werden von den Tonkopflanken gelöst. Der Erfolg: reiner, voller Ton. Schmutzrückstände gibt es keine. Selbstredend, daß es unschädlich und absolut gebrauchssicher ist. Es brennt auch nicht und trocknet im Nu. – Verständlich, daß auf VIDEO-SPRAY 90 keiner mehr verzichten mag. Sei es in der Industrie, in Rundfunkanstalten, auf dem Datenverarbeitungs-Sektor – oder auch nur zu Hause, wenn es gilt, dem Cassetten-Recorder guten Ton beizubringen.

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

Informations-Coupon

- Ich möchte mehr über VIDEO-SPRAY 90 wissen.
- Bitte schicken Sie mir zusätzlich Ihre kostenlose Broschüre „Saubere Kontakte“ mit nützlichen Werkstatt-Tips.

Firma _____

Name _____

Ort _____

Straße _____ Tel. _____

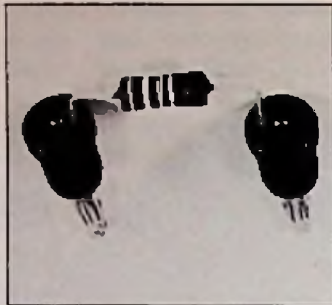


KONTAKT 7550 Rastatt
CHEMIE Postfach 1609
Telefon 07222 / 34296

Hilfsmittel und Zubehör

Praktischer Adapter

Eine lange Leitung kann auch elektrisch gesehen stören. Insbesondere dann, wenn zum Beispiel ein Kapazitäts-Meßgerät Marke „Eigenbau“ winzige Kapazitäten messen sollen. Da solche Geräte meist Anschlüsse für Bananen-Stecker haben, muß der Prüfling notgedrungen über eine Leitung angeschlossen werden, will man ihn nicht umständlich an den Buchsen festklemmen. Ein nützliches Hilfsmittel sind hier die Verzweigungspunkte der Serie „9000“ von hps System-Technik. Sie passen in die gängigen 4-mm-Bananen-Buchsen und ermöglichen an der Rückseite das Einstecken von Bauelementen mit 0,4 mm bis 1 mm Drahtdurchmesser.



Dafür sind insgesamt 6 Einsteckpunkte vorgesehen. Der 7. zentrisch liegende Einsteckpunkt ist zur Aufnahme von 2-mm-Steckern (Prüfspitzen) vorgesehen. Ursprünglich hat hps die Verzweigungspunkte zum Aufbau von Versuchsschaltungen vorgesehen – daher auch die zahlreichen Einsteckpunkte. Eine andere Ausführung mit 2-mm-Stecker paßt in die Buchsen passiver Analog-Vielfachinstrumente. Für Ohm-Messungen könnten sie hier einen festen Platz haben.

hps System-Technik,
Postfach 101 707,
4300 Essen 1,
Tel.: 02 01/23 50 96

blatt dieses ICs zeigt als Applikationsbeispiele einen vollständig dimensionierten RIAA-Stereo-Vorverstärker mit Printplatte, einen Tonbandgeräte-Vorverstärker, einen 4-Band-Equalizer und einen Mikrofon-Vorverstärker.

SGS-Ates Deutschland GmbH,
Postfach 1180,
8018 Gräfing
Tel.: (0 80 92) 6 91

Blinkende LED

Blinkende LEDs gibt es bereits geraume Zeit. Bei dem Typ „CQX 22“ von AEG-Telefunken läßt sich jedoch erstmals die Blinkfunktion abschalten. Die rotleuchtende 5-mm-LED bleibt dann ununterbrochen in Betrieb. Das Signal zum Unterbrechen des Blinkens wird über einen dritten Anschluß zugeführt. Eine Lichtstärke von 1,6 mcd und ein Abstrahlwinkel von 80° gewährleistet gute Signalwirkung. AEG-Telefunken, Theodor-Stern-Kai 1, 6000 Frankfurt 70, Tel. (06 11) 6 00 41 35

Krawallmacher

Mit 12 V Gleichspannung betrieben, erzeugt der Piezo-Signalgeber „AI-250“ in 33 cm Entfernung einen Schalldruck-Pegel von 81 dBA bis 91 dBA, das entspricht dem Lärm, den ein bergauf fahrender Lastzug in 3 m Entfernung erzeugt. Etwas leiser ist der Typ „LAI-250“ der mit 16 V betrieben auf höchstens 83 dBA Schalldruck kommt. Die zulässige Betriebsspannung für beide Modelle reicht von 3 V bis 16 V. Bei Dauerbetrieb soll die Lebensdauer über 1000 h liegen. Die Signalgeber haben ein Gewicht von rd. 7 g und sind in einem stoßfesten kompakten Gehäuse untergebracht.

Metronik GmbH,
Kapellenstr. 9,
8025 Unterhaching,
Tel.: (0 89) 6 11 40 63

Offengelegte Patentschriften

Anordnung zur Wiedergabe von in aufeinanderfolgenden parallelen Spuren auf einem Aufzeichnungsträger aufgezeichneten Informationssignalen. Patentanspruch: Anordnung zur Wiedergabe von Informationssignalen, die in aufeinanderfolgenden parallelen Spuren auf einem Aufzeichnungsträger aufgezeichnet sind, mit einem Wandler, der zur Wiedergabe der in Spuren aufgezeichneten Signale generell in Längsrichtung der Spuren bewegbar ist und der an einer Wandlerauslenkung angebracht ist, die auf die Aufnahme eines elektrischen Antriebssignals hin derart betätigbar ist, daß sie den Wandler in einer Richtung quer zur Längsrichtung der Spuren auszulenken gestattet, mit einem Kopfbewegungsdetektor, der an der Wandlerauslenkeinrichtung angebracht ist und der in Übereinstimmung mit sämtlichen Bewegungen des Kopfes in der genannten Querrichtung ein Kopfbewegungssignal abgibt, mit einer Zittersignalquelle, mit einem Koppositions- und Spurauswahl-Steuersignalgenerator und mit einem Spurennachlauf-Fehlersignalgenerator, der eine Synchron-Demodulation eines ermittelten Hüllkurvensignals der von einem Wandler wiedergegebenen Signale unter Bildung eines Fehlersignals vornimmt, welches mit dem Zittersignal und dem Koppositions- und Spurauswahl-Steuersignal zur Bildung des Treibersignals für die Wandlerauslenkeinrichtung kombiniert ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Subtrahiereinrichtung vorgesehen ist, durch die aus dem Kopfbewegungssignal jegliche Signalkomponenten entfernbar

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik

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

Isolierschläuche

für die Elektro-,

Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Huttenstr. 41—44
Tel.: 030 / 3 92 30 04 — FS: 0181 885

Zweigwerk: 8192 Geretard 1

Rotkehlchenweg 2

Tel.: 0 81 71 / 6 00 41 — FS: 0526 330

Verlangen Sie Unterlagen unserer umfangreichen, fachbezogenen Werbe- + Organisationsmittelz. B. NCR-Reparatur-/Rechnungs-Trennsätze Braune Ware m. Codierung u. Weiße Ware usw., ständig Neuentwicklungen! werbeagentur electric-werbung Postfach 3005 66 · 7000 Stuttgart 30 -sell über 20 Jahren-

für Kfz-Maschinen-Werbung
PVC-Klebeschilder
FARBEN-BAU- u. Magnet-Schilder
BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau
Littenweg 17, Tel. 08031-31415

Neue Bauelemente

Hi-Fi-Vorverstärker mit nur einem IC

Ein Hi-Fi-Stereo-Vorverstärker (Klasse A), der gute technische Daten verspricht, kann mit dem Baustein TDA 2310 von SGS-Ates aufgebaut werden. Technische Daten: Betriebsspannung ± 5 V bis ± 20 V, Spannungsverstärkung 85 dB, Eingangswiderstand 5 M Ω , Ausgangswiderstand 10 Ω , Spannungsanstiegs-Geschwindigkeit bis zu 70 V/ μ s, Klirrfaktor 0,035% (bei 1 kHz und 20 kHz, 2 V Ausgangsspannung), Signal/Rauschabstand besser als 72 dB, Kanaltrennung bei 20 kHz 100 dB. Das Daten-

sind, die zumindest auf das Kopfpositions- und Spurauswahl-Steuersignal zurückgehen, und daß durch den Fehlersignalgenerator eine Synchron-Demodulation des ermittelten Hüllkurven-Signals der wiedergegebenen Signale mit dem von den genannten Komponenten befreiten Kopfbewegungssignal vornehmbar ist.

DBP.-Anm. G 11 b, 21/08.

OS 3 020 589

Offengelegt am 11. 12. 1980

Anmelder: Sony Corp., Tokio

Erfinder: Erfinder wird später genannt

Anordnung zur Beseitigung von Rauschstörungen bei Trennschaltungen für Fernsynchronsignale. Patentanspruch: Trennschaltung für Fernsynchronsignale, ge-

kennzeichnet durch ein Bild-austast-Synchronsignal empfangende Schwarzsteuer-schaltung, die dem Bildaus-tast-Synchronsignal einen Gleichspannungspegel hinzu-fügt und deren Arbeitsge-schwindigkeit von der Höhe des ihr zugeführten Stroms versorgende variable Strom-quelle, deren Ausgangstrom gemäß einer an sie angelegten Spannung veränderlich ist, durch eine für den Empfang eines auf einen Schwarzwertpe-gel gebrachten Videosignals an die Schwarzsteuerschal-tung angeschlossene Amplitu-dentrennschaltung für die Er-zeugung eines abgetrennten Synchronsignals und durch einen mit einem Triggereingang und einem Ausgang versehenen monostabilen Multivibra-tor, dessen Ausgang mit der

Stromquelle für veränderbare Ausgangsströme zur Versor-gung mit Spannungsimpulsen verbunden ist, durch die der Ausgangstrom steuerbar ist. DBP.-Anm. H 04 n, 5/08.

OS 3 015 848

Offengelegt am 6. 11. 1980

Anmelder: The Grass Valley

Group, Inc., Grass Valley

Erfinder: Birney D. Dayton

Festkörper-Bildaufnahme-vorrichtung. Patentanspruch:

Festkörper-Bildaufnahmevor-richtung, gekennzeichnet

durch ein Halbleitersubstrat, durch eine Vielzahl von in Ma-trixform und mit vorbestimm-

ten gegenseitigen Teilungsab-ständen in jeder Horizontal-

Abtastzeile auf dem Halbleiter-substrat angeordneten Bildele-

menten, durch eine Anzahl von Schieberegistern, die den

Bildelementen zugeordnet und zwischen die paarweisen Bildelemente in jeder Spalte der Matrix eingefügt sind, um in den Bildelementen gespeicherte Signalladungen senkrecht zu den Horizontal-Abtastzeilen zu übertragen, und durch ein parallel zu den Horizontal-Abtastzeilen angeordnetes Einzelschieberegister zur Übertragung der von den Bildelementpaaren in jeder Horizontal-Abtastzeile übertragenen Signalladungen über eine Vielzahl der Schieberegister zu einem Ausgangsabschnitt.

DBP.-Anm. H 04 n, 3/15.

OS 3 021 470

Offengelegt am 11. 12. 1980

Anmelder: Tokyo Shibaura

Denki K. K., Kawasaki, Kana-

gawa

Erfinder: Hirokazu Sekine

ORDNUNG MUSS SEIN

Der abgeschlossene Jahrgang Ihrer Fachzeitschrift wird als Nachschlagewerk wertvoll, wenn Sie Ihre „alten“ Hefte archivieren.

Unsere Sammelboxen und Einbanddecken helfen Ihnen dabei.

Bestellen Sie noch heute unter Angabe des gewünschten Jahrganges bei

FUNK
TECHNIK

VERTRIEBS-SERVICE
Postfach 102869
6900 Heidelberg 1

Die Sammelboxen für Ihre Zeitschrift kosten 14,80 DM/St., die Einbanddecken 9,80 DM/St.

Suchervorrichtung für eine Fernsehkamera. Patentanspruch: Suchervorrichtung für eine Fernsehkamera mit einer Aufnahmeeinrichtung zur Aufnahme eines Bildes eines Objektes, wobei die Aufnahmeeinrichtung auf den vom Objekt kommenden Lichteinfall anspricht, dadurch gekennzeichnet, daß die Fernsehkamera eine Einrichtung zum Umlenken eines Teils des Lichtes aufweist, das von dem Objekt zu der Aufnahmeeinrichtung gestrahlt wird, daß der Sucher ein Schwarz-Weiß-Fernsehbildempfangsteil umfaßt, das ein Ausgangssignal der Aufnahmeeinrichtung empfängt und ein Schwarz-Weiß-Bild wiedergibt sowie Einrichtungen zum Zusammensetzen des Bildes des Schwarz-Weiß-Fernsehbildempfangsteils mit einem optischen Farbbild, das durch das Licht der Umlenkeinrichtung erhalten wird, um ein zu beobachtendes optisches Bild zu bilden.
 DPB.-Anm. H 04 n, 5/26.
 OS 3 020 171
 Offengelegt am 4. 12. 1980
 Anmelder: Victor Company of

Japan, Ltd., Yokohama
 Erfinder: Sumio Yokokawa

Verfahren zur Aufnahme und Wiedergabe von Stereofernsehsendungen in Schwarz-Weiß und Color. Patentanspruch: Verfahren zur Aufnahme und Wiedergabe von Stereofernsehsendungen in Schwarz-Weiß und Color, bestehend aus einer Aufnahmeeinrichtung, einem Speichermedium, einer Sendereinrichtung, einer Empfangseinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinrichtung zwei in seitlichem Abstand versetzte Bilder einer Szene mit einem oder zwei vorgeschalteten Farbfiltern aufnimmt und auf einem Datenträger überlagert speichert oder live sendet und ein Empfänger dieses Bild empfängt und dieses sowohl als Monobild normal oder als Stereobild mit Brille und entsprechenden Farbfiltern mit den Augen gesehen werden kann.
 DBP.-Anm. H 04 n, 9/54.
 OS 2 913 274
 Offengelegt am 16. 10. 1980
 Anmelder, zugleich Erfinder: Dipl.-Ing. H. R. Schmidt, Köln

Besprechungen neuer Bücher

Einführung in die Nachrichtentechnik. Von Dieter Stoll. 232 Seiten, 367 Bilder, 13 Tabellen. Preis 38 DM. ISBN 3-87087-103-2. Firmenverlag AEG-Telefunken.
 Das Buch gibt einen Einblick in die Grundlagen, Aufgaben und Methoden der elektrischen Nachrichtentechnik. Es geht von der komplexen Wechselstromrechnung, den Bauelementen und Netzwerken aus und behandelt vor allem Schaltungs- und Verstärkertechnik mit Transistoren und integrierten Schaltungen, die wichtigsten Modulationsarten und die heutigen Verfahren der Nachrichtenübertragung. Dabei wird stets auf Praxisbezug und leichte Verständlichkeit geachtet. Da das Buch hauptsächlich die Themenkreise umfaßt, die in den nachrichtentechnischen Einführungsvorlesungen an bundesdeutschen Hochschulen behandelt werden, wendet es

sich in erster Linie an Studierende der Nachrichtentechnik. Aber auch praktisch tätige Ingenieure und Techniker werden das Buch als kurzgefaßtes Nachschlagewerk benutzen können.

Ankündigung neuer Bücher

Eine ausführliche Besprechung der hier nur bibliographisch vorgestellten Neuerscheinungen behält sich die Redaktion vor
Junior-Computer, Buch 2; Der einfache Einstieg in die faszinierende Computertechnik. Von A. Nachtmann und G. H. Nachbar. 235 Seiten mit zahlreichen Programmen. Preis 28,50 DM. Elektor-Verlag, Gangel.
Kleine Hi-Fi-Stereo-Praxis; Eine Hi-Fi-Stereo-Fibel mit ausführlichen Bauanleitungen für Jedermann. Von Winfried Knobloch. 136 Seiten mit 104 Bildern. Preis 8,80 DM. Franzis-Verlag, München.

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungstechnik
 Gegründet von Curt Rini
 Offizielles Mitteilungsblatt der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik
 Erscheinungsweise: Monatlich

Verlag und Herausgeber
 Dr. Alfred Hühlig Verlag GmbH
 Im Weiher 10, Postl. 10 28 69
 6900 Heidelberg 1
 Telefon (0 62 21) 4 89-1
 Telex 04-61 727 huehd
Geschäftsführer:
 Heinrich Gefers (Marketing)
 Heinz Melcher (Zeitschriften)
Verlagskonten:
 PSchK Karlsruhe 485 45-753
 Deutsche Bank Heidelberg
 0 265 041, BLZ 672 700 03

Redaktion
 Redaktionsanschrift:
 FT-Redaktion
 Landsberger Straße 439
 8000 München 60
 Telefon (0 89) 83 80 36
 Telex 05-21 54 98 huem d
Außenredaktion:
 Redaktionsbüro W. + M. Sandweg
 Weiherfeld 14
 8137 Aufkirchen/Berg 2
 Telefon (0 81 51) 56 69
Chefredakteur:
 Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg
Ressort-Redakteure:
 Ing. (grad.) Stephan Schall
 (Gerätetechnik, Fachliche Bildung)
 Margot Sandweg
 (Firmen, Neuheiten, Rubriken)
 Curt Rini
 (Verbände, Beratung)
Ständiger freier Mitarbeiter:
 Reinhard Frank, Embühnen (Hi-Fi)

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

Vertrieb
 Dr. Alfred Hühlig Verlag GmbH
 Im Weiher 10, Postl. 10 28 69
 6900 Heidelberg 1
 Telefon (0 62 21) 4 89-280
 Telex 04-61 727 huehd
Vertriebsleiter:
 Peter Bornscheuer
Bezugspreis:
 Jahresabonnement: Inland DM 90,- einschließlich MWST, zuzüglich Versandkosten; Ausland: DM 90,- zuzüglich Versandkosten.
 Einzelheft: DM 8,- einschließlich MWST zuzüglich Versandkosten.

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

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

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

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

Anzeigen
 Dr. Alfred Hühlig Verlag GmbH
 Im Weiher 10, Postl. 10 28 69
 6900 Heidelberg 1
 Telefon (0 62 21) 4 89-203
 Telex 04-61 727 huehd

Anzeigenleiter:
 Walter A. Holzapfel

Gültige Anzeigenpreissliste Nr. 13 vom 1. 1. 1981

Herstellung
 Schwetzingen Verlagsdruckerei GmbH
 Carl-Benz-Straße 20
 D-6830 Schwetzingen
 Telefon (0 62 02) 40 41
 Telex 04-66 353 svdsz d

Hüthig

Ein Buch von Praktikern für Praktiker

Dipl.-Ing. Wolf Dieter Schleifer

Hochfrequenz- und Mikrowellen-Meßtechnik in der Praxis

Anwendungen und Aufbau der Meßgeräte
im Prüffeld und in der Entwicklung

unter Mitarbeit von Dipl.-Ing. Dieter Augustin
und Dipl.-Ing. Wolfgang Medenwald



Dipl.-Ing. Wolf
Dieter Schleifer

**Dr. Alfred Hüthig
Verlag GmbH
Postfach 102869
6900 Heidelberg 1**

1981, 152 S., 124 Abb. und zahlr. Tab.,
kart., DM 29,80
ISBN 3-7785-0675-7

Die Autoren geben dem Anwender von HF- und Mikrowellen-Meßgeräten eine zusammenfassende Darstellung der hierfür notwendigen Meßtechnik, wobei besonderer Wert auf den richtigen Einsatz der Geräte in der Praxis gelegt wurde. Dies gilt vor allem für den Meßaufbau und für die zu erwartenden Meßergebnisse. Die Technik hinter den Frontplatten der jeweils eingesetzten Meßergebnisse bzw. Meßanlagen wird dabei nur insoweit besprochen, wie dies zum Verständnis ihres jeweiligen Einsatzes notwendig ist. Den Autoren waren dabei die vielen Gespräche mit den Teilnehmern von Seminarveranstaltungen von Nutzen, die sie über Themen der HF- und Mikrowellen-Meßtechnik führen konnten. Viele Oszillogramme sowie Blockschaltbilder ergänzen den in übersichtlicher Form dargestellten Stoff. Ein Buch von Praktikern für Praktiker.

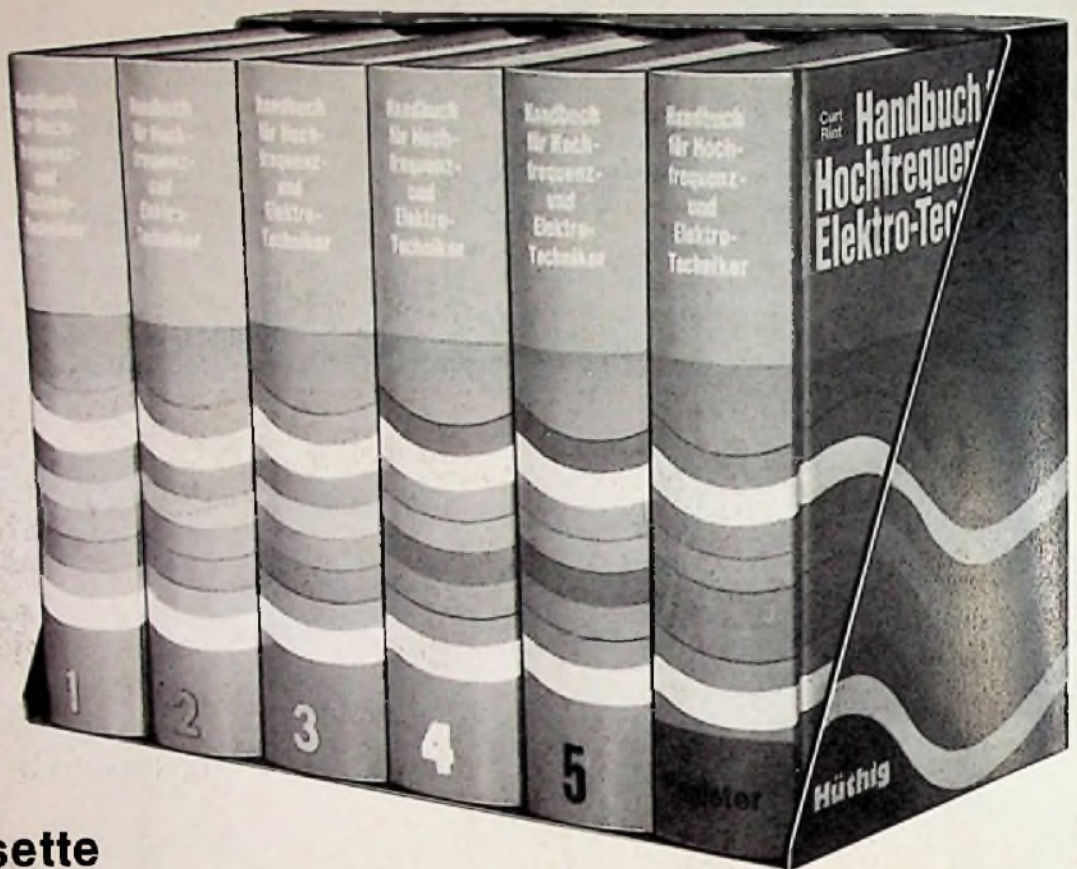
AE-4

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

Das universelle
Nachschlagewerk
für Elektro-Techniker
und Elektroniker



Curt Rint (Hrsg.)



Jetzt als Kassette

Nach dem Erscheinen des 5. Bandes wird das „Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker“ zusammen mit einem umfassenden Registerband als Kassette ausgeliefert. Subskriptionspreis für die Kassette bis 31. 7. 1981 260,- DM, danach 290,- DM.

Der Registerband ist auch einzeln lieferbar. Preis ca. 20,- DM

Band 1

13., durchges. Aufl. 1981,
ca. 750 S. mit 464 Abb. und Tab., Kunst-
stoffeinband, DM 64,50
ISBN 3-7785-0698-6

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

Band 2

13., durchges. Aufl. 1981,
ca. 780 S., 465 Abb., 3 Tab., Kunststoff-
einband, DM 64,50
ISBN 3-7785-0699-4

Formeln und Tabellen für den Nachrichten-
techniker. Mathematik: Differentialgleichun-
gen, Laplace-Transformation, Zylinderfunk-
tionen, Formeln der Maxwell-Theorie, Numeri-
sche Mathematik. Grundlagen: Vierpol- und
Mehrtortheorie, Äquivalente Schaltungen, Sys-
temtheorie, Digitale Filter, Modulation, Über-
tragungstechnik, Elektromagnetische Schir-
mung, Physikalische Grundlagen für Halbleit-
erbauelemente, Hohlleiter, Passive Filter,
Schichtschaltungen, Netzwerke.

Band 3

12., erg. und völlig neubearb. Aufl. 1979,
XVIII, 731 S., 547 Abb., Kunststoffeinband,
DM 64,50
ISBN 3-8101-0044-7

Symbole und Schaltzeichen • Halbleiter-
Bauelemente: Dioden, Transistoren, Höchst-
frequenzhalbleiter, Thyristoren, Integrierte
Schaltungen, Der Mikroprozessor • Optoelek-
tronische Halbleiterbauelemente • Fernsehen

Band 4

10., erg. und völlig neubearb. Aufl. 1980,
XIX, 739 S., 509 Abb. und zahlreiche Tab.,
Kunststoffeinband, DM 64,50
ISBN 3-7785-0620-X

Knotenanalyse zeitkontinuierlicher Schaltun-
gen • Theorie und Eigenschaften von Fern- und
Ortsleitungen • Vakuum-Bauelemente: Grund-
lagen der Elektronenröhren, Laufzeitröhren,
Elektronenstrahlröhren • Akustik • Schallauf-
zeichnung Tonfilmtechnik • Sende- und Emp-
fangsantennen • Radartechnik

Band 5

1981, ca. 750 S., ca. 500 Abb., Kunststoff-
einband, In Vorbereitung, DM 64,50
ISBN 3-7785-0682-X

Ionosphäre • Leistungselektronik • Aktive Fil-
ter • Hochfrequenzdioden • Feldeffekt-
Leistungshalbleiter • 16- und 32-Bit-Prozesso-
ren • Seitenradar • Zuverlässigkeit elektroni-
scher Bauelemente und Schaltungen • Syn-
these von Zweipolfunktionen.