

FUNK TECHNIK

A satellite is shown in the foreground, angled towards the viewer. It has a complex structure with several large, circular, gold-colored reflective panels. The background is a dark, reddish-brown gradient, with a portion of the Earth's surface visible in the upper right corner, showing blue oceans and white clouds.

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker

November 1983 38. Jahrgang

11

Europäischer Fernsehsatellit
sendet bald

Immer mehr Radio und
Musik im Auto

Walkman mit Bild

Innovationen bei einer
Heim-Videokamera

Gold und Silber für das
Deutsche Elektrohandwerk

20-Kanal-Kontrollempfänger
für den 35-MHz-Bereich

Ihre Fachberater

**Jahrbuch 84
für das
Elektro-
handwerk**

**Jahrbuch 84
für
Elektro-
maschinen-
bau +
Elektronik**

Jahrbuch für das Elektrohandwerk 84

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

Das seit vielen Jahren bekannte und bewährte Taschenbuch für die tägliche Berufspraxis soll auch in der Ausgabe 1984 dem Elektrofachmann in Handwerk, Industrie und Gewerbe wieder ein treuer Begleiter sein. Selbstverständlich wurde in der Neubearbeitung der letzte Stand der Technik und Bestimmungen, insbesondere auch der DIN 57 100/VDE 0100 berücksichtigt. Somit kann das Fachwissen entsprechend aufgefrischt werden. Jedem Kapitel sind Angaben über Fachliteratur vorangestellt. Das Kalendarium bietet genügend Raum für Notizen.

Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 84

Etwa 400 Seiten. Mit vielen Schaltbildern, Wickeltabellen, Diagrammen, Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinfband, DM 13,80 (Fortsetzungspreis DM 11,—; siehe unten), zuzüglich Versandkosten.

Das „Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik“ enthält alle wichtigen Unterlagen für Elektromaschinenbau und Elektronik, die man in Werkstatt und Betrieb laufend zur Hand haben muß. Die neue Ausgabe 1984 erfüllt wieder alle Ansprüche an einen modernen, praxisbezogenen Fachkalender.

Fortsetzungspreis

Für unsere Jahrbücher bieten wir einen Vorzugspreis an, wenn Sie zur Fortsetzung bestellen. (Dann wird die Bestellung also für 1985 ff. vorgemerkt.) Wir gewähren dann einen Preisnachlaß von 20% auf den jeweils gültigen normalen Verkaufspreis. Im Falle der Ausgabe 84 also statt DM 13,80/Fortsetzungspreis 11,—. Der Fortsetzungsauftrag kann jährlich bis spätestens 30. 6. für das folgende Jahr gekündigt werden.

Hüthig & Pflaum Verlag

Bestellschein

- Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1984, DM 13,80
- Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1984, Fortsetzungspreis DM 11,—
- Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 1984, DM 13,80
- Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik, 1984, Fortsetzungspreis DM 11,—

Vor- und Zuname

Straße

Plz/Ort

Datum

Unterschrift

Einsenden an:

Hüthig & Pflaum Verlag, Postfach 102869, 6900 Heidelberg 4

MICRO-SHEAR®

Elektronik-Scheren, Zangen und Crimper
auch pneumatisch



Das
patentierete
Original
MICRO-SHEAR®
Programm
bei

GLT

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



Bauteile schneiden und biegen



Abisolieren und Reinigen mit Fiberglas

Das Programm von
The Eraser Co. Inc. bei

GLT

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

In diesem Heft:

Walkman mit Bild	Seite 454
Gold und Silber für das Deutsche Elektrohandwerk	Seite 460
Rundsteuern mit den Fernsteuerbausteinen SLB 3801 und 3802 (Schluß)	Seite 465
Wirkungsweise und Anwendung elektronischer Steller und Schalter (III)	Seite 468
Fertigungstechnik bei temperaturkompensierten Hochfrequenzkreisen (Schluß)	Seite 473
Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker	Seite 476
Kurzbeiträge	
Satellitenfunk ortet	Seite 467
Hai-Bewegungen	Seite 479
Was ist ein Euroconnector?	Seite 479
Doppelte Spieldauer jetzt auch bei Video 2000	Seite 479
Rubriken	
Kurzberichte über Unternehmen	Seite 446
Meßgeräte und Meßverfahren	Seite 446
Neue Bauelemente	Seite 448
Hinweise auf neue Produkte	Seite 480
Besprechung neuer Bücher	Seite 483
Firmen-Druckschriften	Seite 484
Impressum	Seite 484



Titelbild:

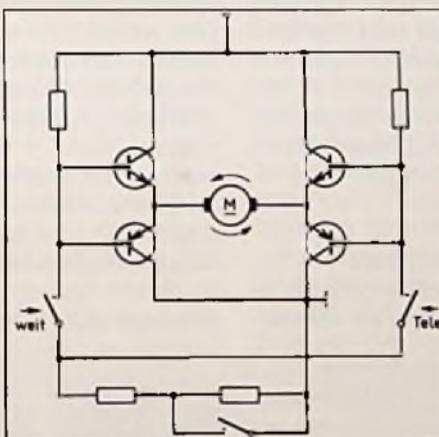
Der Europäische Fernsehsatellit ECS 1 befindet sich seit Juni 1983 in seiner geostationären Umlaufbahn und wird in Kürze seinen normalen Betrieb aufnehmen können. Unser Titelbild zeigt ihn und seine Empfangs- und Sendeantennen, von denen letztere mit drei Strahlungskeulen über den Atlantik, über West- und über Osteuropa abstrahlen.

Seite 459



Immer mehr Radio und Musik im Auto
Keine Frage – Das Autoradio ist längst vom reinen Vergnügungsartikel zum wichtigsten Informationslieferanten für den Autofahrer geworden. Es steht aber damit noch lange nicht am Ende seiner Laufbahn. Dieser Bericht gibt einen Überblick über die technische Ausstattung der auf IFA und IAA 1983 gezeigten Autoradios und deren Zubehör.

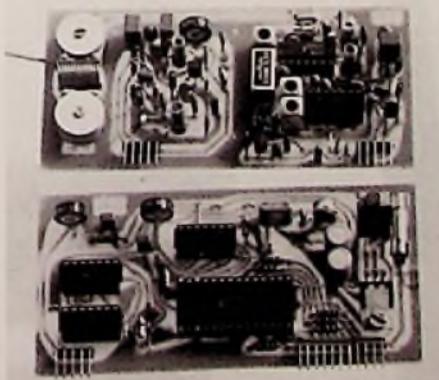
Seite 449



Innovationen bei einer Heim-Videokamera

Der Bedienungskomfort von Videokameras wurde in den letzten Jahren ständig verbessert, auch wenn diese Verbesserungen weniger spektakulär waren als andere Entwicklungen. Unser Mitarbeiter H. J. Haase stellt hier einige technische Details einer modernen Videokamera mit interessanten Konstruktionsmerkmalen vor.

Seite 456



20-Kanal-Kontrollempfänger nach dem Frequenzsynthesizer-Prinzip für den 35-MHz-Bereich

Fernsteuerfrequenzen werden öfters gestört und führen zum Absturz von funkgesteuerten Flugmodellen. Der hier vorgestellte „Scanning Receiver“ kontrolliert ständig 20 Fernsteuerkanäle und gibt bei einer Störung Alarm.

Seite 461

Kurzberichte über Unternehmen

Neue Aktivitäten bei Isophon

Auf der Internationalen Funkausstellung 1983 in Berlin stellte Isophon ein neues Unternehmenskonzept vor, das die Zukunft der traditionsreichen Marke Isophon sichern soll.

Zu dessen Durchführung wurde in Berlin die Lextron GmbH & Co Kommanditgesellschaft gegründet, deren Komplementärin die Lectron GmbH Kronberg ist.

Die Lextron GmbH bringt ihre gesamten produktionstechnischen Anlagen in die neue KG ein und wird zukünftig in Berlin produzieren und von Berlin aus liefern. Die Lectron-Produktion ist gleichzeitig Kristallisationspunkt für den Aufbau einer umfangreicheren Elektronik-Fertigung im Berliner Isophon-Werk. Geschäftsführer des neuen Unternehmens ist Dipl.-Ing. Manfred Walter. Die Hauptaktivitäten liegen in Produktion und Vertrieb von Lautsprechern und elektroakustischen Geräten und Systemen, dem Geschäft mit Elektronik- und Elektroakustik-Material für Eigenbau, Kleincomputer, und bei elektronischen Geräten für Schulen, Universitäten, Forschungsinstitute und Ausbildungsstätten.

Sony von Feltron

Einen Distributions-Vertrag für die 3½" Microfloppy-Disc haben SONY und FELTRON abgeschlossen. Ab sofort liefert FELTRON damit alle Laufwerke sowie die Datenträger dieser Produktfamilie ab Lager an Händler, OEM-Kunden und Endanwender aus.

Die 3½"-Microfloppy-Disc hat durch ihre Kompaktheit, Speicherkapazität (je nach Typ zwischen 250 KByte und



Bild 1: Neue 3½"-Microfloppy-Disc im zukunftsweisenden Standard von Sony (Feltron - Pressebild)

1 MByte), Zuverlässigkeit, einfache Handhabung und zukünftige Ausbaufähigkeit einen neuen Standard für Laufwerke unter 5½" gesetzt (Bild 1). Dieser neue Standard wurde auch von 22 namhaften Floppydisk-Herstellern der amerikanischen Normungsbehörde ANSI als offizieller Standard vorgeschlagen.

50 Jahre Rohde & Schwarz

Zwei Studenten experimentieren 1929 in Jena mit ultrakur-

zen Wellen, werden Freunde und gründen 1933 in München ein physikalisch-technisches Entwicklungslabor, aus dem die Firma Rohde & Schwarz mit heute 3500 Mitarbeitern im Inland und einigen hundert in 50 Auslandsvertriebsfirmen hervorging. Dr. phil. nat. Dr.-Ing. E.h. Lothar Rohde (76) und Senator E.h. Konsul Dr. phil. nat. Hermann Schwarz (75) stehen nach wie vor – seit 1971 zusammen mit Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Friedrich Schwarz (43) – an der Spitze des Unternehmens, das im Jubiläumsjahr erstmals mehr als 500 Millionen DM umsetzt, in den letzten drei Jahren ein durchschnittliches Umsatzwachstum von 12% hatte und ebensoviel jährlich in Forschung und Entwicklung investiert.

Das Unternehmen Rohde & Schwarz entwickelte sich deshalb so gut, weil es von Anfang an aus komplizierten physikalischen Apparaten problemlose Elektronikgeräte machte. Erste Produktlinien waren Frequenzmesser und Frequenznormale (1938 erste tragbare Quarzuhren der Welt), Scheinwiderstandsmeßgeräte, Spannungs- und Feldstärkemesser sowie Meßgenera-

toren. Nach dem Zweiten Weltkrieg gelang der Einstieg in die Nachrichtentechnik (1949 erster europäischer UKW-Hörfunksender).

Die Unternehmensphilosophie wird sich auch in den kommenden Jahren auf technische Überlegenheit in den bearbeiteten Sektoren gründen und nicht auf eine Konkurrenz ausschließlich über den Preis.

Meßgeräte und Meßverfahren

Neues Kurzwellen-Analysesystem

Das neue Kurzwellen-Analysesystem von RACAL arbeitet im Frequenzbereich 100 kHz bis 30 MHz und bietet weitgehende Möglichkeiten der Signalauswertung bei der Erfassung und Beobachtung von Kurzwellenverkehr.

Es besteht aus dem programmierbaren und mit Synthesizer ausgestatteten Kurzwellenempfänger RA 1972, sowie dem digitalen Signalprozessor SA 3300/2 und einem Bedien- und Anzeigegerät SA 3300/1. Eine umfangreiche Software gestattet dem Operator die schnelle Prüfung und Auswertung von Signalstrukturen. Für Funkmeßstellen bietet das Gerät umfangreiche Kontrollmöglichkeiten bei Überwachungsaufgaben des Kurzwellen-Funkverkehrs im Hinblick auf CCIR-Empfehlungen.

Bei Off-Line-Betrieb kann zusätzlich ein Magnetbandgerät angeschlossen werden. Ein wahlweise verwendbarer ASCII-Drucker erstellt Ausdrücke der ausgewerteten Fernschreibsendungen. Auf dem Bildschirm lassen sich bis zu drei Signaltzüge gleichzeitig darstellen, z. B. momentanes Spektrum, gemittelttes Spektrum und Signalform über der Zeit. Darüberhinaus lassen sich bis zu 25 verschiedene



Bild 1: Die Gründer des nunmehr 50jährigen Unternehmens Rohde & Schwarz, Dr. Lothar Rohde und Dr. Hermann Schwarz, vor Entwicklungen aus dem ersten Firmenjahrzehnt

Signale im Speicher ablegen und für Vergleichszwecke mit dem aktuellen Signal abrufen. Diese Signaldarstellungen erleichtern dem Operator die Ermittlung von gewünschten Signal-Parametern wie Trägerfrequenz, Modulationsart, Charakteristik modulierter Signale sowie Typ der gesendeten Information.

Weitere Informationen durch: Racial Elektronik System GmbH, Frankenforster Straße 21, 5060 Bergisch-Gladbach 1 Telefon (022 04) 6 00 81

Digital-Speicheroszilloskop mit 4 Kanälen

Einen Speicher mit 8 KByte und 4 Kanälen bietet das neue 35-MHz-Digital-Speicheroszilloskop PM 3305 von Philips (Bild 1). Die eine Hälfte des Speichers wird für die Anzeige benutzt, die andere für Pre-Trigger-Möglichkeiten. Die maximale Abtastrate beträgt 2 MHz; periodische Signale können mit sequentieller Abtastung mit der vollen Bandbreite von 35 MHz aufgezeichnet werden.

Zwei Eingangskanäle (Eingangsempfindlichkeit 2 mV/Skt bis 10 V/Skt, Zeitbasis 100 ns/Skt bis 0,5 s/Skt) sind für den Nichtspeicherbetrieb verfügbar. Getriggert werden

kann von Kanal A, B, Composite oder Netz; die Triggerbetriebsarten sind Automatik, DC und AC.

Für den Speicherbetrieb bietet das Gerät einen Speicher von 4096 x 8 bit, Pre-Triggerung bis zu 4096 Worten, eine Erweiterung der Zeitbasis bis zu 5 s/Skt und zwei zusätzliche Eingangskanäle. Diese Kanäle sind potentialfrei und können an die 2 mA oder 20 mA Ausgangssignale angepaßt werden, wie sie von zahlreichen Meßwertumformern geliefert werden.

Einfache Glitch-Erkennung

Mit der Abtastrate von 2 MHz können Signale mit Frequenzkomponenten bis 500 kHz erfaßt werden. Ein eingebauter Minimum/Maximum-Detektor erlaubt es, Glitches¹⁾ und Signalspitzen zu erkennen, die zwischen zwei Abtastpunkten liegen. Damit können Impulse bis herab zu 50 ns Dauer erfaßt und gespeichert werden.

Bus-Betrieb

Als Option steht ein IEEE-(IEC) Bus Interface zur Verfügung. Damit ist einerseits die Daten-

¹⁾ Kurzer Spannungsimpuls (Störung) vorzugsweise am Ausgang von A/D-Wandlern.

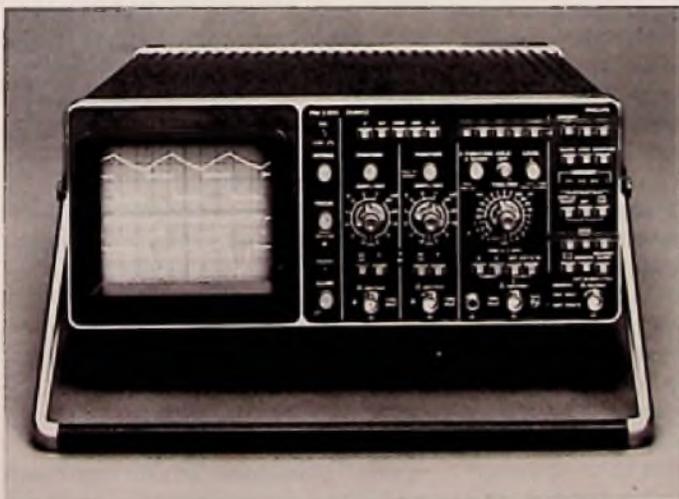


Bild 1: Digital Speicheroszilloskop mit zwei Echtzeit- und zwei Speicherkanälen (Philips-Pressbild)

übertragung vom Oszilloskop über einen angeschlossenen Controller möglich, andererseits können alle Funktionen des Digitalteils über den Controller fernbedient werden. Über einen Memory-Dump-Ausgang kann der Speicherinhalt an einen Digital-Kassettenrecorder übertragen werden.

Vom Gerät aufgezeichnete Digital- oder Analogsignale werden über zwei Ausgänge ausgegeben. Vom Standard-ADC-Ausgang werden kontinuierlich die 8 Bits vom Analog-/Digital-Umsetzer zusammen mit einem am 9. Steckerstift anliegenden Prüfsignal abgegeben. Der Analogausgang stellt Signale zum Beispiel für einen X-Y-Recorder bereit.

Mikrocomputer steuert Meßempfänger

Kathrein entwickelt und fertigt seit zwei Jahrzehnten Antennenmeßgeräte, die eingesetzt werden, um wichtige Meßaufgaben bei der Planung, Errichtung, Abnahme und Wartung von Antennenanlagen durchführen zu können. Die jeweiligen Meßergebnisse werden in einem Meßprotokoll festgehalten. Sie sind die Basis für die Erteilung der Betriebsgenehmigung für Gemeinschaftsantennen-Anlagen durch die Deutsche Bundespost. In der Hauptsache geht es dabei um genaue Frequenz- und Pegelmessungen, sowie um die Beurteilung der Ton- und Bildqualität.

Jetzt nützt man bei Kathrein die Möglichkeit der Mikroelektronik. Ein Faktor, der die Entwicklung des neuen mikrocomputer-gesteuerten Meßempfängers MFK 51 grundlegend beeinflusst hat (Bild 1). Es wurden zahlreiche Kriterien berücksichtigt, um noch schneller, rationeller und sicherer messen zu können:

- alle HF- und ZF-Signale an einer Eingangsbuchse



Bild 1: Computergesteuerter Meßempfänger (Kathrein-Pressbild)

- Direkteingabe von 100 TV-Kanäle (CCIR und Sonderkanäle), Radiofrequenzeingabe in MHz
- Frequenzanzeige und Feinverstimmung der Empfangsfrequenz
- Kanal/Frequenzumschaltung bei TV-Bildträger und -Tonträger
- Kundenspeicher für Frequenz, Kanal und Korrekturwert
- Suchlauf TV nach Kanälen; Radio nach Frequenz
- Synchron- und Schwarzscharschulterpegelmessung
- Reflexionsmessung
- Video Ein- und Ausgang
- Akustische Bewertung der Tonsignale 1 und 2
- Radio Mono/Stereo-Anzeige und Stereotonbewertung
- Pegelmessung und Pegeladdierung mit digitaler und analoger Anzeige, sowie Korrekturwerterfassung
- Taste „Rücksetzen“ für Fehlereingabe
- geringer Energieverbrauch bei Batteriebetrieb

Mit dem neuen TV/Radio-Meßempfänger MFK 51 wird höchster technischer Standard, praxisgerecht, zum günstigen Preis angeboten.

Messung der Strahlungsdiagramme mit Helikopter

Zur Meßwerterfassung und -auswertung bei der Flugvermessung von Antennen setzt das Fernmeldetechnische Zentralamt der Deutschen

Bundespost Hubschrauber und den Process Controller PUC von Rohde & Schwarz ein (Bild 1). Als Meßempfänger für die UHF-Bereiche dienen zwei VHF-UHF-Meßempfänger ESU 2, die an das Eingabe-Interface des PUC angeschlossen sind. Damit können



zwei Frequenzen (z. B. das 2. und 3. Fernsehprogramm) simultan gemessen und die Meßwerte gespeichert werden. Auf dem Bildschirm des PUC, der mit der Option „Hochauflösende Grafik“ ausgerüstet ist, läßt sich während des Meßfluges das Strahlungsdiagramm sofort begutachten. Nach dem Meßflug dokumentiert ein Universaldrucker die ermittelten Meßwerte.

Neue Bauelemente

IR-Linsen und Fenster auch als Einzelstücke

NUCLETRON – der deutsche Vertreter des IR-Glaserherstellers AMORPHOUS – kann ab Lager München Mustermengen von Ge-As-Se 1"-Linsen bzw. Sichtfenster zum Preis von DM 125,- liefern. Das Glas-Material weist einen Durchlaß-Bereich von 0,9 bis

12 µm (Mikrometer) Wellenlänge auf, und ist damit für den sichtbaren Lichtbereich völlig undurchlässig. Die angebotene 1" (25,4 mm)-Linse hat eine Brennweite von $0,798 \pm 0,02$ " (ca. 20,3 mm). Durch ihre Verwendung kann die Empfindlichkeit von IR-Detektoren wesentlich gesteigert werden! Das 1"-Fenster mit der Stärke von 0,075" (1,905 mm) wird für offene pyroelektrische-(IR)-Detektoren, die in Parabol-Reflektoren sitzen, als Abdeckung verwendet.

In einem Datenblatt sind alle optischen Kennwerte des Materials, die zur Konstruktion von Optiken bzw. Linsen-Systeme nötig sind, angegeben und können bezogen werden bei:

NUCLETON Vertriebs GmbH,
Gärtnerstr. 60,
8000 München 50,
Tel. 089/14 60 81

Komplett geschirmte Filter

Für den Störschutz von Monitoren, mittleren und kleinen Datensystemen, Büromaschinen, elektronischen Waagen oder elektrischen Geräten mit Anschlußwerten bis 6 A stellt Siemens unter der Typenbezeichnung B 84104 jetzt Filter vor, die mit einem Gehäuse aus Aluminium vollständig abgeschirmt sind. Die Abschirmung ist bis in den Bereich der Anschlüsse gezogen, um



Bild 1: Filter zum Optimieren der EMV (Siemens-Pressbild)

im oberen Frequenzbereich eine zusätzliche Dämpfung der Störsignale zu erzielen. Mit einem Stecker nach IEC-320 können die Filter unmittel-

bar an der Schnittstelle von Gerät und Leitung montiert werden, um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu optimieren. Die neuen Filter gibt es in drei Dämpfungsstufen mit Längen von 51 mm, 61 mm bzw. 76 mm. Den geräteseitigen Anschluß besorgen handelsübliche Stecker (z. B. AMP/6,3 x 0,8).

Mikrowellenchips aus Galliumarsenid

Als Kleinsignal-Elemente bietet Siemens Mikrowellen-Transistoren, GaAs-Feldefekttransistoren, Schottky-Dioden und LWL-Bauelemente an. Der CGY 21/31 ist der erste integrierte GaAs-Chip dessen Einsatzbereich inzwischen bis zu 30 GHz und mehr reicht. Bei 12 GHz werden mit Gatellängen unter 0,5 µm Rauschzahlen unter 2 dB er-

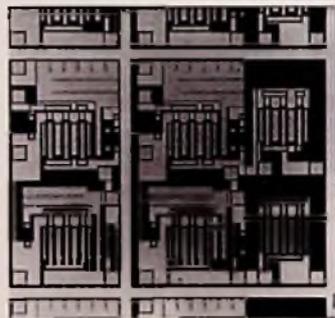


Bild 1: Mikrometernaufnahme des 30-GHz-Verstärkers (Siemens-Pressbild)

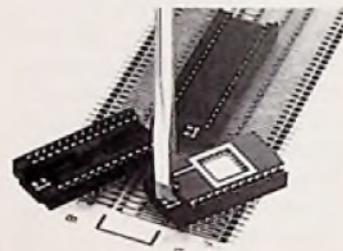
reicht. Das eröffnet die Möglichkeit, mit Telecom-Verstärkern und TV-Sat-Umsetzern auch in empfangsschwachen Randgebieten noch zu einwandfreien Nutzsignalen zu gelangen. Die Mikrowellentransistoren und Schottky-Dioden sind Schlüsselbauelemente für die digitale Nachrichtentechnik mit Richtfunk oder mit koaxialer bzw. Lichtwellenleiter-Kabeltechnik (Bild 1).

Als Neuheit aus der Typenreihe „MPF“ der Leistungstransistoren aus GaAs für alle gängi-

gen Richtfunkbänder wurde eine Ausführung für 6 W vorgestellt. Das Programm dieser Bausteine ist inzwischen bis in den Bereich um 30 GHz erweitert.

Preisgünstige ZIF-Sockel für integrierte Schaltkreise

Eine Serie von neuen preisgünstigen IC-Sockeln mit manuellem Verschluß der Kontakte (ZIF = Zers Insertion Force) bietet SE Spezial Electronic. Das Öffnen und Schließen der Kontakte erfolgt einfach mit einem Schraubenzieher geeigneter Größe (Bild 1).



Die Sockel sind mit 24-, 28- und 40-Polen lieferbar, 42- und 64-polige Versionen befinden sich in der Entwicklung. Die maximale Strombelastung der Kontakte ist 1 A bei einem Kontaktwiderstand von 30 mΩ.

Nähere Informationen durch SE Spezial-Electronic, Bauelemente-Wuttke KG, 3062 Bückeburg I, Kreuzbreite 14, Postfach 13 08, Telefon 075 22/20 31 10, Telex 971 624, Telex 262572210.

Varistoren zum Schutz von integrierten Schaltungen

Dieser neue Metalloxyd-Varistor schützt alle mit 5 V betriebenen integrierten Schaltungen vor Überspannung. Es sind vier versch. Typen lieferbar. Die Abmessungen betragen nur 7 bzw. 10 mm Durchmesser, das Rastermaß ist 5 mm.

Unterlagen erhält man von Matronic GmbH, Lichtenberger Weg 3, 7400 Tübingen, Tel. 070 71-4 50 31.

Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber

In der westlichen Welt dürften 1982 fast 36 Millionen Autoradios im Wert von fast 3 Milliarden Dollar abgesetzt worden sein und dazu rund 100 Millionen Lautsprecher sowie 3,5 Millionen Booster mit oder ohne Equalizer. Diese Zahlen und der eindeutige Trend zu immer höherwertigen Autoradio-Anlagen sind die Basis für eine ganze Reihe interessanter technischer Neu- und Weiterentwicklungen, die von der Industrie auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin sowie auf der Internationalen Automobil-Ausstellung in Frankfurt präsentiert werden.

Immer mehr Radio und Musik im Auto

Notizen von IFA und IAA in Berlin und Frankfurt

Es ist unbestritten, daß Europas Autofahrer die höchsten Ansprüche an ihre Autoradiogeräte stellen. Das gilt sowohl für deren elektrische Eigenschaften, wie für die Bedienungsfreundlichkeit. Weil die Senderdichte in Europa hoch ist, müssen die Empfänger besonders trennscharf sein. Wegen der hohen Verkehrsdichte muß der Fahrer sein Gerät einfach und sicher benutzen können und zwar ohne Ablenkung vom Verkehrsgeschehen. In immer mehr Ländern Europas können sich die Autofahrer auf Verkehrsfunknachrichten mit den genormten Kennungen des Ari-Systems verlassen. Eine Ari-Variante wird seit April dieses Jahres auch in den USA eingeführt.

Europäische Autoradiogeräte werden sogar von japanischen Auto-Exporteuren bevorzugt. Das sogenannte "Port-of-Entry"-Geschäft gewinnt zunehmend an Bedeutung. Bei dieser Vertriebsform wird nach Eintreffen der japanischen Fahrzeuge in Europa ein bandähnlicher Autoradioeinbau vor Auslieferung an Importeure und Händler vorgenommen. Nach den Erfahrungen von WULF HERRMANN, Leiter des Vertriebs Autoradio bei Blaupunkt, bevorzugen japanische Autohersteller dabei sogar den Einbau mit der Originalmarke und das, obwohl eine ganze Reihe japanischer Autoradiohersteller ihre Produkte erfolgreich nach Europa exportieren.

Programm nach Wahl

Autoradios von heute sind so gebaut, daß sie Ansprüche erfüllen und nicht stellen. Mehr Komfort und verbesserter Klang bei erleichteter Bedienung sind Entwicklungsfortschritte in der vernünftigen Richtung. Ganz an der Spitze steht hier das schon seit einiger Zeit bekannte und im Januar dieses Jahres mit dem Blaupunkt Berlin IQR 83 auf den Markt gebrachte PCI-System. Seine Mikroprozessor-Electronic mit Sendertabelle im Festkörperspeicher identifiziert zu einer z. B. mit dem Suchlauf gefundenen Station das von ihr übertragene Programm. Dazu wertet PCI die jeweilige Empfangssituation mit den empfangbaren Stationen, ihren Frequenzen und ihren Ari-Kennungen aus.

Auf der Funkausstellung in Berlin verwies HERBERT THUM als Sprecher der Blaupunkt-Geschäftsführung darauf, daß ein weiterentwickeltes PCI-System in Zukunft auch in Nicht-Ari-Regionen funktionieren werde. Wichtig für PCI ist und bleibt die Best-Station-Funktion mit der sich das System zu einem empfangenen Programm jeweils die Frequenz für optimalen Empfang aussuchen kann. Eine für den Fahrer angenehme Beigabe ist die Ansage von PCI-Funktionen mit synthetischer Sprache.

Zur Internationalen Automobil-Ausstellung überraschte Becker-Autoradio mit seiner „Computer-Intelligenz für optimale

Programm-Selektion“, der man den für Hochfrequenztechniker etwas irreführenden Namen „Diversity“ gegeben hatte. Wird der Empfang einer gewählten UKW-Station durch zu geringe Feldstärke oder Reflexionen störend beeinträchtigt, so findet, nach Becker-Informationen, „Diversity“ automatisch, computerschnell und vollkommen übergangslos einen anderen besseren Sender mit dem selben Programm. Dies bedeutet: Diversity stellt stets das gewählte Programm mit der besten Empfangsqualität ein, ohne jegliches manuelle Eingreifen des Fahrers, ohne kompliziertes und umständliches Einprogrammieren und ohne eine wahrnehmbare akustische Unterbrechung.“ Die neue Empfangsfrequenz wird im LCD-Feld des Einblock-Autoradios, und das heißt Becker Mexiko Cassette electronic, angezeigt (Bild 1).

Dazu gehört dann auch die „Best-Taste“. Im erweiterten LCD-Feld kann man außer der Sendefrequenz die Sendeanstalt, die betätigte Stationsdrucktaste, den Verkehrsbereich und einiges andere mehr ablesen. Der Empfangsteil dieses Gerätes bietet Sendersuchlauf mit automatischer Empfindlichkeitsumschaltung in drei Stufen, sowie direkte Frequenzeingabe eines gewünschten Senders an den zehn Zifferntasten, die außerdem der elektronischen Speicherung von 6 UKW, 1 KW, 1 LW und 2 MW Sendern dienen.



Bild 1: Cassetten-Autoradio mit computergesteuertem Bestensuchsystem (Becker-Pressbild)

Logischerweise wird hier zur Abstimmung ein PLL-Synthesizer verwendet. Endverstärker liefert 2 x 20 W Sinus-Ausgangsleistung.

Zur Spitzenklasse gehört auch das erstmalig auf der Funkausstellung 1979 von Philips gezeigte MCC-Autoradio, wobei MCC für Micro Computer Control steht. Sein elektrisch veränderbarer Schreib-Lese-Sprecher (EAROM) ermöglicht das Speichern von jeweils maximal zehn verschiedenen Sendefrequenzen mit sechs Programmen. Ist die Zielgruppe von sechzig Sendern gespeichert, so findet MCC auf Betätigung einer der sechs Programmtasten immer die Frequenz, auf der das gewünschte Programm am besten empfangen werden kann.

Beim neuen MCC-Modell 914 (Bild 2) wird zur Beurteilung der Empfangsqualität auch die Freiheit von Mehrwege-Empfang berücksichtigt. Weiterhin gibt es zum elektronischen Sendersuchlauf mit zwei Empfindlichkeitsstufen jetzt auch die Sonderfunktion, mit der nur Verkehrsfunksender eingestellt werden (AIS von Auto-Info-Search). Sie führt bei verschwindendem Verkehrsfunksender zu automatischem Suchlauf und gibt einen Warnton.

Ari-Verkehrsfunk immer dabei

Die Verkehrsfunkdurchsagen mit Ari-Kennung sind heute für jeden Autofahrer in Mitteleuropa so selbstverständlich, daß einerseits immer mehr Geräte mit Verkehrsfunkautomatiken ausgestattet sind und andererseits der Empfang des Verkehrsfunks immer komfortabler wird. Über die Funktion der Senderkennung (SK) kann beim Schwächerwerden eines Verkehrsfunksenders entweder ein Warnton oder automatisch ein Suchlauf für den nächsten Verkehrsfunksender ausgelöst werden. Aus Sicherheitsgründen ist es sinnvoll, diesen Ton langsam anschwellen zu lassen (z. B. bei Blaupunkt und Grundig) damit der Autofahrer nicht durch einen plötzlich lauten Ton erschreckt wird.



Bild 2: Cassetten-Autoradio mit Sendersuche für 6 UKW-Programme von 60 verschiedenen Sendern (Philips-Pressbild)

Hierher gehört auch ein neues Feature bei der Auswertung der Durchsagekennung (DK): Die Lautstärke einer Durchsage bei leise gestelltem Rundfunkempfang oder für Unterbrechung der Cassetten-Musik ist bei den meisten Blaupunkt-Autoradios geräteintern einstellbar. Sie kann damit dem jeweiligen Betrieb – Autoradio allein oder Autoradio mit Booster – angepaßt werden.

Aber nicht jeder Autofahrer mag die Programme der Verkehrsfunksender und hört stattdessen Musik von der Cassette. Für diese Gruppe stellt Blaupunkt auf Anregung des ADAC sein „Travel-Ari“ vor. Es ermöglicht beliebigen Rundfunkempfang und gibt die Sicherheit, doch die Verkehrsfunkmeldungen zu bekommen. Die Idee eines Doppeltuners für diese Aufgabe ist nicht ganz neu. Schon zur Funkausstellung 1977 zeigte Blaupunkt die Studie Alpha 2000 als Autoradio mit einem Ari-Suchlaufempfänger. Das jetzt realisierte Travel-Ari erscheint in der Autoradio-Cassetten-Kombination Hamburg SQM 24 TA auf dem Markt. Mit seinem Hauptempfangsteil kann jeder beliebige Sender eingestellt und gehört werden. Bei gedrückter Ari-Taste wird der Zusatzempfänger aktiviert, der automatisch den nächsten Verkehrsfunksender findet und jede Verkehrsmeldung durchschaltet.

Nicht jeder Autofahrer weiß immer, ob sein Gerät für Verkehrsfunkmeldungen empfangsbereit ist. Deshalb hat so mancher Autofahrer erst im Stau gemerkt, daß



Bild 3: Cassetten-Autoradio mit Auto-Reverse-Cassettenspieler (Panasonic-Pressbild)

er vergessen hatte, rechtzeitig zuzuhören. Normalerweise wird der Empfang eines Ari-Senders mit einer orange-gelben Leuchtdiode angezeigt. Sie ist bei Nichtverkehrsfunksendern abgeschaltet. Diese Art der Information reicht nicht unbedingt für jeden Autofahrer und deshalb entwickelte Blaupunkt eine Flüssigkristall-Anzeige, die Ari oder Nicht-Ari durch einen Farbwechsel markiert. Wird ein Nicht-Ari-Sender empfangen, so leuchtet das großflächige Display in grün, ist ein Ari-Sender gefunden, so wechselt die Farbe auf orange. Das Ganze heißt dann kurz AID von Ari Identification Display.

Wunschkonzert aus der Cassette

Musik beim Autofahren aus der Cassette ist heute so beliebt, daß nach Analysen von ULRICH WEHRHEIM, Leiter der Abteilung Vertrieb Marketing Autoradio bei Blaupunkt, 77% aller 1983 in Deutschland verkauften Autoradiogeräte mit einem Cassettenspieler ausgestattet sind. Allerdings werden auch an diese immer höhere Anforderungen gestellt. Deshalb steigt der Anteil der Geräte mit Auto-Reverse oder Auto-Replay. Letzteres findet sich zum Beispiel im umfangreichen Angebot von Pioneer und sorgt als Rückspielautomatik dafür, daß die Cassette nach beendetem schnellen Rücklauf automatisch erneut abgespielt wird. Auto-Replay ist also nicht so komfortabel wie Auto-Reverse, bei dem man bekanntlich nach der einen Spur automatisch die andere Spur vom Cassettenband erhält, sorgt aber immerhin auch für „dauernde Musikberieselung“.

Im Zusammenhang mit Auto-Reverse und der Möglichkeit auch während des Abspielens auf Tastendruck Musik von der anderen Spur zu hören, spricht übrigens Grundig anschaulich vom „elektronischen Seitenwechsel“. Geräte für Anspruchsvolle bieten heute auch einen Wähler für die Bandsorte, mit dessen Hilfe die Wiedergabe einerseits an Eisenoxid- und ande-

erseits sowohl an Chromdioxid- wie an Metallbandcassetten angepaßt werden kann (Bild 3).

Auto-Reverse wird in Geräten mit besonderem Komfort durch einen Musiksuchlauf ergänzt. Das mag dann MSS für Musik Sensor System (Bild 4), MS für Music Search, MMS für Multi Music Search oder auch CPS für Cassette Programm Search heißen. Alle diese Automaten, wie sie zum Beispiel in Geräten von Blaupunkt, Philips und Pioneer angeboten werden, sprechen auf die kurzen (etwa 3 Sekunden dauernden) Pausen zwischen einzelnen Musikstücken auf dem Band an. Bei schnellem Vor- oder Rücklauf schaltet sich dann der Kassettenspieler immer beim Anfang eines Titels auf Wiedergabe. So kann man sich leicht ein Stück noch einmal vorspielen lassen oder auch ein Stück überspringen.

Noch etwas mehr kann MMS von Fischer. Mit seiner Hilfe kann man ein bestimmtes Musikstück besonders bequem suchen, denn seine Funktion „Music Scan“ spielt bei schnellem Vor- oder Rücklauf jedes Stück für eine 8-Sekunden-Hörprobe an und läuft dann schnell weiter, falls man sich nicht inzwischen per Tastendruck für das gerade Vorgeschlagene entschieden hat. Dabei ist dann auch automatische Endlos-Wiederholung von Musikstücken und das Überspringen von Leerstellen durch automatisch eingeschalteten schnellen Vorlauf möglich.

„Drive and walk-never without music“ heißt eine Blaupunkt-Entwicklungsstudie für ein Autoradiocassettengerät, bei dem der Kassettenspieler mitgenommen werden kann (Bild 5). Das Cassettenteil ist im Autoradio nur eingesteckt und nicht fest montiert, auf Knopfdruck wird es von einem Motor ausgefahren und läßt sich dann mit einem Handgriff lösen. Das Cassettengerät aus dem Auto ist dann der Taschencassettenspieler mit eigenen eingebauten Batterien und für Kopfhörerbetrieb. Die Hildesheimer Spezialisten er-



Bild 4: Cassetten-Autoradio mit Musik-Suchsystem (Philips-Pressbild)



Bild 5: Drive and Walk beim Autoradio mit einsetzbarem Kassettenspieler (Blaupunkt-Pressbild)

warten sogar noch einen angenehmen Nebeneffekt: Autoradio-Langfinger werden das im Wagen verbliebene Autoradio mit leerem Cassettenschacht nicht besonders attraktiv finden und deshalb auch nicht klauen.

CD wird kommen ...

Über das *Ob* und das *Wann* die Compact-Disc auch zum Autoklangsystem gehört, waren sich die Fachleute in Berlin durchaus nicht einig. Bei Grundig hält man von einer solchen Entwicklung nichts, Mitsubishi brachte sein in Chicago demonstriertes Auto mit CD-Player nicht nach Berlin, aber im Philips-Pavillon konnte man ein Entwicklungsmuster in einer Demonstrationswand betrachten (Bild 6), und Blaupunkt führte CD im Auto als Entwicklungsstudie Alpha 8000 in einem VW-Scirocco vor (Bild 7).

Die nicht ganz einfach zu lösenden Probleme sind bekannt: Die Compact-Disc und ihr Spieler sind eigentlich weder für die Erschütterungen noch für die Temperaturen im Auto entwickelt worden. Doch die Entwicklungsstudie Alpha 8000 bewies auch auf recht schlechten Straßen, daß die Erschütterungsempfindlichkeit durch gute Federung und sorgfältige Stoßdämpfung durchaus beherrscht werden kann. Fragen der Temperaturempfindlichkeit stellen sich weniger dem Gerätehersteller als den Entwicklern der Plattenmaterialien und der Laser. Hier

wird sicher noch einige Arbeit zu leisten sein. Doch CD im Auto ist vielleicht schon zur Internationalen Funkausstellung 1985 in Berlin eine Geräte-Realität.

Mit Booster mehr Spaß am Sound

Damit Musikwiedergabe auch im Auto höhere Ansprüche befriedigt, werden heutzutage Autoklangsysteme immer mehr nicht nur mit den beiden für Stereo unbedingt erforderlichen Lautsprechern, sondern mit je einem Lautsprecherpaar vorn und hinten ausgestattet. Dazu braucht man im Gerät eine genügend kräftige Doppelendstufe mit den nötigen Anschlüssen, vier Einzelendstufen oder auch einen zusätzlichen Nachverstärker oder Booster. Dazu meinte der Produkt-Manager Autoradio von Blaupunkt: „Als vor knapp zehn Jahren die ersten Power-Booster für Autoradios auf dem Markt erschienen, wurden die Anbieter und Käufer solcher Accessoires mit einem mitleidigen Lächeln bedacht... Heute kommen 2/3 aller Autoradiokäufer auf Grund ihrer Erwartungen an den Klang im Auto auch als potentielle Käufer einer Amplifiers/Equalizers in Frage.“ Für 1983 schätzt man den Booster-Markt in Deutschland auf rund 500 000 Stück mit einem Wachstum um 50% bis 1985.

Für rund 1/3 der Autoradiokäufer sind leistungsfähige Verstärker im Auto längst



Bild 6: Prototyp eines Compact-Disc-Auto-Spielers. Darunter der Mignon, der erste Autoplattenspieler für 17 cm Schallplatten aus dem Jahre 1957 (Philips-Pressbild)



Bild 7: Compact Disc im Auto – Die Studie ALPHA 8000

(Blaupunkt-Pressbild)



Bild 8: 4-Wege-Autolautsprecher „Tilt-Axial“ (Pioneer-Pressbild)

keine „Watt-Protzerei“ mehr, sondern eine Notwendigkeit für die Optimierung des Klangsystems. In diesem Zusammenhang muß auf die notwendigen Leistungsreserven für einwandfreie Dynamik vor allem im Baßbereich mit seinen fahrzeugtypischen Störgeräusch zwischen 40 Hertz und 200 Hertz verwiesen werden.

Kein Wunder, daß der „Car Audio Guide“ von Pioneer mit den Komponenten-Systemen beginnt, deren Verstärker immerhin Sinus-Ausgangsleistungen von 16 oder auch 38 Watt je Kanal anbietet. Dazu gibt es dann auch ein neues Autolautsprecher System mit dem Namen „Tilt-Axial“ (Bild 8). Das ist eine Mischform aus Einbaulautsprecher für die tiefen und mittleren Töne und einer Aufbaueinheit für die höheren Bereiche. Die Mittel-Hochtöner sind auf einer Achse um 45° schwenkbar gelagert. Das kann man in vier verschiedenen Ausführungen als 2-, 3- und auch 4-Wege-System haben. Ebenfalls von Pioneer stammt das „Pure-Multi-Prinzip“

mit der Aufteilung des Frequenzbereichs zwischen Signalquelle und Endverstärkern. Zu einer 3-Wege-Pure-Multi-Anlage gehören dann auch drei Lautsprecherpaare, für die sowohl die Pegel wie auch die Übergangsfrequenzen getrennt einstellbar sind.

Eine andere Lösung für das Problem der Klangverteilung im Auto hat sich der Leiter der Entwicklung Lautsprecher und Akustik bei Blaupunkt LUDWIG KLAPPROTH mit seinem „Multi-Stereo“ ausgedacht. Er ging von der Tatsache aus, daß im Auto

ein natürliches Stereopanorama nicht darzustellen ist, weil die Zuhörer zu dicht an den Lautsprechern und außerdem unsymmetrisch sitzen. Eine Korrektur mit dem Balance-Einsteller ist allenfalls für den Fahrer oder den Beifahrer aber nicht gleichzeitig für beide möglich. Die Lösung bringt Multi-Stereo mit seinem dritten Kanal, für den ein Signal mit einer Matrix-Schaltung aus den beiden üblichen Stereo-Signalen gewonnen wird. Dieser dritte Kanal wird über einen in der Mitte des Amaturenbretts oder auch auf der Autoradiokonsole montierten Lautsprecher abgestrahlt (Bild 9). Die Lautstärke vom Mittellautsprecher wird einmalig am Multi-Stereo-Modul eingestellt, der von den Booster-Ausgängen gespeist wird.

Features brauchen Namen

Immer mehr technische Raffinesse im Gerät muß auch dem Publikum nahegebracht werden, so gedeiht ein Wald autoradiotypischer Fachausdrücke mit vielen Abkürzungsblüten. Eine kleine und keineswegs den Anspruch auf Vollständigkeit erhebende Blumenschau haben wir in dem Kasten zusammengestellt. Diese Aufstellung gibt keine Auskunft darüber, welche Abkürzungen oder Namen geschützt sind. Viele der genannten Ausdrücke werden nur von einem Hersteller benutzt. Die meisten sind allerdings Standardbezeichnungen. Man findet sie bei anderen Herstellern.



Bild 9: Multi Stereo System für gleichmäßige Stereobeschallung aller Fahrgäste

(Blaupunkt-Pressbild)

Das Teuerste kommt zuletzt

Das war eine echte Überraschung: ein Nakamichi für das Auto, die Yacht oder das Privatflugzeug; ganz oben ist die Anlage aus Tuner-Cassettenspieler TD-1200, Endstufe PA-300 und zwei Dreiweg-Lautsprecherboxen SP-400 mit einem Preis von rund 5500,- DM aber auch angesiedelt. Der TD-1200 ist ein MW-UKW-Tuner mit Vorverstärker und Cassetten-deck, wobei letzteres mit der in FT 9/83 ausführlich beschriebenen automatischen Azimutkorrektur NAAC ausgestattet ist. Seine Autoreverse-Automatik erkennt auch leere Bandenden. Der Suchlauf-Tuner funktioniert mit 9-kHz-Schritten bei

MW und 50-kHz-Schritten bei UKW mit Suchlauf-Aktivierung am Drehknopf. Per Taste ist automatischer Suchlauf zu wählen. Dazu kommen zehn Festsendertasten und Dolby-B, wie es in den USA auch für

FM interessant ist. Ein besonderer Gag ist die Diebstahlsicherung mit einer 5stelligen Sicherheitsziffer, die man vor dem Einschalten eintasten muß. Aber der TD-1200 besteht eigentlich aus zwei Bausteinen, dem Steuerteil für die Armaturentafel und dem Elektronikteil für irgendeine andere Stelle (Bild 10).

Die Endstufe enthält einen Gleichspannungswandler, damit die Endstufen an 56 V betrieben werden können. Maximal werden dann 26 A aus der Autobatterie aufgenommen. In Verbindung mit der Autolautsprecherbox SP-400 erhält man 2 x 70 W Sinusleistung bei einem Übertragungsbereich von 50 Hz bis 22 kHz.



Bild 10: Nobelanlage für's Auto mit interessanten Details (Nakamichi-Pressbild)

Ein bißchen Autoradio-Alphabet

AID ARI Identification Display: zweifarbige LCD zum schnellen Erkennen von ARI-Sendern
AIS Auto Info Search oder Automatischer Info-Suchlauf: Suchlauf-Automatik für Verkehrsfunk-Sender
AMS Automatischer Motorstop
ARC Automatic Reception Control: feldstärkegesteuerter Stereo-Mono-Übergang
ARI Autofahrer Rundfunk Information: UKW-FM-Verkehrsfunk-System mit Sender-, Durchsage- und Bereichskennung
ASLC Automatic Sound Level Control: fahrgeräuschabhängige Lautstärkeregelung
ASU Automatische Störunterdrückung
ATQC Automatic Tone Quality Control: feldstärkegesteuerter Stereo-Mono-Übergang
ATSC Automatic Tape Slack Control: Automatik gegen Bandschlaufen
AVC Automatic Volume Control: fahrgeräuschabhängige Lautstärkeregelung
BK Bereichs-Kennung bei ARI
CD Compact Design: einbaufreundliches Autoradio-Einschubsystem für den DIN-Ausschnitt
CPS Cassette Program Search: diese Automatik findet die Anfänge von Musikstücke bei der Cassetten-Wiedergabe

db decreased band noise: Verfahren für weniger Rauschen beim Cassetten-Abspielen durch Höhenanpassung
DFC Digital Frequency Control: Scharfabstimm-Automatik in der PLL
DK Durchsage-Kennung bei ARI
DNR Dynamic Noise Reduction: Rauschminderungs-Verfahren für Cassetten-Wiedergabe und Rundfunk-Empfang
DTC Dynamic Tape Control: Verbesserung des Bandandrucks
DX Distant Reception: Fernempfang
EIA Electronic Interference Absorption: UKW-Störunterdrückung
ESC Electronic Speed control: elektronisch geregelte Bandgeschwindigkeit
ETC Electronic Tuning Control: Scharfabstimm-Automatik für analoge Abstimmung
FMO Frequency Modulation Optimization: feldstärkegesteuerter Stereo-Mono-Übergang
GF Glasfaser: wird in Lautsprecher-Membranen benutzt
HSS High cut Stereo blend Soft muting: feldstärkeabhängiger Stereo-Mono-Übergang
IAC Interference Absorption Circuit, UKW-Störunterdrückung
LSM Last Station Memory: elektronischer Speicher für zuletzt gehörte Station
MCC Micro-Computer Control: „Selberfinder“ für 60 voreingestellte Stationen

MMS Multi Music Search: Musiksuchlauf bei Cassetten-Wiedergabe mit vielen Betriebsvarianten
MS Music Search: Musiksuchlauf bei Cassetten-Wiedergabe
MSS Music Sensor System: Findet Anfänge von Musikstücken bei Cassetten-Wiedergabe
NAAC Nakamichi Automatic Azimuth Correction: Automatik für optimale Spaltausrichtung bei Cassetten-Wiedergabe
PCI Program Comparison and Identification: Programm-Vergleich und -Identifikation für Abstimmung auf ein Programm und die zugehörige Station mit bester Empfangsqualität
PNS Pulse Noise Suppression: UKW-Störunterdrückung
PS Pulse Synthesizer: Abstimmung mit Spannungs-Synthese
SDK Sender- und Durchsage-Kennung bei ARI
SDR Signal Dependent Response: feldstärkeabhängige Klangblende
SDS Signal Dependent Stereo: feldstärkegesteuerter Stereo-Mono-Übergang
SK Sender-Kennung bei ARI
TLCD Transflekatives LCD: transflektiv aus transparent und reflektiv gebildet, weist auf gleich gute Ablesbarkeit im Umgebungslicht bei Tag, wie mit Eigenbeleuchtung bei Nacht hin
VF Verkehrsfunk
VSA Vollelektronische Störaustattung

Hans-Joachim Haase

Der gerade von Fachleuten unerwartet große internationale Durchbruch der „Walkman“-Idee war zweifellos der Antrieb, diesen nicht unerheblichen geschäftlichen Erfolg auch auf die portable Fernseh-Bildwiedergabe auszudehnen. Nur war ein entsprechendes, leicht tragbares Konzept für geringen Stromverbrauch mit der konventionellen Bildröhre und der damit verbundenen, energieaufwendigen Ablenktechnik nicht so leicht zu verwirklichen. Daß es inzwischen gelungen ist, zeigt dieser Bericht.

Walkman mit Bild

Panasonic blieb mit seinem kombinierten FS-, AM/FM-Rdf.-Empfänger TR 1001 S, in der eine konventionelle 4 cm SW-Rechteckbildröhre verwendet wurde, mit den Abmessungen von (4 × 14 × 17) cm und 830 g Gewicht doch deutlich unter den Vorstellungen, die man seinerzeit von einem Taschenfernseher hatte [1].

Vermutlich wartete nun alles auf den flachen, digital ansteuerbaren LCD-Bildwandler, dessen Versuchsaufbauten jedoch bisher nicht zufriedenstellen konnten.

Erst die verblüffende Idee des Sony-Entwicklungsingenieurs Hiroki Sato, den in einer Vakuumröhre konventionell ausgelösten Elektronenstrahl parallel zur Bildfläche abzustrahlen [2] und dann mit ganz neuartigen Methoden quasi rechtwinklig auf diese umzulenken, ergab eine brauchbare apparative Lösung, die als Prototyp bereits 1980 erstmalig der Öffentlichkeit vorgestellt wurde¹⁾.

Inzwischen liefert Sony den FD-200 „Watchman“ (Bild 1), der 1982 den Eduard Rhein-Preis erhielt, aus. Als SW-Empfänger ist er nach der CCIR- und UK-Norm empfangsbereit für die VHF/UHF-Kanäle 2–12 und 21–68. Die Stromversorgung kann über einen Netzadapter (AC-129 E), Trockenbatterien (Mignon-Zellen 4 × 1,5 V, Typ LR 6), aufladbare Akkus (BP-82), aber auch über ein Autobatteriekabel (DCC-120) an 6/12 V-Bordnetzen erfolgen. Bei der geringen Leistungsaufnahme von nur 1,8 Watt (für Bild- und Tonwiedergabe) reicht ein Trockenbatteriesatz für eine Betriebszeit von 2,5 Stunden.

Auf der nur ca. (20 × 8) cm kleinen Breitseite des FD-200 befindet sich, um ca. 1,5

cm ins Gerät zurückversetzt und daher gegen Fremdlicht etwas abgeschattet, der flache Leuchtschirm (5 cm-Diagonale) der sogenannten FD-Röhre (flat display tube). Der Aufbau dieser Röhre, die



Bild 1: Der erste wirkliche Fernseh-Taschenempfänger FD-200 „Watchman“, mit nur 1,8 Watt Leistungsaufnahme (SONY-Pressbild)

einschl. Ablenkeinheit nur 155 g wiegt, ist aus den beiden schematischen Ansichten in Bild 2 zu erkennen. Der aus der Kathode emittierte Elektronenstrahl wird in der gleichen Art wie bei konventionellen Bildröhren durch die vier zylinderförmigen Gitter in Richtung und Focus formiert. Da sich jedoch mit der vertikalen Ablenkung der horizontale Ablenkwinkel allmählich von 36° auf 58° vergrößert, würde sich, bei gleichbleibender Fokussierung mit dem heruntergeführten Strahlenbündel, die Größe des Leuchtflecks und damit die Bildschärfe ständig verändern. Um eine Konstante Bildschärfe zu gewährleisten, muß daher über die Gitter g_3 und g_4 der Focus laufend nachgesteuert werden (Dynamic Focus-Technik).

Die magnetische Horizontalablenkung erfolgt durch die oberhalb der Gitteranordnung, außerhalb der Röhre befindlichen Ablenk-Spule, die auf hochpermeable Ferritmagnete einwirkt, die sich innerhalb der Röhre befinden und die Hauptenergien für diese Ablenkung aufbringen. Auf diese Weise konnte die gesamte Ablenkleistung der Bildröhre auf 150 mW reduziert werden. Die vertikale Ablenkung, die nur 10° beträgt, erfolgt elektrostatisch durch Feldplatten innerhalb der Röhre. Die geometrischen Formen des Glaskolben-Aufbaus, der Ferritmagnete und Feldplatten wurden, anhand des für eine optimale Bildgeometrie notwendigen Verlaufs des elektrischen Feldes zwischen der transparenten Elektrode und dem Phosphorschirm, per Computer (IBM 3033) optimiert. Dabei konnte die Dicke der Röhre auf 16,5 mm, bzw. die Tiefe des Gerätes auf 33 mm verringert werden, so daß man nun wirklich von einem Taschenfernseher sprechen kann.

¹⁾ siehe auch FT 2/82, Seite 48.

Die vom Hersteller genannte vertikale Auflösung von 250 Linien verteilt sich auf einer effektiven Bildfläche von (40 × 30) mm, womit sich auch bei kurzem Betrachtungsabstand (ausreichender Antennenpegel vorausgesetzt) eine subjektiv ausreichende Bildschärfe darbietet. Das 2,8-MHz-Linienraster des Testbildes ließ sich noch erkennen (Bild 3).

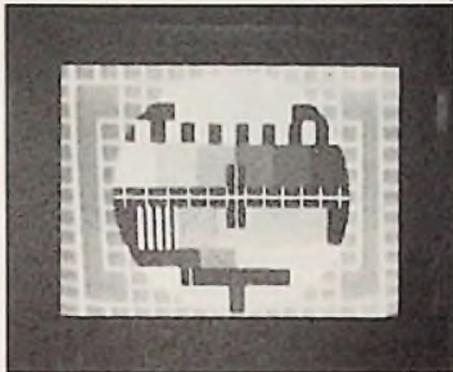


Bild 3: Testbild-Wiedergabe mit erkennbaren Geometriezeichnungen

Geometrische Zeichnungen auf dem nicht gekrümmten, vollkommen planen Bildschirm fielen nur bei der Betrachtung von Testbildern auf, wo sich eine allmähliche Bildbreitenverringernach unten hin zeigte. Im normalen, bewegten FS-Bild störte diese Verzeichnung nicht.

Die Hochspannungen für Bildschirm (5,5 kV) und transparenter Elektrode (4,5 kV) wurde aus der 6-V-Speisespannung über ein Schaltnetzteil mit verlustarmen Flyback-Trafo gewonnen. Bei Netzbetrieb wurde eine Bildhelligkeit von ca. 100 cd/m² im 100%-Weiß erreicht. Das ist etwa nur ein Viertel der bei Großformat-Bildröhren maximal üblichen Leuchtdichte^{*)} und auch etwa 50% weniger als beim erwähnten Panasonic Modell TR 1001 S. Im Freien wirkt das Bild daher recht flau, obwohl die Kontrasteinstellung im abgedunkelten Umfeld optimal abgestuft erscheint (Bild 4) und hier die Helligkeit durchaus ausreicht. Nun kann man andererseits die Leuchtdichte dieser kleinen Bildfläche aber auch nicht viel größer machen, da dieses beim Betrachter aus physiologischen Gründen nach einiger Zeit sicher zu negativen Reaktionen führen würde.

*) Die Bildschirmhelligkeit läßt sich durch die flächenbezogene Lichtstärke, d.h. die Leuchtdichte L, mit der Einheit Candela pro Quadratmeter (cd/m²) kennzeichnen.

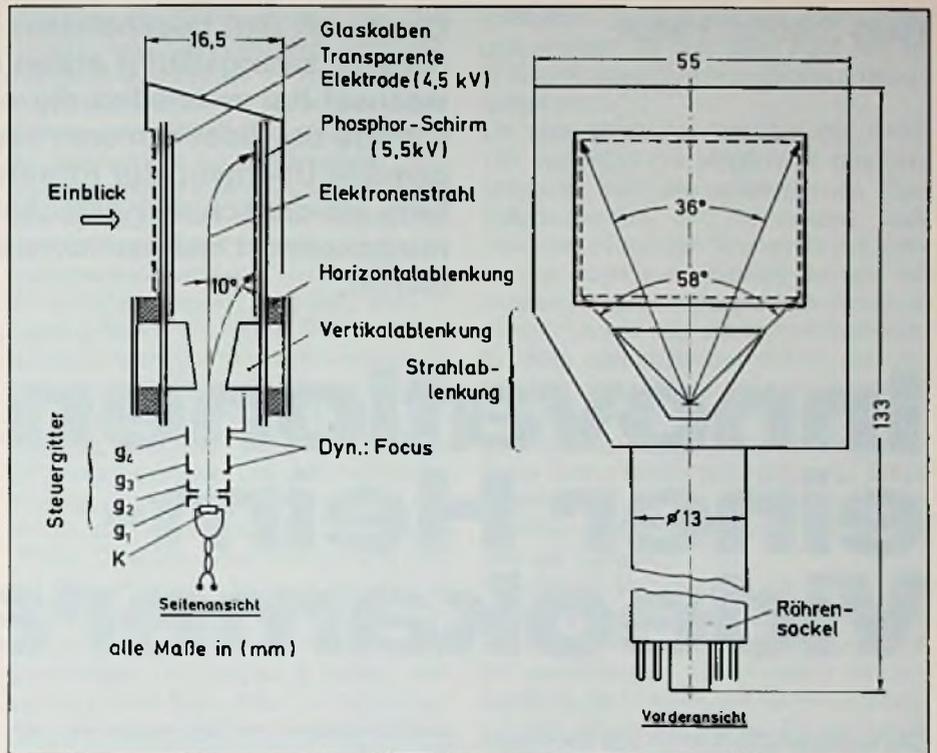


Bild 2: Der vereinfacht dargestellte funktionale Aufbau der Bildröhre im FD-200 und ihre Abmessungen

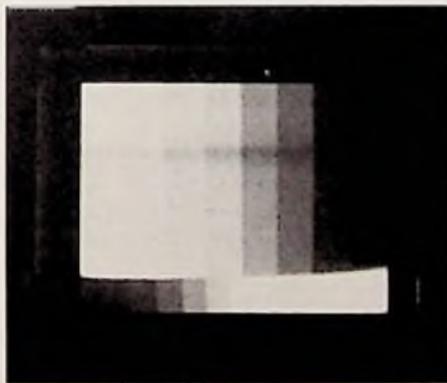


Bild 4: Der fest eingestellte Kontrastumfang

Auf Steller für Helligkeit und Kontrast hat man verzichtet, vermutlich um die Dynamic Focus-Technik nicht zu stören. An Bedienungselementen sind lediglich der Kanal-Umschalter, das Abstimm- und das Lautstärke-Potentiometer vorgesehen. Wer will, kann das Bild abschalten und sich mit dem FS-Ton zufrieden geben (Nachrichten o. ä.). Mit dem Einführen des Ohrhörersteckers schaltet sich der kleine, 2,3 cm-Lautsprecher, der mit einer recht geringen NF-Leistung angesteuert wird, ab.

Der Mini-Tuner ist überraschend empfindlich. Schon mit der ausrichtbaren Teleskopantenne ließen sich auch im kritischen Voralpengebiet alle drei deutschen FS-Programme und das ORF empfangen. Auch die Abstimmung ist unkritisch. Reicht die Antennenspannung aus, bleibt das Bild sehr stabil und störungsfrei.

Sicher ist der FD-200 nicht entwickelt worden, ganze FS-Abende vor dem kleinen Schirm zu verbringen, doch bietet er eine erfahrungsgemäß von vielen „Schulguckern“ beneidete Möglichkeit, an allen Orten wichtige und interessante FS-Sendungen empfangen und anschauen zu können. Daher ist der FD-200 sicher einer der ersten erfolgversprechenden Schritte in ein neues, geschäftlich attraktives Feld der U-Elektronik. Die auf breiter Front erwartete Invasion der „Watchmänner“ wird sicher nicht lange auf sich warten lassen!

Literatur

- [1] H.-J. Haase, „Klein, aber oho!“ Electronic Sound; Zürich Heft 2/82
- [2] Hiroki Sato, „A Compact Flat Cathode Ray Tube“ International Conference on Consumer Electronics 11. Juni 1982, Tokio

Hans-Joachim Haase

Der durch den beachtlichen Innovations Schub bei Videorecordern zwangsläufig etwas hektisch erscheinende Modellwechsel hat zweifellos die erstaunlichen apparativen Fortschritte bei Videokameras verdeckt. Hier fand mehr der zeitgemäße Übergang zur röhrenlosen Kamera (FT 3/83) Beachtung als die schaltungstechnischen Details, die dem Bedienungskomfort insbesondere aber der Qualitätsverbesserung dienen.

Innovationen bei einer Heim-Videokamera

Das Kamera-Modell WVP-100 von Panasonic (Bild 1) ist geradezu ein Musterbeispiel der schnellen Umsetzung fortschrittlicher Innovationen bei preisgünstigen Amateur-Videokameras. Hier scheinen die funktionellen Grenzen zwischen Amateur- und Profi-Kameras ineinander überzugehen. Der Hersteller listet zu dieser Kamera insgesamt 23 besondere Merkmale auf, von denen jedes für sich tatsächlich Top-Technik andeutet.

Auf den ersten Blick erscheint der damit zusammenhängende, nicht unbeträchtliche schaltungstechnische Aufwand für die Ansprüche des Amateurfilmers über-

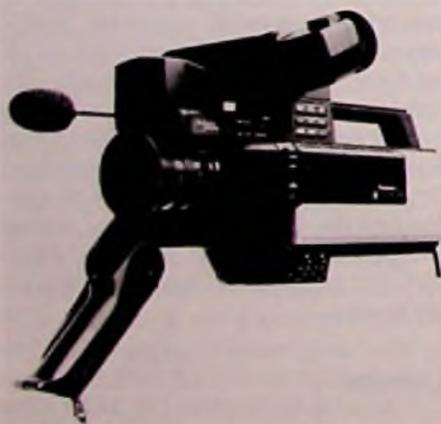


Bild 1: WVP-100, eine moderne Videokamera mit 2/3"-Saticon, Ultraschall-Auto-Focus und alphanumerischer Dateneinblendung auf den Sucher/Monitor

(Panasonic-Pressbild)

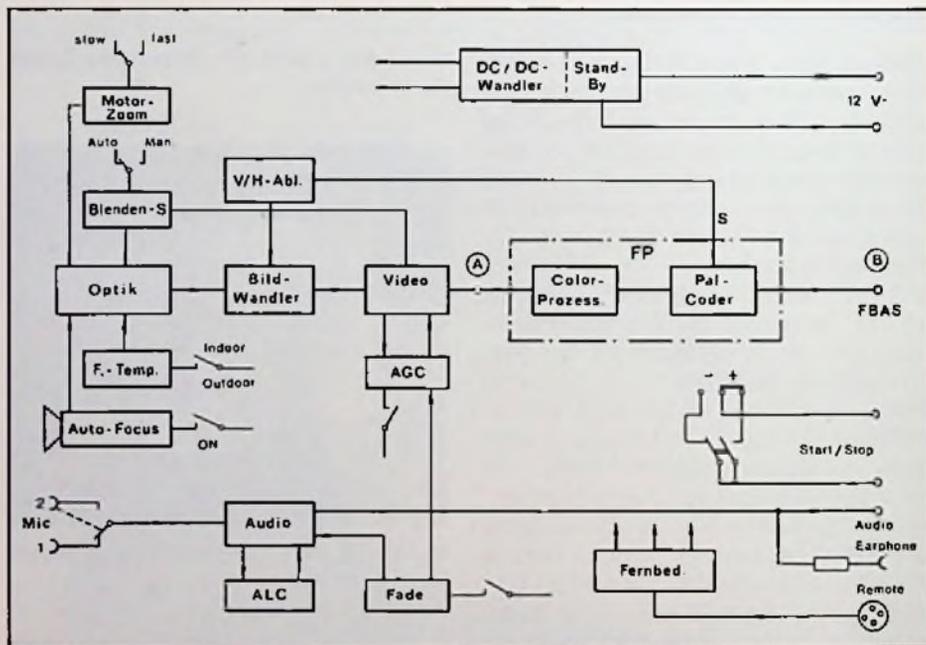


Bild 2: Das Blockschaftbild der WVP-100

trieben. Doch wer auch unter schwierigen lichttechnischen Bedingungen, im Zusammenspiel mit dem stationären oder mobilen Videorecorder, schnittechnisch nicht nachzubearbeitende und auch unter wechselnden Farbtemperatur-Verhältnissen einwandfreie Aufnahmen zustandbringen möchte, wird die immensen Vorteile dieses apparativen Angebotes schnell schätzen lernen und sie nutzen.

Das vereinfachte Blockschaftbild (ohne E-Sucher/Monitor) der mit einem 2/3"-Saticon ausgerüsteten WVP-100 zeigt Bild 2. Neben den motorischen Einstellungen für Focus, Blende und Zoom im Bereich der Optik, die zur vollautomatischen Steuerung u. a. eine zusätzliche, sehr präzise Feinwerktechnik notwendig machten, hat man bei Panasonic auch im eigentlichen Video/Audio-Übertragungsweg

wirklich nicht an aufwendiger Elektronik gespart. Ein Aufwand, der sich nur durch weitgehende Integration ganzer Schaltungskomplexe, Verwendung von extrem kleinen Kondensatoren und Widerständen in Chip-Bauweise (Bild 3) kostengünstig realisieren und in einem halbwegs handlichen Gehäuse unterbringen ließ.

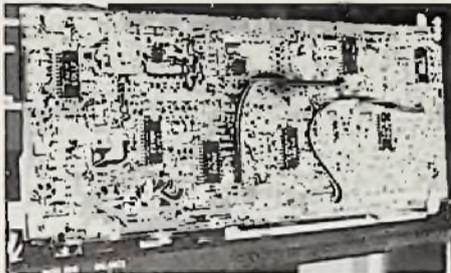


Bild 3: Ansicht nach Abnahme der linken Gehäusehälfte. Weitgehende Integration ganzer Schaltungskomplexe in IC und Verwendung von Halbleiter-Bauelementen in Chip-Bauweise ermöglichen einen kompakten und servicefreundlichen Aufbau

Koordiniert werden alle automatisch oder manuell ausgelösten Betriebsfunktionen über einen 42-PIN-Mikroprozessor, der mit den verschiedensten peripheren Funktionsgruppen über BUS-Leitungen verbunden ist und Fehlfunktionen weitgehend ausschließt.

Der für das gewählte Funktionskonzept wohl entscheidende Schaltungsbereich ist im Color-Prozessor-Block FP, zwischen den Punkten A-B des Blockschaltbildes im Bild 2, zusammengefaßt. Darin werden aus dem vom Videoverstärker gelieferten BA-Signal die Blau- und Rot-Anteile separiert und entsprechend dem Farbstreifenfilter-Aufbau mit dem Y-Signal codiert. Hier erfolgt neben der automatischen Verstärkungsregelung (Helligkeit, automatisches Ein- oder Ausblenden) auch die Einstellung der Weißbalance und die individuell gewünschte Farbton-Variation. Dieser schaltungstechnisch hochinteressante Funktionsbereich ist in Bild 4 vereinfacht dargestellt.

Die sich entsprechend den jeweils einwirkenden Lichtverhältnissen auf dem Target bildenden elektrischen Ladungen werden hier durch das aktivierte Bildwandlersystem des Saticons in bekannter Weise in proportionale Spannungen umgesetzt. Sie werden vom Vorverstärker zunächst verstärkt. Dem Helligkeitssignal überlagert ist die Farbträgerfrequenz 4,43 MHz. Sie ergibt sich bei der horizontalen Abta-

stung aus der Streifenstruktur des dem Target vorgesetzten Farbfilters. Das heißt, daß die effektive Breite der lichtempfindlichen Fläche, die Streifenbreite und Ablenkfrequenz so festgelegt sind, daß sich den Spannungen aus den einzelnen Farbanteilen gerade die gewünschten 4,43 MHz überlagert. Die diesem Träger praktisch aufmodulierten, zeilensequentiellen Farbartsignale werden in einem Bandpaß mit der Mittelfrequenz 4,43 MHz vom Y-Signal getrennt. (Testpunkt TP 2 in Bild 4). Im nachfolgenden Netzwerk werden sie entsprechend der zur H-Abtastrichtung wechselweise verwinkelten Farbstreifenlage, u. a. über eine Verzögerungsleitung, 90°-Phasenschieber und alternierenden Add/Sub-Stufen so miteinander verknüpft, daß an den beiden Ausgängen (TP 3 u. TP 4) die Farbanteile Rot und Blau aus dem anvisierten Motiv in Verbindung mit dem am TP 5 wieder zugeführten Y-Signal als „geträgerte“ Farbdifferenzspannungen zur Verfügung stehen. Bekanntlich wird beim PAL-Fernsehsystem der Farbträger mit den Farbdifferenzsignalen quadraturmoduliert, wobei die V-Modulationsachse zeilenfrequent um 180° umgeschaltet wird.

Das Y-Signal wird über eine 4,43 MHz-Sperre geleitet und durch zwei Tiefpaßfilter in die Signale Y_H und Y_L aufgetrennt. Das Signal Y_H wird in einem Mischer mit den geträgerten Farbdifferenzsignalen

kombiniert, so daß hier ein Farbbild-Signal entsteht, zu dem dann noch das an TP 6 verfügbare Synchron-Signal S hinzugefügt wird.

Ein sehr attraktives Merkmal der WVP-100 besteht in der Möglichkeit des Einblendens von alphanumerischen Betriebszuständen und Kenndaten (Zeit oder Datum) auf den Suchermonitor. Ohne das Auge vom Einblick nehmen zu müssen, erkennt man nach Tastendruck „Check“ sofort, ob die Lichtverhältnisse für innen oder außen ausreichen, den Ladezustand des Akkus und kann – anhand einer ablaufenden Zeit- oder Ziffernanzeige – exakte Szenenlängen produzieren. Diese Daten lassen sich sogar auf Band aufzeichnen. Das ist geradezu ideal für Archivierungen im Bereich des Sports und der Technik.

Besonders praktisch ist jedoch im Bereich der Funktionsanzeige der Hinweis auf die Weißbalance. Für die Farbqualität der Aufzeichnung entscheidend ist bekanntlich die Sorgfalt, mit der diese Weißbalance eingestellt wurde. Darum blinkt nach dem Einschalten der Kamera und nach der Farbtemperatur-Umschaltung (Indoor/Outdoor) auch sofort der Schriftzug „White“ auf, so daß man daran erinnert wird, diesen wichtigen Justiervorgang vorzunehmen. Die optimale Weißbalance stellt sich in der Schalterstellung „Weißbalance-Set“ innerhalb 3–5 s

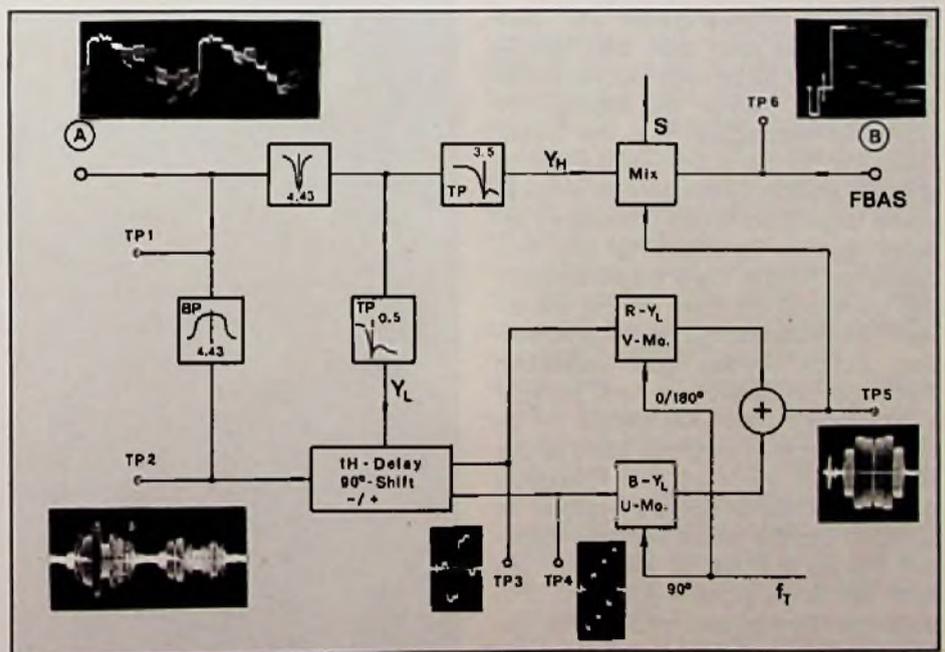


Bild 4: Funktionsweise des Farbprozessors in der WVP-100 (Siehe auch Bild 2). Die Oszillogramme zeigen die Signale an den verschiedenen Testpunkten TP

selbsttätig ein, wenn unter den verschiedenen Lichtverhältnissen nachfolgenden Aufzeichnung eine Weißfläche anvisiert wird. Für diesen Vorgang wird ein Signalanteil aus den beiden R- und B-Kanälen ausgekoppelt, die dann im Vergleich mit dem Y-Signal einen Auf/Abwärtszähler solange steuern, bis der eingangsseitige Komparator Pegelgleichheit zwischen den Farbsignalen und dem Y-Signal feststellt. Die digitalen Bit-Muster an den Zählerausgängen bilden über einen nachgeschalteten Digital/Analogwandler die Steuerspannungen für den Videoverstärker im B- und R-Kanal. Auf diese Weise steht zur Pegelanpassung ein System mit einer guten Regelteilheit zur Verfügung. Es ist Voraussetzung für eine allen Farbtemperaturen angepaßte, naturgetreue Farbwiedergabe. Eine individuelle, manuelle Farbton-Wahl nach rot oder blau ist – ohne die gespeicherte Grundeinstellung der automatisch justierten Weißbalance aufzuheben – jederzeit möglich.

Auf Wunsch kann die Entfernungseinstellung automatisch erfolgen. Sie reagiert – auch bei relativ schnellen Schwenks – spontan. Sie ist im Hinblick auf die Tiefenstruktur des anvisierten Motivs, nicht ganz unproblematisch, führt aber nur in extremen Situationen (z. B. schräge Flächen) zu Fehleinstellungen. Das hier bei der WVP-100 von Panasonic angewandte Ultraschall-Auto-Focus-Verfahren basiert auf dem fortwährenden Vergleich zwischen einem Referenzpegel und dem Echopegel. Da man auch den Nahbereich, herunter bis zu etwa 1 m, mit einbeziehen wollte, konnte das ausgesandte Ultraschall-Impulspaket nur von kurzer Dauer sein (für $1\text{ m} \leq 6\text{ ms}$) und es mußte auch für größere Distanzen eine entsprechend lange Echo-Registrierpause vorgesehen werden. Panasonic hat eine Frequenz von 70 kHz, die in trapezförmigen, $380\ \mu\text{s}$ langen Impulsen ständig von einem Keramikschwinger abgestrahlt werden. Echos werden über denselben Schwinger registriert und nach kräftiger Verstärkung in einem Komparator mit einem Referenzwert verglichen (Bild 5). Der Referenzwert wurde auf den Echopegel eines menschlichen Körpers bezogen. Im Speicher des das ganze System steuernden Mikrocomputers ist festgelegt, wie hoch der Eingangspegel einer z. B. 5 m entfernten Person sein muß. Bringt das Ultraschall-Echo diesen Pegel nicht, bildet sich durch das Komparatorsystem solange ein Steuersignal für den Objektiv-

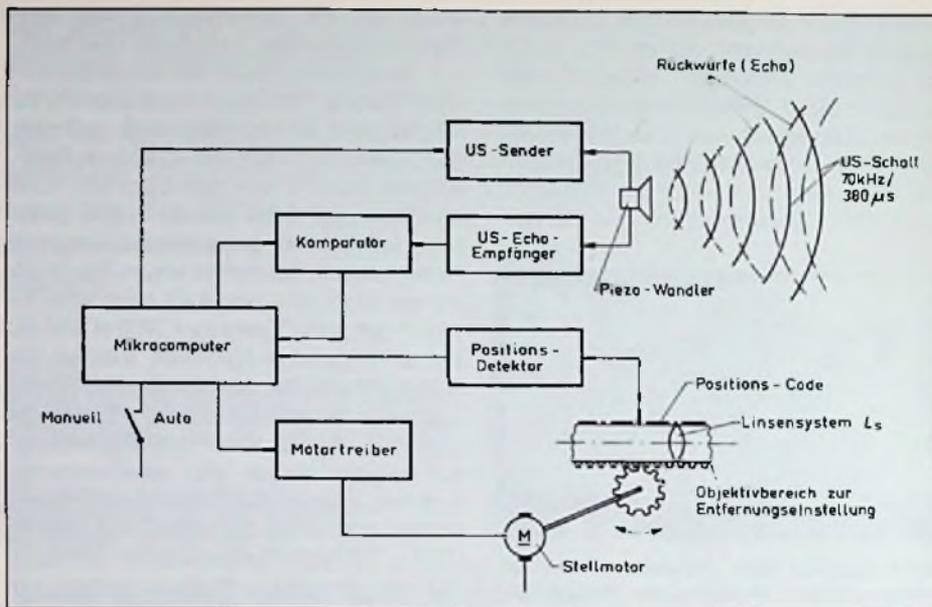


Bild 5: Wirkungsweise der mikrocomputergesteuerten Auto-Focus-Einrichtung

Verstellmotor, bis Pegelgleichheit herrscht. Bei Motor-Stop steht die entsprechende Linse L_s in einer Stellung, die dem Echopegel, also der reflektierenden Objektentfernung entspricht. Vorher muß allerdings von einem weiteren Sensorsystem die derzeitige Position der Linse L_s erkannt werden. Diese Aufgabe übernimmt ein spezieller Detektor, der die fortlaufend registrierte Position dem Mikrocomputer meldet, damit dieser der Verstelleinrichtung einen entsprechenden, richtungsabhängigen Befehl erteilen

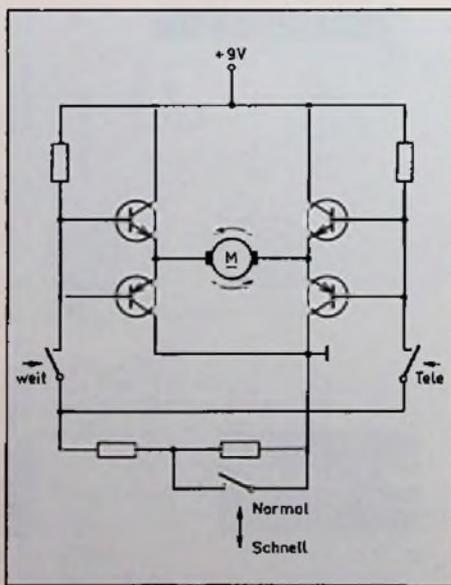


Bild 6: Treiberschaltung für den Zoom-Motor

kann. Dieser Detektor ist ein Musterbeispiel für eine anwendungstechnische Verbindung zwischen Feinwerktechnik und Elektronik. Die Linsen-Position wird über eine 6-fach Kontaktanordnung direkt am Focus-Ring erkannt. Der gesamte Entfernungseinstellungsbereich von 1 m bis ∞ ist darauf in 64 Kontaktstufen geteilt, die bei der Abtastung durch den Gray-Code aufgelöst werden. Die Auflösung geschieht zwischen 1 m und 5 m über 50 Stufen, zwischen 5 m und 10 m sowie zwischen 10 m und ∞ aber jeweils nur noch über 7 Stufen. Das reicht für eine optimale Scharfeinstellung mit Sicherheit aus. Praktische Versuche zeigten, daß im Bereich um 1,5 m schon 2 cm Gegenstandsänderung, bei 5 m aber erst nach 20 cm eine Nachstellung auslöste.

Der Zoom-Bereich des verwendeten, sehr lichtstarken Kamera-Objektivs kann bei motorischer Verstellung zwischen weit (12,5 mm) und tele (75 mm) wahlweise schnell (6 s) oder normal (10 s) durchfahren werden. Der kleine DC-Stellmotor liegt im Querzweig einer zweiseitig gesteuerten Transistorbrücke (Bild 6). Der manuell einzustellende Makrobereich liegt zwischen 5 cm (!) und 1 m. Er eröffnet dem Videographen ganz neue Möglichkeiten, kleinste Dinge bildschirmfüllend aufzuzeichnen und mit erstaunlicher Qualität zu reproduzieren.

Europäischer Fernsehsatellit sendet bald

Der am 16. Juni gestartete ECS 1 (Titelbild) ist in den vergangenen Wochen ausführlichen Abnahmetests unterzogen worden, die mit Hilfe mehrerer in Europa verteilter Bodenstationen durchgeführt wurden. In Kürze wird der planmäßige Betrieb aufgenommen werden können. Für die Öffentlichkeit besonders interessant erscheint seine Nutzung als Fernsehprogramm-Verteilungssatellit. Mehrere Staaten (auch die DBP) haben Transponderkapazität für diesen Zweck gemietet. Die Leistung des Satelliten reicht aus, um die gesendeten TV-Programme mit 3–4 m großen Antennen zu empfangen und sie mit guter Qualität in Kabelnetze einzuspeisen.

Der Satellit ECS

ECS ist zwar im Vergleich zu den zukünftigen Fernseh-Rundfunk-Satelliten klein und schwach. Er bringt pro Kanal nur rund 1/100 der Leistung des späteren TV-SAT. Trotzdem sind seine Daten schon heute genügend imposant. So beträgt die Spannweite des Sonnenszellen-Paddels 13,8 m, der Satellitenkörper hat eine Weite von über 2 m. Die Masse beträgt zu Beginn der Mission 610 kg. Enthalten sind 12 Kanäle mit Verstärkern von jeweils 20 Watt Ausgangsleistung. Diese Kanäle liegen in den Frequenzbereichen 10,95–11,2 GHz und 11,45–11,70 GHz, wobei jeder Transponder eine 3 dB-

Bandbreite von 72 MHz hat. Dies ist nur durch Frequenz-Doppelausnutzung unter Verwendung von Antennen mit zwei voneinander unabhängigen polarisationsentkoppelten Anschlüssen möglich.

Die sechs Parabolantennen an Bord des ECS werden wie folgt eingesetzt: Zwei kleine Antennen sind redundante Empfangsantennen, die dritte kleine Antenne sendet eine europabedeckende Strahlungskeule aus. Über diesen (relativ schwachen) „Eurobeam“ werden u. a. Sendungen im Rahmen von Eurovision an die Mitgliedsländer der „EBU“ übermittelt und mit Bodenstationen empfangen, deren Antennen 10–15 m Durchmesser haben.

Die drei größeren Bordantennen des ECS haben einen Gewinn von jeweils 34,5 dB und bündeln die abgestrahlte Leistung in drei verschiedenen Richtungen und zwar über dem Atlantik, über Westeuropa und Osteuropa. Die interessanteste Strahlungskeule ist der „West Spot Beam“, da von den bisher neun fest vermieteten Transpondern (UK, B, CH, D, F, I, NL) acht auf diese Antenne geschaltet werden können. Die vom Satelliten am Boden erzeugte Leistungsdichte beträgt im Maximum (Südost-England / Nord-Frankreich / Holland) etwa $-117,5 \text{ dB (W/m}^2\text{)}$ und im Südosten Deutschlands etwa $-119,5 \text{ dB (W/m}^2\text{)}$. Die Signale können demnach mit Bodenstationsantennen von 3 m bis 4 m Durchmesser gut empfangen werden (Bild 1). Als „guten Empfang“ kann man bei Individual- und Kleingemeinschaftsanlagen ein bewertetes Signal/Rauschverhältnis von $S/N = 45 \text{ dB}$ ansehen. Für die Einspeisung in große Kabelnetze ist jedoch ein bewertetes S/N -Verhältnis von 49...50 dB erforderlich.

Um für einen ausreichend guten Empfang die notwendige Güte einer ECS-Empfangsstation ermitteln zu können, bedient man sich folgender Faustformeln:

- bei dem z. Z. übertragenen Signal (OTS-Sendungen) ergibt sich das bewertete S/N -Verhältnis nach folgender Faustformel: $S/N = C/N + 31 \text{ dB}$, wobei C/N der Abstand der empfangenen Trägeramplitude (carrier) über dem Rauschen ist. Mit dem geforderten C/N ergibt sich dann die Güte der Empfangsstation wie folgt:
- $G/T = C/N - 111 - \text{PFD}$ (wobei die Leistungsdichte PFD mit ihrem Minuszeichen eingesetzt werden muß).



Bild 1: Satellitenempfangsantenne mit 3 m Spiegeldurchmesser (Kathrein-Pressfoto)

Ein Beispiel:

Eine Einspeisung in eine Gemeinschaftsanlage bei Frankfurt erfordert $S/N = 47$ dB bei $PFD = 118$ dB (W/m^2) erhält man eine Güte von: $G/T = 16 - 111 + 118 = 23$ dB ($1/K$).

Die im Bild 1 dargestellte Empfangsantenne erreicht mit ihrem 3 m Parabolspie-

gel eine Güte von 23 dB ($1/K$) und kann dabei beide Polarisierungen gleichzeitig empfangen. Die dafür benötigten beiden rauscharmen Konverter finden in einem Wetterschutzgehäuse hinter dem Reflektor Platz. Die in die erste ZF-Lage umgesetzten Signale werden dann über zwei längere Koaxialkabel zur weiteren Aufbe-

reitung zur „Inneneinheit“ geleitet, die in der gleichen modularen Bauweise wie die UFO-Umsetzer aufgebaut ist und sich dadurch homogen in die Kopfstellenanlagen von entsprechenden Kabelnetzen einfügt.

Gold und Silber für das Deutsche Elektrohandwerk

Vom 15. bis 28. 8. 1983 fand im Wirtschaftsförderungsinstitut der Stadt Linz unter Schirmherrschaft des österreichischen Bundespräsidenten KIRSCHSCHLÄGER der 27. Internationale Berufswettbewerb statt.

Über 320 Jugendliche aus 18 Nationen trafen sich zu diesem im regelmäßigen Turnus stattfindenden Berufsvergleich.

Unter den 34 Wettbewerbsdисziplinen waren wiederum die Berufe Elektroinstallateur und Radio- und Fernsehtechniker vertreten.

„Weltmeister“ wurde im Elektroinstallateur-Handwerk WERNER DENGLER (21) aus Ravensburg, Ausbildungsbetrieb: Franz Lohr GmbH, 7980 Ravensburg.

Das Radio- und Fernsehtechniker Handwerk stellt den „Vizeweltmeister“. Es ist KARSTEN HILDEBRAND (21) aus Emmerthal bei Hameln, Ausbildungsbetrieb: Radio Suhr GmbH, 3250 Hameln.

Das deutsche Teilnehmer-Team beteiligte sich an 32 der 34 Wettbewerbsberufe. Davon kamen 20 aus dem Bereich Handwerk, die restlichen von der Industrie.

Neben Jugendlichen aus dem Gastland Österreich beteiligten sich Teilnehmer aus Australien, Brasilien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Japan, Republik Korea, Liechtenstein, Luxemburg, Niederlande, Portugal, Schweiz, Spanien, Taiwan, USA und Venezuela.

Die deutschen Träger waren wiederum der Deutsche Handwerkskammertag (DHKT) und der Deutsche Industrie- und Handelstag (DIHT).

Dem internationalen Bewertungsausschuß für den Bereich Radio- und Fernsehtechnik gehörte Herr RUDOLF HASELMAYER, stellvertretender Bundesfachgruppenleiter der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik sowie Beauftragter zur Durchführung praktischer Leistungswettbewerbe, an.

WERNER DENGLER und KARSTEN HILDEBRAND hatten sich beim Praktischen Lei-



Bild 1: Die Preisträger Werner Dengler (l) und Karsten Hildebrand (r)



Bild 2: Karsten Hildebrand während des Berufswettbewerbes

stungswettbewerb der Elektrohandwerke in Oldenburg qualifiziert.

Im Bereich Radio- und Fernsehtechnik standen 20 fachtheoretische Fragen zur Beantwortung an. Je 7 Fehler mußten anschließend an Schwarz-Weiß-Fernsehempfängern bzw. Rundfunkgeräten gefunden werden. Danach war eine Platine für einen NF-Verstärker zu bestücken, komplett zusammenzubauen, zu verdrahten und zu verlöten. Abschließend mußten Messungen aufgenommen und protokolliert werden. Die Arbeitsplätze der Kandidaten waren mit Meßgeräten und Lötstation vom Gastland ausgestattet.

Die deutschen Teilnehmer hatten vor dem Wettbewerb Gelegenheit sich im Bildungszentrum für Elektrotechnik im ZVEH in Lauterbach umfassend vorzubereiten und praktische Übungen durchzuführen. Diese vom Verein zur Berufs- und Nachwuchsförderung in den Elektrohandwerken e. V. getragene Einarbeitungszeit war eine unbedingte Voraussetzung und hat sich bei dem hohen Leistungsstand der teilnehmenden anderen Nationen als unbedingt erforderlich erweisen. Eine gründliche Information der Jugendlichen über die beim Wettbewerb gestellten Anforderungen und über den Ablauf und die Bewertung ist für die Teilnahme bei diesem Standard unerlässlich.

Der herausragende Erfolg der beiden Teilnehmer unterstreicht das hohe Ausbildungsniveau im deutschen Elektrohandwerk. Der Ausbildung junger Menschen kommt aber gerade in wirtschaftlich schwierigen Zeiten eine besondere Bedeutung zu. Deshalb kann der Internationale Berufswettbewerb seinen Beitrag zur Förderung der Berufsausbildung und zur Zusammenarbeit der Nationen leisten.

Die deutsche Delegation wurde vom Präsidenten der Handwerkskammer Düsseldorf, Dipl.-Ing. G. SCHULHOFF, in seiner Eigenschaft als Vorsitzender des Kuratoriums der Stiftung für Begabtenförderung im Handwerk, sowie Vertretern des DHKT und des DIHT begleitet.

Prof. Dr.-Ing. Günter Burghardt¹⁾ Frequenzdoppelbelegungen von Sendern für Fernsteuerzwecke sind speziell im 35-MHz-Bereich häufige Absturzursache funkgesteuerter Flugmodelle. Es lag daher nahe, unter Anwendung neuester Technik einen Kontrollempfänger als sogenannten „Scanning Receiver“ zu konzipieren, der die notwendige Frequenzgenauigkeit besitzt, automatisch 20 Kanäle im 10-kHz-Raster abfragen kann, eine Mithör- und Störungskontrolle aufweist und belegte und gestörte Kanäle anzeigt.

20-Kanal-Kontroll-empfänger nach dem Frequenzsynthesizer-Prinzip für den 35-MHz-Bereich

Einleitung

Die Forderung nach der Frequenzgenauigkeit wird unter Verwendung des digitalen Frequenzauflösungs-Bausteins S 187 B von Siemens [4] in der Schaltung des in der unteren Hälfte von Bild 1 gezeigten Frequenzsynthesizers unter Anwendung einer phasenstarrten Regelschleife nach dem bekannten PLL-Prinzip (phase-locked loop) realisiert [2, 7]. Dieses Prinzip findet in modernen Fernseh-schaltungen, Sprechfunkgeräten und Videorecordern aber auch für die Drehzahlregelung von Motoren zunehmend Anwendung [8].

Die Frequenzregelung

Die mit 3,2 MHz quartzgesteuerte und durch IC 10a erzeugte Oszillatorspannung wird durch die bereits im Baustein

S 187 B enthaltenen anwählbaren Frequenzteiler um den Faktor 320 heruntergeteilt, um als 10-kHz-Referenzsignal im Phasenvergleich mit der ebenfalls auf denselben Frequenzwert programmierbar heruntergeteilten Ist-Frequenz des mit T 1 gebildeten VCO (voltage controlled oscillator) verglichen zu werden.

Weicht die programmiert heruntergeteilte Frequenz des VCO vom Sollwert 10 kHz in der Phase ab, so wird daraus über ein Tiefpaßfilter (R 20, C 14 usw.) durch den Phasenvergleich eine Regelspannung gewonnen, die den VCO über die Kapazitätsdiode D 14 in der Frequenz genau nachregelt.

Da der Vergleich der Phase digital am Ende einer jeden Periode mit 10 kHz erfolgt, entstehen am Ausgang des Phasenvergleichers sehr kurze Rechteckimpulse mit

derselben Frequenz, die zur Unterdrückung der Regel-Seitenbänder durch das nachfolgende Filter mit Tiefpaßverhalten herausgefiltert werden müssen.

Darüberhinaus entspricht die Referenzfrequenz mit 10 kHz im 35 MHz-Bereich der Kanalbreite, so daß noch vorhandene Seitenbänder, die auf Grund unvollständiger Siebung eine Frequenzmodulation des Trägers bewirken, außerhalb des Durchlaßbereichs des im Empfänger verwendeten keramischen ZF-Filters liegen. Sie stören dadurch das ebenfalls frequenzmodulierte Nutzsignal des FM-Empfängers nicht.

Da der clock-Eingang CL₂ (16) des S 187 nur eine Frequenz $\leq 2,5$ MHz verarbeiten kann, wird über den schnelleren Vorteiler IC 11 (74 LS 93) die VCO-Frequenz f_{VCO} von etwa 35 MHz um den Faktor $v = 15$ bzw. $v + 1 = 16$ vorher auf etwa 2,3 MHz heruntergeteilt.

Damit ergibt sich entsprechend der Bausteineigenschaften des S 187 [4] folgende

¹⁾ Der Verfasser ist u. a. Professor für Steuertechnik an der Fachhochschule Hannover, Ricklinger Stadtweg 120. Für die Vorarbeiten zu diesem Beitrag dankt er den Herren Dipl.-Ing. M. Schaeper und Dipl.-Ing. H. J. Rössig.

Gesamtheitung für den programmierbaren (Tabelle 1) wird somit Teiler:

$$f_{VCO} = (B \cdot v + A) \cdot f_{Ref}$$

für Kanal 61 mit $f_{VCO} = 34,555 \text{ MHz}$ Gewählt wurde mit $v = 15$ das Teilerver-

$$N_{tot} = \frac{f_{VCO}}{f_{Ref}} = B \cdot v + A = 3455,5$$

hältnis $B = 227$. Bei einem Teilerverhältnis A zwischen 50 und 69 und der dazugehörigen Binärkodierung für die Programmierung der Teiler A und B ergeben sich die in Tabelle 1 aufgeführten Frequenzen. Da nur ganzzahlige Teilungen möglich sind, wird die Referenzfrequenz durch Ziehen des Quarzes mit dem Kondensator C 12 so angepaßt, daß sich die erforderlichen Empfängerfrequenzen bzw. eine Zwischenfrequenz des Empfängers von $f_{ZF} = 455,0 \dots \text{ kHz}$ genau ergeben.

Das vom ENA-Ausgang des Typ S 187 gesteuerte Rücksetzen des Vorteilers IC 11 beim Erreichen des Teilerverhältnisses $v = 15$ wird durch Signallaufzeiten der dem Zähler nachgeschalteten UND-Glieder in IC 12 verzögert, so daß bereits die Zahl 13 an den Ausgängen des Zählers dekodiert ist.

Vor dem IC 10c wird über den Widerstand R 34 die wegen der kleineren Versorgungsspannung von 5 V auch kleinere Ausgangsspannung des Vorteilers (Q_D) so angehoben, daß im 10-V-Bereich der Ausgang des IC 10c sicher und symmetrisch durchschaltet.

Alle Programmiergänge A_1 bis A_{64} des Typs S 187 liegen über hochohmige Widerstände R 24 bis R 30 zwangsläufig auf High-Pegel, sofern nicht der Low-Pegel angelegt wird. Dadurch kann über einen steckbaren Codierschalter S 6 auf den in Bild 2 abgebildeten Platinen 1 und 2 eine bestimmte Sender- bzw. Empfängerfrequenz nach dem Codierplan der Tabelle 1 eingestellt werden. Diese Platinen enthalten alle für den eigentlichen Frequenzsynthesizer erforderlichen Baugruppen.

Platine 1: Antennenanpassung über π -Glieder, VCO, ZF-Empfänger mit den Bausteinen S O 42 P und S O 41 P [6] und mit keramischem ZF-Filter sowie die in Bild 4 mit T 2 und T 5 aufgebauten Anpassungsschaltungen für ZF- und NF-Ausgang.

Platine 2: Vorteiler IC 11 mit UND-Glied IC 12, Inverter IC 10, PLL-Baustein S 187 sowie die beiden erforderlichen Festspannungsregler für +5 V und +10 V bei einer Versorgungsspannung von $U_{Bat} = 12 \text{ V}$ und eine vorgeschaltete Feinsicherung. Der Empfänger entspricht im Original der in [1] veröffentlichten Ausführung. Es kann aber auch jeder andere FM-Empfänger verwendet werden, da die VCO-Frequenz ersatzweise in die Steckfassung des Empfänger-Quarzes oder rückwärtig durch Brücken in die mit dem S O 42 P gebildete Mischstufe eingespeist wird.

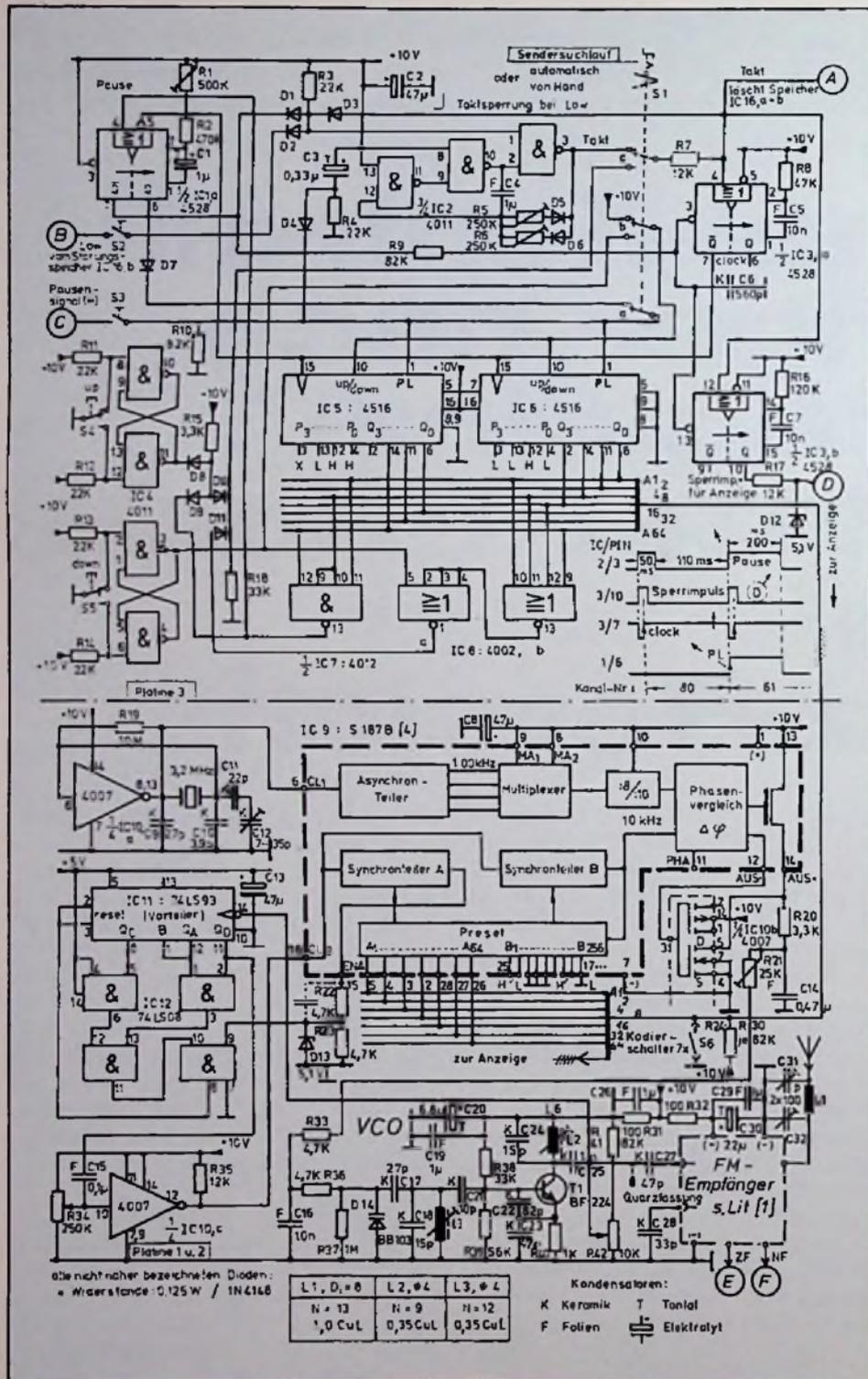


Bild 1: Schaltung des Frequenzsynthesizers für den 35 MHz-Bereich und der Steuerung für den Sendersuchlauf

Dadurch kann der Empfänger ersatzweise mit einem Quarz abgeglichen werden. Durch Abgleich des VCO über L 3 in Bild 1, dem die Regelspannung an der Kapazitätsdiode – gemessen an C 16 – entgegenwirkt, wird sein Fangbereich eingestellt. Mit der Spule L 2 stellt man die Amplitude der VCO-Spannung ein. Es empfiehlt sich bei Kanal 61 eine Regelspannung von ca. 1,0 V einzustellen. Sie erhöht sich bis Kanal 80 auf etwa 1,22 V. Das Regelverhalten der hier vorliegenden Schaltung ist durch eine Einschwingfrequenz von ca. 36 Hz als Antwort auf eine Sprungfunktion des Regelkreises gekennzeichnet. Sie kann z. B. beim Sprung von Kanal 80 auf 61 und einer Dämpfung, die sich fast dem aperiodischen Grenzfall nähert, auftreten.

Das Bild 3 zeigt die erreichte spektrale Reinheit eines Trägers von ca. 34,6 MHz bei einer Frequenzauflösung von 10 kHz/Div. Die Frequenzgenauigkeit ist über den gesamten Bereich mit Abweichungen von ca. ± 15 Hz, bezogen auf 10 kHz Kanalbreite und bei konstanter Temperatur, vernachlässigbar klein. Sie wird im wesentlichen durch die Temperaturabhängigkeit des Quarzes im Referenzoszillator bestimmt.

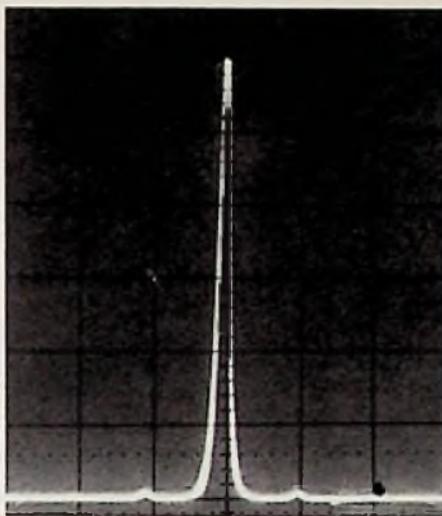


Bild 3: Frequenzspektrum um den Träger mit einer Auflösung von 10 kHz/Div. und 118 mV/Div.

matisch getaktet oder über die entprellten Kontakte S 4 (up) oder S 5 (down) von Hand. Entprellt wird mit den NAND-Speichern im IC 4.

Beim Einschalten oder bei Beginn eines Sendersuchlaufes wird über ein Differenzglied mit C 3, R 4 die Anfangsinforma-

tion des Kanals 61, die an den Eingängen P₀ bis P₃ der Zählerbausteine anliegt, mit deren Übernahmeeingängen PL eingelesen.

Gleichzeitig werden in der Auswerterschaltung nach Bild 4 über die Diode D 20 der ODER-Schaltung sowie durch C 40 und R 65 der ZF-Speicher IC 16 a und der NF-Störungsspeicher IC 16 b auf Null gesetzt. Während eines jeden Taktes sperrt in der High-Phase (in Bild 1, Mitte, dargestellt) der Taktgeber alle ZF- und NF-Auswertewege mit den bilateralen Schaltern IC 13 a und b in Bild 4. Danach erfolgt mit Low-Pegel die Auswertphase innerhalb des Taktes mit ca. 110 ms Dauer. Diese Maßnahme ist erforderlich, um das Einschwingen von ZF- und NF-Demodulatorvorgängen beim Empfänger sowie die beim Frequenzsprung entstehenden Regel-Einschwingvorgänge als Antwort auf die Sprungfunktion in der Regelschleife auszublenden.

Da sich nach dem Hochtakten in kleinen Regelspannungssprüngen der große Sprung zurück an den Anfangswert der Frequenzskala bei gleicher Dämpfung ein höheres Überschwingen der Regelspannung ergibt, wird zu dessen Abklingen ei-

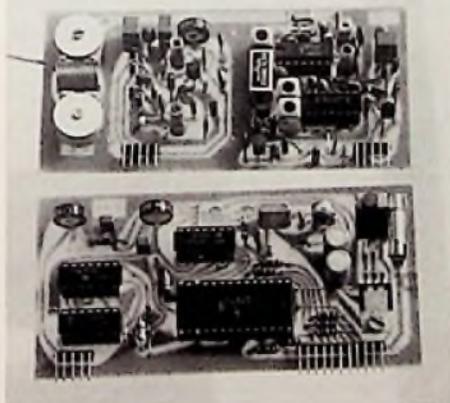


Bild 2: Platinen 1 und 2 des Frequenzsynthesizers, Abmessungen: 60 x 120 mm

Der Taktgeber

Für die automatische Abfrage muß die sonst durch den Codierschalter einstellbare Binärkombination laut Tabelle 1 für den programmierbaren Teiler der Regelschleife durch einen binären Vor- und Rückwärtszähler 4516 (IC 5 und IC 6) erzeugt werden. Dazu wird durch den Taktgenerator IC 2 über die nachfolgende Taktimpulsformung IC 3 a entweder auto-

Tabelle 1: Frequenz- und Kodierungsplan für die programmierbaren Teiler

Lfd. Nr.	Kanal Nr.	Empfänger Frequenz MHz	Teiler A	Codierung für Teiler A							
				A ₁	A ₂	A ₄	A ₈	A ₁₆	A ₃₂	A ₆₄	
1	61	34,555	:50	L	H	L	L	H	H	L	
2	62	34,565	:51	H	H	L	L	H	H	L	
3	63	34,575	:52	L	L	H	L	H	H	L	
4	64	34,585	:53	H	L	H	L	H	H	L	
5	65	34,595	:54	L	H	H	L	H	H	L	
6	66	34,605	:55	H	H	H	L	H	H	L	
7	67	34,615	:56	L	L	L	H	H	H	L	
8	68	34,625	:57	H	L	L	H	H	H	L	
9	69	34,635	:58	L	H	L	H	H	H	L	
10	70	34,645	:59	H	H	L	H	H	H	L	
11	71	34,655	:60	L	L	H	H	H	H	L	
12	72	34,665	:61	H	L	H	H	H	H	L	
13	73	34,675	:62	L	H	H	H	H	H	L	
14	74	34,685	:63	H	H	H	H	H	H	L	
15	75	34,695	:64	L	L	L	L	L	L	H	
16	76	34,705	:65	H	L	L	L	L	L	H	
17	77	34,715	:66	L	H	L	L	L	L	H	
18	78	34,725	:67	H	H	L	L	L	L	H	
19	79	34,735	:68	L	L	H	L	L	L	H	
20	80	34,745	:69	H	L	H	L	L	L	H	

Zwischenfrequenz: 455 kHz		Sender-Frequenzen: 35,010 MHz bis 35,200 MHz								
Binärkodierung für Teiler B:		B ₁	B ₂	B ₄	B ₈	B ₁₆	B ₃₂	B ₆₄	B ₁₂₈	B ₂₅₆
△ 227:		H	H	L	L	H	H	H	L	

ne größere Pause durch IC 1 a eingefügt. Gleichzeitig wird die Teilerinformation für den Kanal 61 durch IC 1 a eingelesen. Dies geschieht automatisch, indem nach Ablauf der positiven Flanke des von IC 3 a kommenden Clock-Impulses der Zähler die Teilung 69 (also Kanal 80) erreicht hat und über die UND-Verknüpfung in IC 7 diese Zahl ausgewertet als Low-Signal an dem vorbereiteten Eingang 4 des Pausensignalgebers IC 1 a ansteht. Erst bei der nächsten auf die Teilung 69 folgenden negativen Flanke des Clock-Signalgebers IC 3 a wird über Eingang 5 der IC 1 a getriggert. Er erzeugt anschließend das Pausensignal mit ca. 200 ms Dauer. Mit ihm wird sowohl der Taktgeber gesperrt (Ausgang 7 von IC 1 a) als auch die Codierinformation des Kanales 61 über dessen PL-Eingang (Ausgang 6 von IC 1 a) eingelesen. Bei Handbetrieb muß der Pausenimpulsgeber über den Schalter S 1 a abgeschaltet werden. Da das Clock-Signal mit seiner positiven Flanke, durch IC 3 a erzeugt, zeitlich später erscheint, überwiegt der bereits vorliegende PL-Befehl und es kommt zu keinem Zählerüberlauf, auch nicht kurzzeitig. Selbstverständlich muß wegen der Frequenzteilung auch jeglicher Überlauf

bei Betätigung von Hand verhindert werden. Die obere Grenze wird wie beim automatischen Ablauf durch das bereits beschriebene UND-Glied IC 7 erkannt. Dieses setzt ein mit den Dioden D 9 und D 8 gebildetes weiteres UND-Glied auf Null, so daß das nachfolgende mit den Dioden D 10 und D 11 gebildete ODER-Glied kein Taktsignal weitergeben kann. Die untere Frequenzgrenze wird über das NOR-Glied IC 8 b erfaßt. Liegen, was bei Kanal 61 der Fall ist, alle Eingänge auf Low-Pegel, so sperrt das NOR-Glied die weiter abgegebenen Informationen des down-Befehlsgebers IC 4. Damit können alle Anforderungen einer Sendereinstellung von Hand oder beim automatischen Ablauf erfüllt werden.

Auswertung des ZF-Signals

Nach Eingangsanpassung durch Transistor T 2 in Bild 4 und Verdopplung der ZF-Amplitude durch den Spannungsverdoppler, bestehend aus dem Kondensator C 34 und der Diode D 15, wird in der Auswertphase des Taktimpulses (Low) die ZF durch den bilateralen Schalter IC 13 a zum nachfolgenden Gleichrichter IC 13 b geschaltet. Der daran anschließenden

de mit IC 14 gebildete logarithmische Gleichspannungsverstärker erlaubt über die Einstellung des Potentiometers R 49 eine Feldstärkemessung. Die durch R 51 einstellbare Schaltschwelle des nachfolgenden Schmitt-Triggers IC 15, gemäß der dB-Einstellung des Potentiometers R 49 wird erst bei entsprechend großer ZF-Spannung des Empfängers überschritten. Die Sendeleistung eines von Hand eingetasteten Senders kann damit bei großer Entfernung des Senders vergleichsweise zu anderen Sendern beurteilt werden, wenn die ZF-Begrenzung im Empfänger nicht einsetzt. Dazu wird nach Abgabe des reset-Befehls die ZF-Anschere durch das logarithmische Potentiometer R 49 solange verringert, bis die Anzeige „Sender vorhanden“ erscheint.

Auch die Frequenzgenauigkeit eines Senders kann festgestellt werden, indem die Eingangsempfindlichkeit des ZF-Verstärkers IC 14 soweit erhöht wird, bis wegen der endlichen Dämpfung in der Empfängerdurchlaßkurve auch die Nachbarkanäle ansprechen. Erfolgt das Ansprechen unsymmetrisch, so liegt eine Frequenzverschiebung vor.

(wird fortgesetzt)

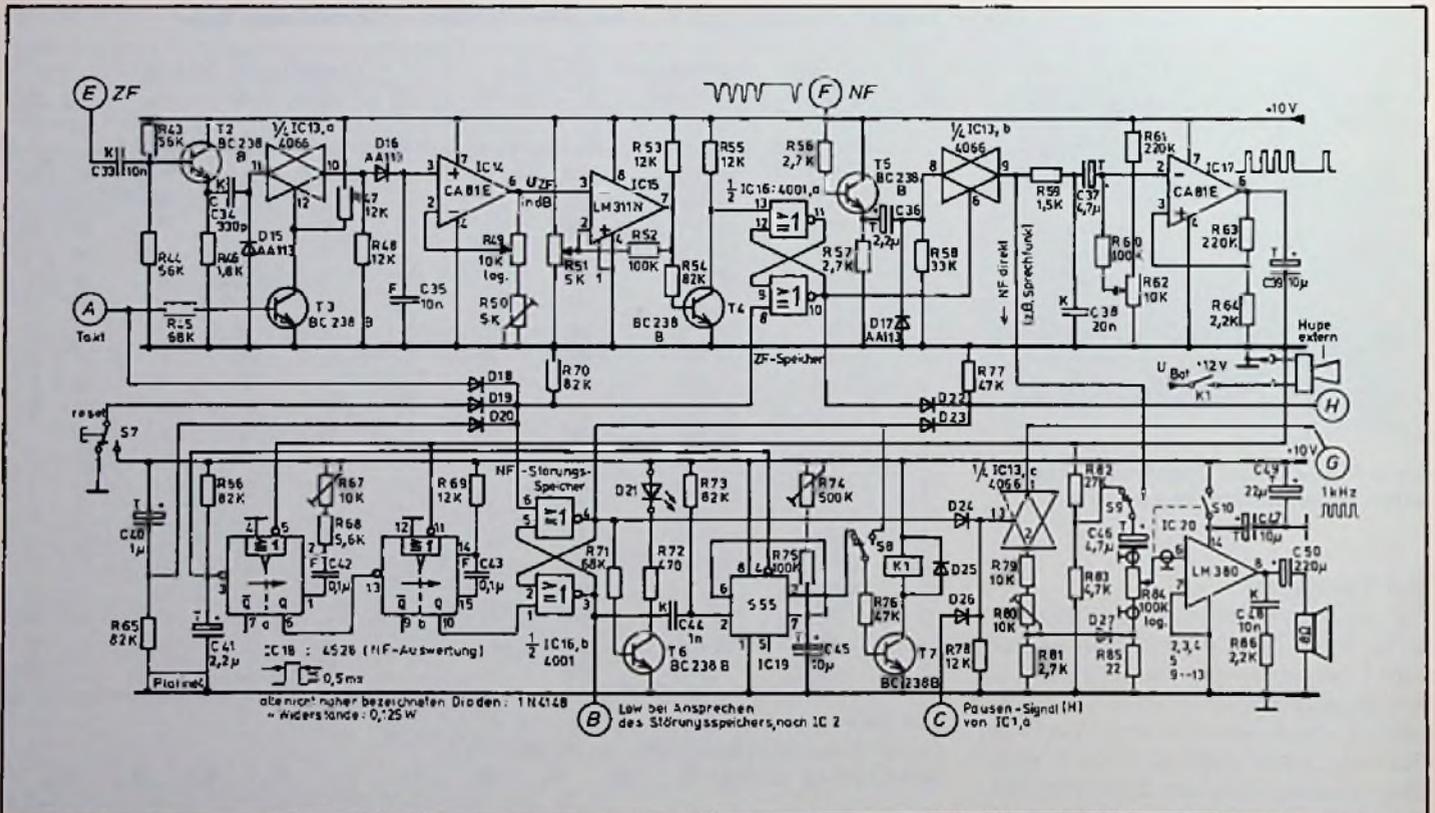


Bild 4: Auswertschaltung

Dipl.-Ing. Michael Beitner¹⁾

Rundsteuern ist das Aussenden von Steuerbefehlen an viele einzelne Empfänger oder Empfängergruppen über ein bereits vorhandenes, aber für andere Zwecke errichtetes Leitungsnetz. Oft ist es erwünscht, die einzelnen Empfänger oder Empfängergruppen gezielt anzusprechen. Dieser Beitrag befaßt sich mit dem Prinzip und der Schaltungstechnik derartiger Anlagen unter Verwendung modernster Bausteine.

Rundsteuern mit den Fernsteuerbausteinen SLB 3801 und 3802

(Schluß)

Wohnungsrufanlage mit elektronischem Gong

Zusammen mit dem elektronischen Gongbaustein SAB 0600 läßt sich mit den Fernsteuerbausteinen SLB 3801/3802 ein 2-Draht-Wohnungsrufsystem aufbauen, an das bis zu 64 Teilnehmer angeschlossen werden können. Der Sender befindet sich dabei im Klingeltableau, die Empfänger in den einzelnen Wohnungen, denen jeweils ein bestimmter Kanal zugewiesen ist. Der Systemaufbau entspricht dem der Serieneinspeisung, wie sie das Bild 1b zeigt.

Eine Senderschaltung für eine solche Wohnungsrufanlage zeigt das Bild 6. Sie ist besonders für Anlagen mit niedriger Stromaufnahme der Verbraucher geeignet. Die Informationsübertragung erfolgt durch Absenken der Versorgungsspannung U_s um etwa 2 V im 25-kHz-Takt der Informationsbursts. Wegen der zusätzlichen Modulation der Versorgungsspannung durch die NF-Ströme des Gongs sollte der Leitungswiderstand 30Ω nicht überschreiten.

¹⁾ Der Autor ist Mitarbeiter der Siemens AG, Bereich Bauelemente, Anwendungstechnik.

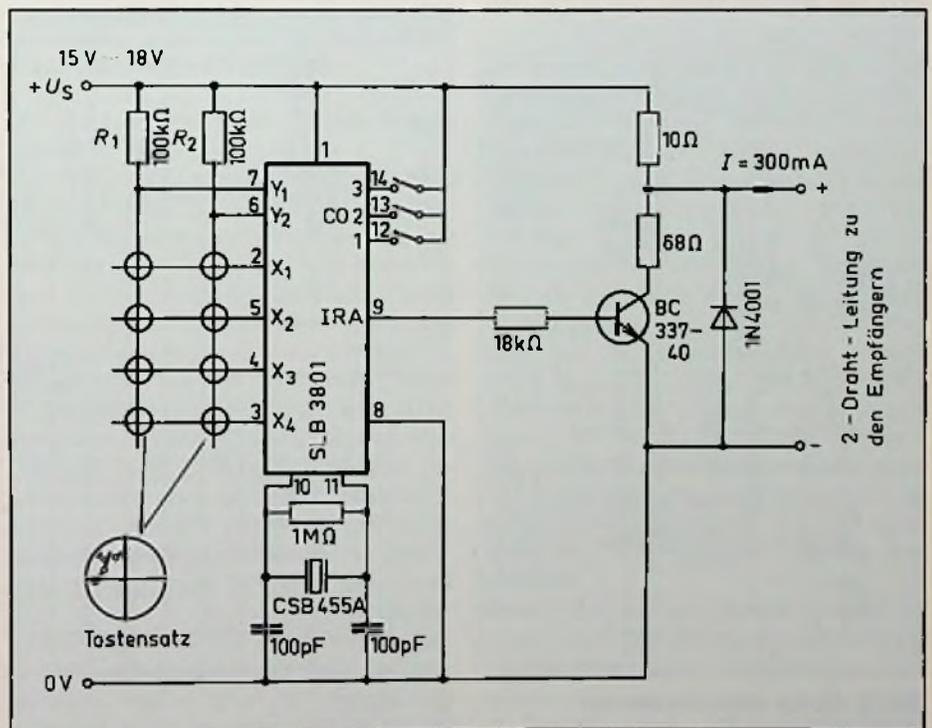


Bild 6: Sendestation für Wohnungsrufanlagen

lungsdioden D_1 , D_2 und D'_1 , D'_2 bilden eine wired-or-Verbindung der Zusatzspalten mit den Spalteneingängen y_1 und y_2 . Betätigt man eine Taste, so wirkt sich die Austastlücke des Zeilenausganges x_i nur in der angesprochenen Spalte und ihrem zugeordneten Spalteneingang y_i aus. Für die Zusatzspalten 3, 4 und 5, 6 bedeutet dies, daß über die jeweilige Spaltendiode (D_3 bis D_6) der Eingang des Inverters vom ersten Austastimpuls an x auf L gelegt wird. Nach 0,6 ms liegt x wieder auf H , wodurch die Spaltendiode sperrt und die Aufladung des RC-Gliedes ($R = 1M$, $C =$

10 nF) beginnt. Seine Zeitkonstante ist so bemessen, daß die H-Schaltsschwelle des Inverters bis zum Eintreffen der nächsten Austastlücke nicht erreicht wird. Dadurch liegt so lange H-Potential am Codiereingang CO1 bzw. CO2, solange die Sendetaste gedrückt bleibt.

Die Spalten 3 und 4 generieren die Adresse DEF = 001, die Spalten 5 und 6 die Adresse DEF = 010.

Empfängerseitig bedeutet diese Adressierung, daß bei allen über die Spalten 3 und 4 angesprochenen Empfänger der Codiereingang CO3 auf H liegen muß,

wohingegen den Spalten 5 und 6 alle Empfänger zugeordnet sind, deren Codiereingang CO2 auf H liegt.

64 Befehle

Über die Zusatzspaltenpaare B bis H (Bild 8b) werden die ursprünglichen Spalteneingänge y_1 und y_2 wie in der Grundschaltung angesprochen. Drei 4fach NAND-Gatter bilden ein Netzwerk, welches die Adreßumschaltung über die Codiereingänge CO1, CO2 und CO3 im BCD-Code durchführt.

Satellitenfunk ortet Hai-Bewegungen

Um die Wanderbewegungen arktischer Tiere beobachten zu können, ohne sie in ihrem natürlichen Verhalten zu stören, wollten Wissenschaftler des US-Departments of Fish and Wildlife zunächst in freier Wildbahn betäubte Eisbären mit kleinen Telemetriegeräten ausrüsten. Das erste Gerät hatte ein Volumen von mehr als 5 dm³. Es wurde 1976 in der Arktis einer Eisbärin auf den Rücken geschnallt. Um die Batterie zu schonen und damit eine lange Beobachtungszeit zu sichern, schaltet sich der Empfänger nur in Viertage-Intervallen ein. Sobald dann der seinerzeit im Polar-Orbit, also in einer über beide Erdpole führenden Bahn, umlaufende Wettersatellit NIMBUS-6 nach jeweils 107,3 min über dem Gerät auftauchte, löste sein Abrufsignal eine Meldung des Senders aus, die der Satellit zur Bodenstation übermittelte. Dort konnte man den Standort des Tieres mit nur etwa 1 km Fehler bestimmen. Das Experiment endete, als es der Bärin gelang, den Gurt mit dem Telemetriegerät abzustreifen.

Während des Jahres 1982 wandten Wissenschaftler der Universität Aberdeen eine ähnliche Technik an, um das Verhalten von Riesen-Haien zu erforschen, die im Sommer vor der Westküste Schottlands eintreffen und in den tief in das Land einschneidenden Fjorden dicht unter der Wasseroberfläche das Plankton, ihre Haupt-Nahrungsquelle, aufnehmen. Bisher wußte aber niemand, wo sie im Winter bleiben. Manche vermuteten, die Haie würden bis in die marokkanischen Küstengewässer ausweichen; andere glaubten, sie stellen die Futteraufnahme ein, legen sich auf den Meeresboden und fallen in Winterschlaf. Es galt deshalb, die Bewegungen eines Riesen-Hais lange genug



Bild 1: Karte des Firth of Clyde an der Westküste Schottlands. Eingetragen sind die ermittelten Standorte des beobachteten Riesen-Hais und schraffiert die fast zusammenhängende Plankton-Decke

zu verfolgen, um diese offenen Fragen klären zu können.

Als die Forscher am 27. Juni 1982 im Firth of Clyde, in den der River Clyde nach Passieren der Stadt Glasgow mündet, einen Riesen-Hai entdeckten, schossen sie ihm eine Harpune in die Rückenflosse. An der mit der Harpune verbundenen Leine hing ein wasserdicht gekapselter Sender. Solange der Hai in größeren Tiefen schwamm, war eine Ortung nicht möglich, weil die Wasserschichten das 400-MHz-Sendesignal zu stark dämpften; näherte er sich aber der Meeresoberfläche, dann konnten die Empfänger der ebenfalls in Polarbahnen umlaufenden Satelliten NOAA-7 oder TIROS-N das Signal des Senders aufnehmen und an die Beobachtungsstelle der französischen Service-Organisation Argos in Toulouse weiterleiten. Diese erkannte daraus den Standort des Tieres und meldete ihn per Telex nach Aberdeen. Im Wechselspiel

boten die beiden Satelliten zusammen ihre Relaisdienste täglich bis zu 16mal an. Der Hai schleifte den Sender 17 Tage lang hinter sich her. Dann trennte eine Soll-Bruchstelle in der Leine, die den Sender nach rund 100 Tagen selbsttätig von der Leine lösen sollte, die Verbindung vorzeitig auf. Zwar konnte man infolge dieses Vorfalls die weiteren Bewegungen des Hais nicht mehr beobachten, doch wertete man bereits die überraschende Feststellung als Erfolg, daß er sich die erfaßten 17 Tage über nur in einem verhältnismäßig kleinen Gebiet tummelte (Bild 1), also entgegen bisherigen Annahmen keineswegs zeitweilig die offene See aufsuchte. Erfreulicherweise lieferten die Kameras von NOAA-7 durch Aufnahmen des überflogenen Gebiets zusätzliche Informationen, und zwar mit Infrarotbildern über die Wassertemperatur sowie mit Farbbildern über die Anwesenheit und Menge von Chlorophyll, also von Plankton.

Die bei der Hai-Beobachtung verwendeten, in Aberdeen eigens entwickelten Sender kosten rund 2000,- DM. Die Belegungszeit des Satelliten schlägt sich mit etwa 10 £/Tag zu Buch. Somit sprechen kaum finanzielle Gründe dagegen, tausende von Walen gleichzeitig zu beobachten. Damit wäre man imstande, ganze Wal-Familien zu überwachen und sie vor Raubfang zu schützen, zugleich aber auch, das Alter einzelner Tiere zu bestimmen.

Bereits vor drei Jahren wollten die Forscher einem Riesen-Hai den ersten Sender anheften. Damals landeten sie unfreiwillig im Wasser, weil das rund 7 t schwere Tier mit einem Schwanzschlag das Boot zum Kentern brachte. at

Wolfgang Eckert
Ernst-August Kilian¹⁾

Zur sachgemäßen Beurteilung von elektronischen Stellern sollte man deren Wirkungsweise und Eigenschaften kennen. Diese Aufsatzfolge gibt eine verständliche Erläuterung des Analogstellerprinzips und der möglichen Grundschaltungen. Zum besseren Verständnis lassen sich alle für die Applikation im Audibereich wichtigen Schaltungsvarianten auf die Operationsverstärkertechnik zurückführen. Im 2. Teil werden die verschiedenen elektronischen NF-Steller-IC's beschrieben und einige mögliche Anwendungen diskutiert. Im 3. Teil werden integrierte Analogschalter vorgestellt und gezeigt, wie sich ein kompletter, gleichspannungsgesteuerter NF-Vorverstärker realisieren läßt.

Wirkungsweise und Anwendung elektronischer Steller und Schalter

(III)

In Bild 8 ist ein Physiologiesteller mit seiner Außenbeschaltung angegeben. Die Verstärkung des Physiologiestellers berechnet sich für beliebige Stromverteilungsfaktoren δ aus der Grundgleichung (11) zu

$$V = - \frac{U_0}{U_e} = - \frac{\frac{\delta R_2}{R_1 + R_2} + \frac{(1 - \delta) Z_4}{Z_3 + Z_4}}{\frac{\delta R_1}{R_1 + R_2} + \frac{(1 - \delta) Z_3}{Z_3 + Z_4}} \quad (18)$$

Für die gehörrichtige Lautstärkebeeinflussung schaltet man nun einen Lautstärkesteller nach Bild 7 und einen Physiologiesteller nach Bild 8 in Serie, die dann mit der gleichen Steuerspannung gestellt werden. Mit dieser Schaltungsanordnung

gelingt es, den Klangeindruck möglichst unabhängig von der eingestellten Wiedergabetautstärke zu machen.

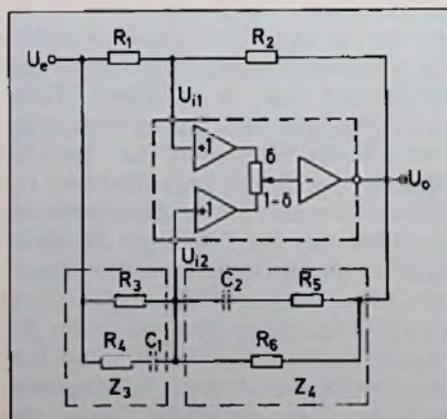


Bild 8: Physiologieeinsteller mit elektronischem Potentiometer

2 Integrierte Analogstellerschaltungen

TDA 1074 A

Aus dem Valvo-Analogsteller-Programm ist die monolithisch integrierte Schaltung TDA 1074 A die universellste Schaltung. Sie enthält in einem DIL 18-Gehäuse vier der beschriebenen elektronischen Potentiometer, wobei jeweils zwei Potentiometer durch eine gemeinsame Steuerspannung zu einem Doppelpotentiometer für Stereo-Anwendung zusammengefaßt sind. Das Blockschaltbild des ICs TDA 1074 A ist im Bild 9 mit enthalten. Für jedes Doppelpotentiometer ist ein getrennter Steuerspannungsanschluß vorhanden, wobei die am Pin 9 für Potentiometer I,1; I,2 und die am Pin 10 für Potentiometer II,1; II,2 angelegte Steuerspannung über einen eingebauten Impedanzwandler dem

¹⁾ Die Autoren sind Mitarbeiter des Valvo-Applikationslaboratoriums, Hamburg

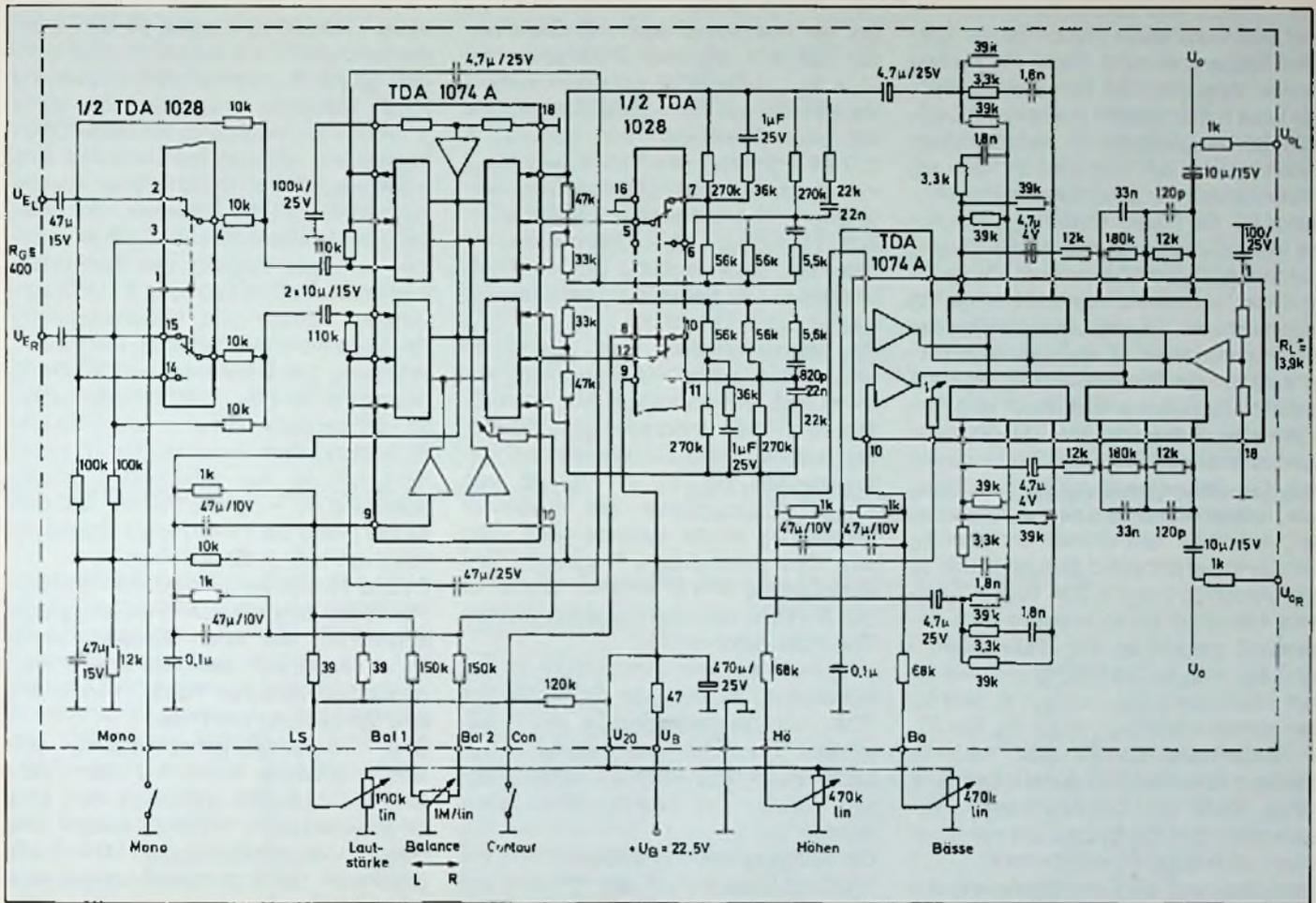


Bild 9: Komplette Niederfrequenz-Stelleinheit mit 2 × TDA 1074 A und 1 × TDA 1028

jeweiligen Stellglied des elektronischen Potentiometers zugeführt wird. Der Valvo Typ TDA 1074 A enthält weiter eine elektronische Siebung zur Brummspannungsunterdrückung (in Verbindung mit dem am Pin 1 angeschlossenen 100-µF-Elko), sowie eine interne, gut gesiebte Referenzspannungsquelle, die der halben Betriebsspannung entspricht und die am Pin 8 niederohmig zur Verfügung steht und mit $C = 0,1 \mu\text{F}$ abgeblockt werden muß. Die Referenzspannungsquelle dient intern als Bezugsspannung für die im IC vorhandenen Operationsverstärker und als Referenzspannung für die extern anzulegende Steuerspannung. Der Ausgang eines jeden elektronischen Potentiometers im TDA 1074 A besteht aus einer Gegentaktstufe mit Kurzschlußstrombegrenzung. In der **Tabelle 2** sind die Kurzdaten der Kennwerte des IC TDA 1074 A zusammengefaßt.

Da im TDA 1074 A vier elektronische Stellglieder enthalten sind, wovon jeweils zwei von

Tabelle 2: Kurzdaten TDA 1074 A

Speisespannung	$U_{P(11/18)} = 20 \text{ V}$
Stromaufnahme	$I_{P(11)} = 20 \text{ mA}$
max. Signal-Eingangsspannung	$U_{i,rms} = 6 \text{ V}$
max. Signal-Ausgangsspannung	$U_{o,rms} = 6 \text{ V}$
Klirrfaktor	$k_{ges} = 0,05\%$
Ausgangs-Rauschspannung	$U_{o,rms} = 50 \mu\text{V}$
Einstellbereich	$\Delta\alpha = 110 \text{ dB}$
Übersprechdämpfung (L/R)	$\alpha_{il} = 80 \text{ dB}$
Brumm-Unterdrückung	$\alpha_{100} = 46 \text{ dB}$
Gleichlauf-Abweichung	$\Delta V = 0,5 \text{ dB}$

Speisespannungsbereich	$U_p = 7,5 \dots 23 \text{ V}$
Umgebungstemperaturbereich	$\vartheta_u = -30 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$

einer gemeinsamen Steuerspannung gestellt werden, läßt sich mit einem IC eine Lautstärke- und Physiologie-Einstellschaltung bzw. eine Baß- und Höhen-Einstellschaltung in Stereo aufbauen.

Das Bild 9 zeigt die Applikation einer NF-Stelleinheit mit zwei IC TDA 1074 A und einem Signalquellenschalter TDA 1028. In dieser Applikation sind folgende Funktionen enthalten:

- Mono/Stereoschalter
- Lautstärkesteller
- Physiologiesteller
- Balance
- elektronische Physiologie-Ein/Ausschaltung
- Höhensteller
- Baßsteller

Am Eingang der Schaltung wird mit einem halben Signalquellenschalter TDA 1028 ein Mono/Stereoschalter realisiert.

Um eine gehörliche Lautstärke zu erhalten, schaltet man einen Lautstärkesteller und einen Physiologiesteller in Serie

und beeinflusst beide Steller mit der gleichen Steuerspannung. Diese Funktionen werden im ersten TDA 1074 A ausgeführt. Der linke Kanal besteht aus dem als Lautstärkesteller geschalteten elektronischen Potentiometer II,1 und dem in Serie als Physiologiesteller geschalteten Potentiometer II,2. Die beiden Steller im linken Kanal werden von der gemeinsamen Steuerspannung am Pin 10 beeinflusst. Der rechte Kanal, bestehend aus elektronischem Potentiometer I,1 als Lautstärkesteller und Potentiometer I,2 als Physiologiesteller wird von der Steuerspannung am Pin 9 gestellt. Die Balance wird durch eine veränderliche Belastung der Steuerspannungsanschlüsse Pin 9 und Pin 10 verändert. Die Steuerspannung für den linken bzw. rechten Kanal wird dem Potentiometer „Lautstärke“ entnommen und über einem 39-k Ω -Widerstand dem Anschluß 10 bzw. Anschluß 9 des 1. TDA 1074 A zugeführt. Hier steht sie an je einem 1-k Ω -Widerstand gegenüber der Referenzspannung $U_{p2} = U_B$ zur Verfügung und zwar für den linken Kanal $U_{StL} = U_{10} - U_B$ und für den rechten Kanal $U_{StR} = U_9 - U_B$. Der 47- μ F-Kondensator parallel zum 1-k Ω -Widerstand zwischen den Anschlüssen 9–8 (10–8) dient zur Unterdrückung unerwünschter Kratzgeräusche des mechanischen Lautstärke-Potentiometers.

Der Aufbau und die Dimensionierung des Lautstärke- und Physiologiestellers wurden im 1. Teil beschrieben.

Mit Gleichung (17) und Gleichung (18) für die Verstärkung, ergibt sich für eine Stromverteilung $\delta = 1$, das entspricht maximaler Steuerspannung $U_{St} = +250$ mV, die Verstärkung der Applikationsschaltung zu:

Lautstärkesteller

$$V_{LS} = \frac{100 \text{ k}}{4,7 \text{ k}} \triangleq 26,6 \text{ dB}$$

Physiologiesteller

$$V_{PH} = \frac{47 \text{ k}}{33 \text{ k}} \triangleq 3 \text{ dB}$$

Damit beträgt die Gesamtverstärkung des 1. TDA 1074 A $V_{ges} = 29,6$ dB. Bei dieser maximalen Verstärkung ist keine Physiologiewirkung vorhanden. Sie beginnt erst mit abnehmender Steuerspannung, also abnehmender Verstärkung. Mit zunehmender Dämpfung wird die Physiologiekorrektur immer wirksamer. Die Dimensionierung der Frequenzabhängigkeit, sowie die damit erreichbaren Physiologiekurven werden später beschrieben.

Bei der hier betrachteten NF-Stellereinheit läßt sich mit einer Steuerspannung $U_{St} = U_{9(10)} - U_B = +250$ mV eine maximale Verstärkung von $V_{\delta=1} = 29,6$ dB erreichen. Bei einer Steuerspannung von $U_{St} = \pm 0$ mV ergibt sich eine Verstärkung $V_{\delta=0,5} = -1,8$ dB, das entspricht einer Stromverteilung $\delta = 0,5$. Mit negativer Steuerspannung $U_{St} = U_{9(10)} - U_B = -250$ mV wird die maximale Abschwächung $V_{\delta=0} = -80$ dB einstellbar. Der gesamte Dynamikbereich beträgt damit 110 dB.

Die Balanceschaltung wirkt, wie schon beschrieben, auf die Steuerspannung des linken und rechten Kanals. Mit einem 1-M Ω -Balance-Potentiometer und 150-k Ω -Begrenzwiderständen läßt sich ein Balancebereich bei $V_U = -10$ dB von $+2 \dots -17$ dB realisieren. Bei maximaler Verstärkung ist die Balance nicht wirksam. Eine elektronische Physiologie-Ein/Ausschaltung wird in einfacher Weise mit der 2. Hälfte des Signalquellenschalters TDA 1028 durchgeführt.

Um eine knackfreie Umschaltung zu gewährleisten, wurden die Eingänge des TDA 1028 gleichstrommäßig gleich geschaltet. Zur Einstellung der maximalen Dämpfung ist dann noch die Reihenschaltung von $C = 1 \mu\text{F}$ und $R = 36 \text{ k}\Omega$ erforderlich.

Der Ausgang des Physiologiestellers Pin 17(12) ist kapazitiv mit dem Eingang des 2. TDA 1074 A verbunden. Hier werden Höhen- und Baßfunktionen realisiert.

Der Höhensteller, der am Eingang des 2. IC TDA 1074 A angeordnet ist (elektronische Potentiometer I,1; I,2) hat eine Grenzfrequenz $f_H = 2,5$ kHz und eine minimale Eingangsimpedanz $Z_{min} = 5 \text{ k}\Omega$. Für die höchste Frequenz $f_{max} = 20$ kHz errechnen sich mit Gleichung (11) und (12) die Kapazität $C = 1,6$ nF und der Widerstand $R = 40 \text{ k}\Omega$. Für die Schaltung wurden die Normwerte $C = 1,8$ nF und $R = 39 \text{ k}\Omega$ gewählt. Der 3,3-k Ω -Widerstand in Reihe zum 1,8 nF-Kondensator dient zur Begrenzung der Verstärkung bei hohen Frequenzen (Höhenbremse). Ohne diese sogenannte Höhenbremse würde die Verstärkung bei Frequenzen oberhalb 20 kHz mit 6 dB/Oktave weiter ansteigen, was zur Instabilität führen kann.

Um bei Steuerspannung 0 einen linearen Frequenzgang zu bekommen, ist wegen der Symmetrie auch bei Höhenabsenkung eine Begrenzung mit einem 3,3-k Ω -Widerstandes vorzunehmen. Die Steuerspannung des Höhenstellers für den linken und rechten Kanal wird vom Potentio-

meter „Höhen“ über einen 68-k Ω -Vorwiderstand dem Pin 9 zugeführt. Hier steht eine gegen die interne Referenzspannung Pin 8 bezogene Spannung $U_9 - U_B = \pm 140$ mV zur Verfügung. Mit dieser Steuerspannung läßt sich bei $f = 16$ kHz eine maximale Höhenanhebung bzw. Absenkung von ± 16 dB erreichen. Der Ausgang des Höhenstellers Pin 7(12) ist kapazitiv mit dem Eingang des Baßstellers (elektronische Potentiometer II,1; II,2) verbunden. Aufbau und Dimensionierung des Baßstellers sind bekannt. Die Steuerspannung des Baßstellers wird für beide Stereo-Kanäle dem Potentiometer „Bässe“ entnommen und über einen 68-k Ω -Widerstand dem Anschluß Pin 10 zugeführt. Mit der nun anliegenden Steuerspannung $U_{10} - U_B = \pm 140$ mV läßt sich für die Bässe bei $f = 40$ Hz ein Einstellbereich von $\pm 17,5$ dB erreichen.

Im Bild 10 sind die mit dem Baß- und Höhensteller einstellbaren Frequenzgänge abgebildet. Mit einer Steuerspannung $U_{St} = 0$ ergibt sich damit ein linearer Frequenzgang zwischen 10 Hz...1 MHz und eine Verstärkung von 0 dB.

Eine Frequenzgangbescheidung läßt sich in einfacher Weise mit einem RC-Glied im Baßsteller realisieren. Dort wird ein Kondensator $C = 120 \text{ pF}$ parallel zum Gegenkopplungswiderstand $R = 12 \text{ k}\Omega$ geschaltet. Die 3-dB-Grenzfrequenz liegt dann bei $f_0 = 110$ kHz.

Als Einstell-Kennlinie des Baß- und Höhenstellers wird eine lineare Abhängigkeit der Verstärkung vom Potentiometer-Drehwinkel α angestrebt. Diese wird mit einem Potentiometer 470 k Ω linear, annähernd erreicht. Werden andere Einstell-Kennlinien gewünscht, läßt sich dies durch Wahl anderer Potentiometerwerte bzw. durch Belastung der Potentiometerausgänge realisieren.

In Bild 11 sind für verschiedene Widerstandswertes R des mechanischen Potentiometers die Einstell-Kennlinien des Tiefen- und Höhenstellers als Funktion des Potentiometer-Drehwinkels α abgebildet. Wird eine andere Einstellcharakteristik gewünscht, so läßt sich der dafür erforderliche Potentiometerwert R aus diesem Diagramm ablesen.

Die Einstell-Kennlinie des Lautstärkestellers läßt sich gleichermaßen verändern und so dem gewünschten Verlauf anpassen.

Die integrierten Analogsteller TDA 1074 A sind so konzipiert, daß die Schaltung lediglich die für die Stellfunktionen erforder-

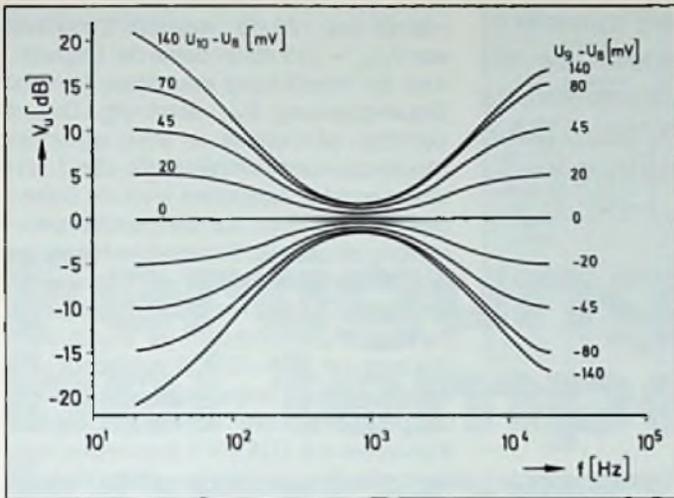


Bild 10: Frequenzgänge bei verschiedenen Stellspannungen

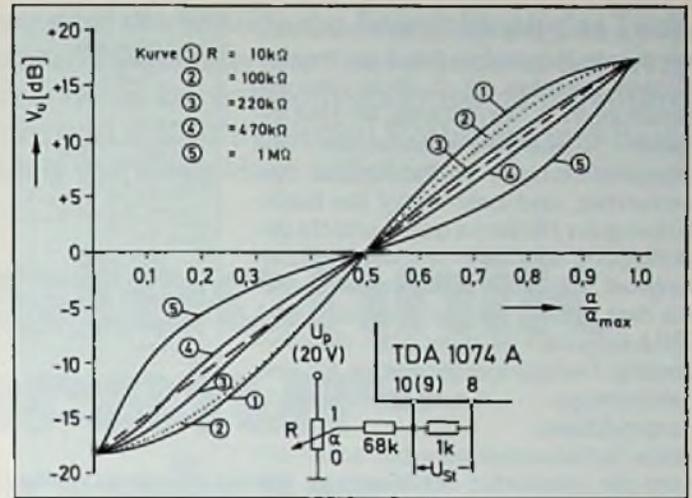


Bild 11: Einstellcharakteristika der Klangeinsteller in Abhängigkeit vom Potentiometer-Drehwinkel α bei 40 Hz und bei 16 kHz

lichen Komponenten enthält. Auf diese Weise kommt man mit Siebmaßnahmen an die besonders kritischen Punkte der Schaltung heran, wodurch dann sehr gute Rausch- und Klirrwerte erreicht werden. Integrierte Widerstände zum Einstellen der Verstärkung enthält die Schaltung nicht; damit entfallen Nichtlinearitäten und Streuprobleme und die Schaltung wird flexibel einsetzbar. Viele Baugruppen wie Klangsteller, Lautstärke- und Physiologisteller, Aussteuersteller im Regelkreis, Überblendsteller für Mischpulte, Schaltungen für den Orgelbau bieten ein breites Anwendungsgebiet für das IC TDA 1074 A. Der externe Bauelementeaufwand ist durch diese Flexibilität zwar etwas höher als bei anderen Analogstellern, aber dafür bietet der TDA 1074 A sogar im Profibereich Anwendungsmöglichkeiten.

TCA 730 A, TCA 740 A

Auch in dem vorliegenden Konzept werden zur Realisierung der erforderlichen Funktionen zwei integrierte Schaltungen benötigt, deren Kurzdaten aus Tabelle 3 hervor gehen.

Für die Funktionen Lautstärke, Balance und Contour benötigt man die Schaltung vom Typ TCA 730 A; für die Klangstellerfunktionen wird der Typ TCA 740 A verwendet. Das Gesamtkonzept weicht in der Aufteilung der Baugruppen allerdings von dem vorher beschriebenen ab. Mit Hilfe des Blockschaltbildes (Bild 12) wird die Beschreibung des Konzeptes einfach: Mit dem 1. Funktionsblock, der aus einem Teil der Schaltung des TCA 730 A besteht, lassen sich die Lautstärke der bei-

Tabelle 3a: Technische Daten des integrierten Bausteins TCA 730

Kurzdaten TCA 730 A	
Speisespannung	$U_{P(B/15)}$ = 15 V
Stromaufnahme	$I_{P(B)}$ = 35 mA
Eingangsspannungsbereich	$U_{I,rms}$ = 0,1...1,7 V
nominelle Eingangsspannung	$U_{I,rms}$ = 0,5 V
Eingangswiderstand	R_i = 250 k Ω
Ausgangsspannung für $P_{0,nenn}$	$U_{0,rms}$ = 1 V
Lautstärke-Einstellbereich	= +20...-80 dB
Gleichlaufabweichung	ΔV = 1 dB
Balance-Einstellbereich	= (+5...-7) dB
Klirrfaktor bei $U_{0,rms} = 1$ V	k_{ges} = 0,1%
Übersprechdämpfung	α_0 = 55 dB
Fremdspannungsabstand	α_N = 67 dB
Frequenzbereich (-1 dB)	f = 20...20 000 Hz
Steuerspannungsbereich für Lautstärke	U_{stL} = 2,0...9,5 V
für Balance	U_{stB} = 2,5...9,0 V
Speisespannungsbereich	U_P = 13,3...16,5 V
Umgebungstemperaturbereich	ϑ_U = -30...+80 °C

Tabelle 3b: Technische Daten des integrierten Bausteins TCA 740

Kurzdaten TCA 740 A	
Speisespannung	$U_{P(B/15)}$ = 15 V
Stromaufnahme	$I_{P(B)}$ = 35 mA
Tiefen-Einstellbereich, 40 Hz zu 1 kHz	= ± 16 dB
Höhen-Einstellbereich, 16 kHz zu 1 kHz	= ± 16 dB
Aussteuerbereich bei $U_{I,rms} = U_0$ und $k_{ges} = 0,7\%$	= 2 V
Klirrfaktor bei $U_{0,rms} = 1$ V und linearem Frequenzgang	k_{ges} = 0,1%
Übersprechdämpfung	α_0 = 70 dB
Fremdspannung am Ausgang	$U_{0,rms}$ = 40 μ V
Frequenzbereich (-1 dB)	f = 20...20 000 Hz
Steuerspannungsbereich	$U_{stH,T}$ = 1,8...9,5 V
Speisespannungsbereich	U_P = 13,5...16,5 V
Umgebungstemperaturbereich	ϑ_U = -30...+80 °C

den Kanäle sowie die Lautstärkebalance mit extern angelegten Steuergleichspannungen einstellen. Im 2. Block, der die Schaltung TCA 740 A enthält, wird mit externen Steuergleichspannungen die Klangeinstellung in beiden Kanälen vorgenommen, und zwar erfolgt die Beeinflussung der Höhen im ersten und die Beeinflussung der Tiefen im zweiten Schaltungsteil. Der letzte Funktionsblock, der mit dem zweiten Teil der Schaltung TCA 730 A aufgebaut ist, dient dazu, die erforderliche Frequenzgangkorrektur für eine gehörliche Lautstärkeeinstellung durchzuführen.

Einige Schaltungseinzelheiten sollen anhand der detaillierten Schaltung des Bildes 13 besprochen werden. Den Eingängen 11 und 14 der Schaltung TCA 730 A werden über Koppelkondensatoren die Stereo-NF-Signale und über Widerstände von 270 kΩ eine Vorspannung zugeführt. Diese Vorspannung, die gleichzeitig die interne Referenzspannung ist, wird mit einem Kondensator von 47 μF gesiebt und steht am Anschluß 10 des TCA 730 A zur

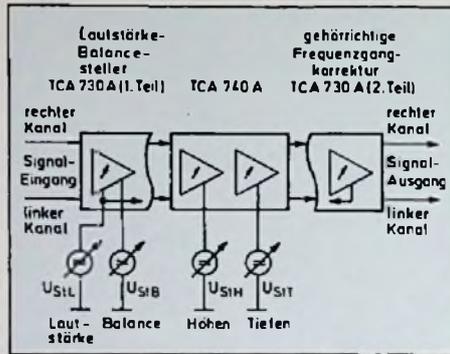


Bild 12: Blockschaltung des Stellerkonzeptes mit den Typen TCA 730 A und TCA 740 A

Verfügung. Der interne Widerstand an den Signaleingängen 11 und 14 der Schaltung TCA 730 A ist mit 3 MΩ so groß, daß der Eingangswiderstand der Schaltung im wesentlichen von den externen 270-kΩ-Widerständen bestimmt wird. Mit einer Steuerspannung U_{StL} zwischen 2,0 V und 9,5 V läßt sich die Verstärkung $V_{u ges.}$ der Gesamtschaltung, vom Signaleingang bis zum Signalausgang, im Bereich von

-80 dB bis +20 dB variieren. Unterhalb von $V_{u ges.} = +15$ dB ist dabei der Logarithmus der Verstärkung etwa linear von der Steuerspannung U_{StL} abhängig. Dieses Verhalten wird später an einer typischen Steuerspannungskennlinie für die Lautstärke gezeigt. Außerdem wirkt die Balanceeinstellung noch auf die Lautstärkeeinstellung ein. Für die Balanceeinstellung ist eine Steuerspannung $U_{St} = 2,5 V \dots 9 V$ erforderlich. Der nächste als Klangsteller arbeitende Funktionsblock ist wie in dem Konzept mit TDA 1074 A aufgebaut und bedarf deshalb keiner weiteren Erläuterung. Die mit dem Tonstellerblock des Konzeptes mit TDA 1074 A gezeigten einstellbaren Frequenzgänge sind für alle in diesem Beitrag beschriebenen Schaltungen nahezu gleich. Hiervon abweichende Frequenzgänge lassen sich durch eine geänderte Dimensionierung der externen Bauelemente realisieren. Es sollte deshalb genügen, alle an diesen Schaltungen wiederkehrenden einstellbaren Charakteristika an jeweils nur einer Schaltung zu zeigen. *(wird fortgesetzt)*

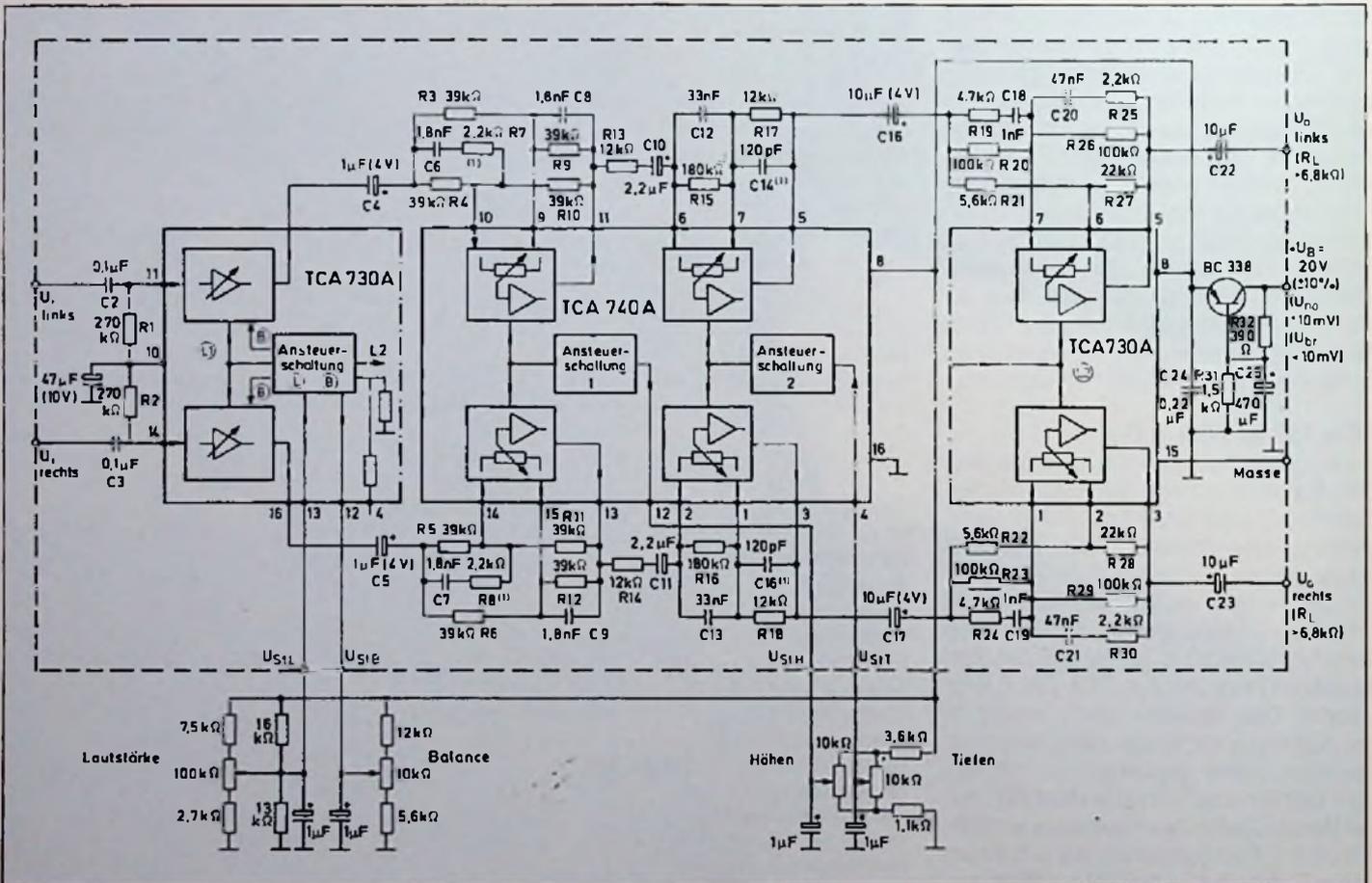


Bild 13: Applikation mit den integrierten Schaltungen TCA 730 A und TCA 740 A

Erich Roske

In diesem Beitrag wird die historische Entwicklung der Technik von temperaturkompensierten Hochfrequenz-Schwingstufen unter besonderer Berücksichtigung der Mengenfertigung beschrieben und die auftretenden Probleme und deren Lösungen an Hand von Beispielen erläutert.

Fertigungstechnik bei temperaturkompensierten Hochfrequenz-Kreisen

(Schluß)

Ein geschichtlicher Rückblick

4 Aktueller Stand der Technik

Nach den Erfahrungen bei der Produktion der bewährten Fu G 7-Variometer wurde eine neue Type unter folgenden Gesichtspunkten entwickelt:

Verringerung des Volumens, Fertigungsvereinfachung und Preissenkung unter Beibehaltung der elektrischen Eigenschaften.

Nach einigen Zwischenlösungen [22] wurde ein vollkeramisches Kleinvariometer entwickelt [23]. Das Bild 18 zeigt ein Schnittmodell und Bild 19 eine kompensierte Schwingstufe mit keramischer Printplatte.

Die Kleinvariometer wurden serienmäßig von der früheren STEMAG (Steatit-Magnesia AG, 8560 Lauf) mit den Vorzugswerten $L = 1,3; 1,9; 4 \mu\text{H}$ bei einem Einstellbereich $L_1 : L_0 = 1 : 1,266$ und als kompensierte Schwingstufen mit einem TK_f von etwa $1 \cdot 10^{-6} \delta f : f : K$ geliefert.

Eine Sonderausführung für erhöhte Stoßfestigkeit wurde mit Keramiteilen aus Aluminiumoxid KER 710 nach DIN 40 685 ausgerüstet, womit eine Stoßbeschleunigung bis zu 30 g zulässig war.

Das Umstellen der Schwingungsschaltung auf Transistoren stieß anfangs (1962) auf unerwartete Schwierigkeiten. Nach orientie-

renden Vorversuchen kam der Ge-NPN-Transistor OC 615 in engere Wahl. Leider stellte sich heraus, daß die TK_f -Werte der kompensierten Schwingstufen zu stark streuten, um eine serienmäßige Kompensation mit vertretbarem Arbeitsaufwand durchführen zu können. Überdies fielen etwa 10% der Transistoren nach mehreren Temperaturschleifen zwischen $-40...+50^\circ\text{C}$ elektrisch aus.

Ein stabiles Schwingverhalten war nur bei Typen mit hoher Transitfrequenz zu erwarten. Die ersten brauchbaren Ergebnisse, auch hinsichtlich der Betriebssicherheit, lieferte der Transistortyp AF 134.

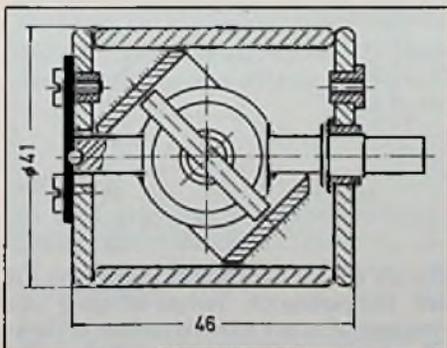
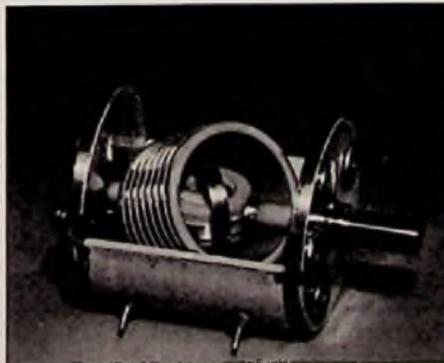


Bild 18: Vollkeramisches Kleinvariometer
a) Schnittzeichnung ▲



b) Schnittmodell ▲
(STEMAG-Pressbild)

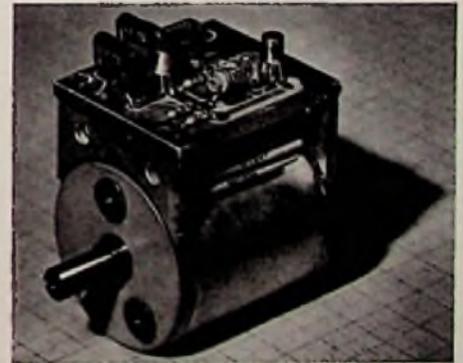


Bild 19: Kompensierte Schwingstufe mit Kleinvariometer
(STEMAG-Pressbild)

Im Unterschied zu Röhrenoszillatoren entsprach jedoch der TK_f der vorkompensierten Schwingstufen nur bei etwa 30% der theoretischen Erwartung.

Der scheinbare TK_{Tr} der Sperrschichtkapazität wurde an mehreren Transistoren AF 134 mit breit gestreuter Stromverstärkung bei $I_C = 1 \text{ mA}$ bestimmt (Bild 20). Bei der gleichen Untersuchung wurden hinsichtlich des Temperaturganges der Frequenz drei verschiedene, jedoch untereinander gleiche Typen von Transistoren gefunden. Die verschiedenen Typen konnten weder dem TK_{Tr} noch ihrer Stromverstärkung zugeordnet werden. Alle wurden in der gleichen Schwingungsschaltung gemessen. Die Temperaturabhängigkeit der Frequenz ist auszugsweise in Bild 21 dargestellt.

Es ist anzunehmen, daß die gefundenen TK -Unterschiede durch eine temperaturabhängige Phasendrehung in den Transistoren verursacht wird, die zwar reversibel verläuft, aber nicht durch die Messung der Gleichstrom-Parameter voraussehbar ist.

In der Folge wurden Si-NPN-Transistoren wegen ihrer günstigeren Arbeitstemperatur eingesetzt. Für Frequenzen bis etwa 4 MHz haben sich die Typen 2 N 708 und BSY 70 mit einer Transitfrequenz von 200 MHz und für höhere Frequenzen die Typen 2 N 918, BFY 66 und BFY 90 mit einer Transitfrequenz von 600 MHz bewährt.

Außer den erwähnten Streuungen des TK_f , die auch hier auftrat, bereitete anfangs ein erheblicher Krummlauf der Temperatur/Frequenzkurve, wie er bei Ge-Transistoren nicht aufgetreten war, Schwierigkeiten.

In Bild 22 sind vergleichsweise temperaturabhängige Frequenzkurven von 3 verschiedenen Oszillatorschaltungen gezeigt. Es handelt sich um kapazitive Dreipunktschaltungen mit gleichen L/C -Verhältnissen auf keramischen Printplatten, die einzeln auf optimalen Temperaturkoeffizient abgeglichen worden sind. Bei der zur Zeit laufenden Fertigung bei der Firma PTE (Dr. C. Schreck in 8560 Lauf-Heuchling) werden listenmäßige Transistortypen BFY 66 deutscher Hersteller verwendet, wobei die früher beobachteten Streuungen kaum noch auftreten.

In der Serienfertigung haben sich Oszillatorschaltungen bewährt, bei denen der Schwingtransistor niederohmig über kapazitive Spannungsteiler in den Schwingkreis eingekoppelt ist. Nach der Erpro-

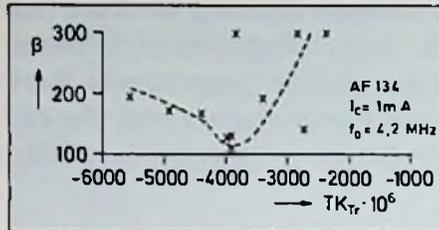


Bild 20: Der scheinbare TK_{Tr} der Sperrschicht von Transistoren AF 134 in Abhängigkeit von der Stromverstärkung β

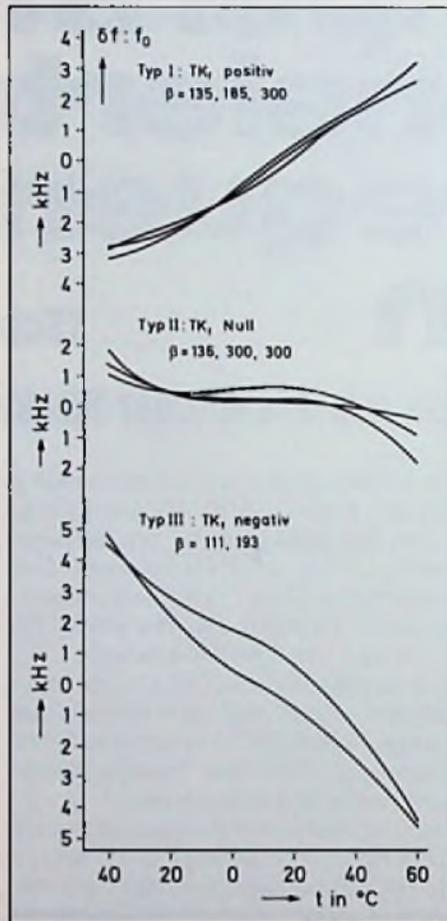


Bild 21: Drei verschiedene Typen Transistoren AF 134 aus einem Kollektiv – Temperaturgang der Frequenz in der gleichen Schwingungsschaltung. $f_0 = 4,2 \text{ MHz}$

bung verschiedener Schaltungen erbrachte die kapazitive Dreipunktschaltung die geringsten Streuungen. Eine Heeger-Schaltung mit elektronischer Mitkopplung zeichnete sich durch geringe Rückwirkung aus, erforderte aber ausgesuchte Transistoren. In Bild 23 sind einige Schaltungen dargestellt, die sich in der Serienfertigung bewährt haben.

Die neueste Variometergeneration aus der Fertigung von PTE ist durch weitere konstruktive Vereinfachungen bei gleichbleibender elektrischer Qualität gekennzeichnet. Das Bild 24 zeigt einen Variometer-Oszillator aus derzeit laufender Produktion und ein neueres Entwicklungsmuster. Die moderne Halbleitertechnik konnte in die Serienfertigung kompensierter Variometer-Oszillatoren noch keinen Eingang finden. Zunächst wurde versucht, die bipolaren Transistoren durch Feldeffekttransistoren zu ersetzen, in der Hoffnung, daß sie zufolge ihrer hohen Eingangsimpedanz eine sehr lose Ankopplung an den Schwingkreis gestatten. Bei den untersuchten Typen war die temperaturabhängige Streuung allerdings noch so groß, daß ein rationeller Abgleich nicht möglich war.

Ähnliche Erfahrungen wurden mit linearen IC gewonnen, die sowohl einen bequemen Mitkopplungspfad über einen invertierenden zweiten Eingang, als auch eine hinreichende Entkopplung über integrierte Trennstufen anbieten. Außer den erheblichen Streuungen traten leider auch unvermutet hohe TK -Werte auf.

5 Ausblick

Nach den hier dargestellten und auch anderswo durchgeführten Entwicklungsarbeiten zeichnen sich weitere Verbesserungen hinsichtlich des Temperaturganges der Frequenz und weitere Rationalisierung der Fertigung ab. Auch kann der dynamische TK_f während der Einlaufzeit und bei Temperaturänderungen durch einfache Maßnahmen verbessert werden. Eine weitere Rationalisierung wäre durch ein Angebot von integrierten Schaltungen mit geringer Streuung und einheitlichem Temperaturgang der Hochfrequenzparameter zu erhoffen.

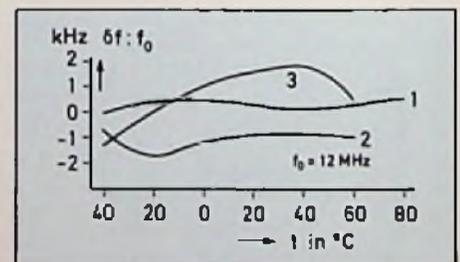


Bild 22: Einfluß der Oszillatorschaltung auf den kompensierten Temperaturgang der Frequenz an einem Kleinvariometer in kapazitiver Dreipunktschaltung 1) Röhrenoszillator mit RCA 5899, 2) Transistoroszillator mit AF 134, 3) Transistoroszillator mit 2 N 918

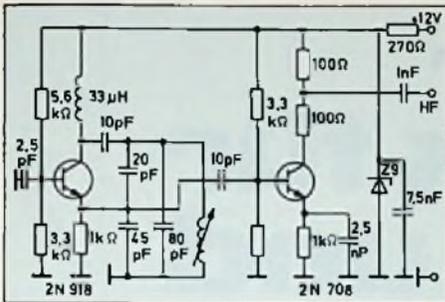


Bild 23a: Bewährte Oszillatorschaltungen mit Kleinvariometern

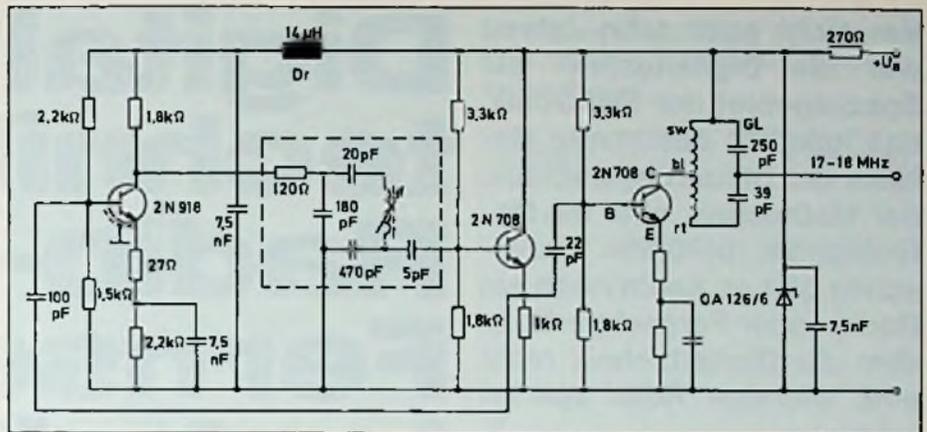


Bild 23b: Oszillatorschaltung mit entkoppeltem Ausgang

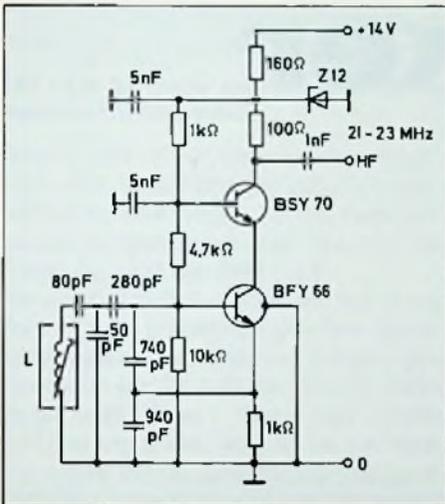


Bild 23c: Oszillatorschaltung mit Ausgangsstufe in Basisschaltung

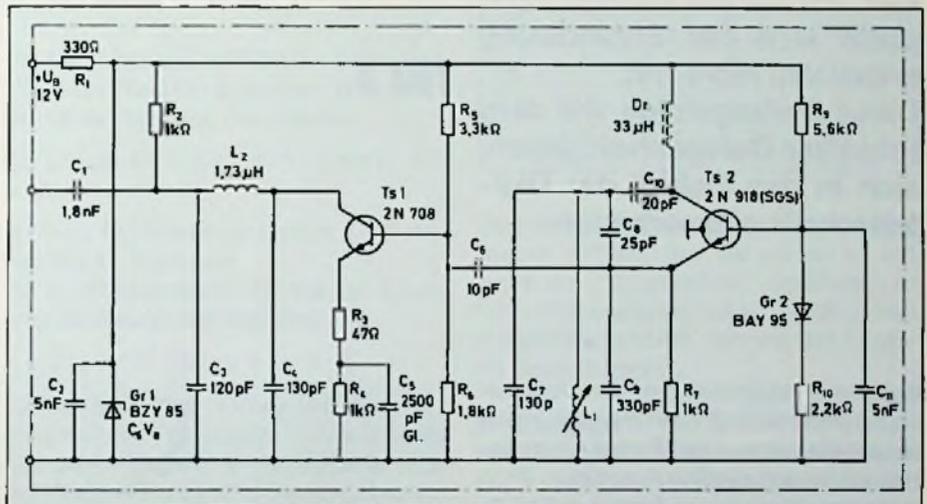


Bild 23d: Oszillatorschaltung für einen Frequenzbereich von 11-12 MHz

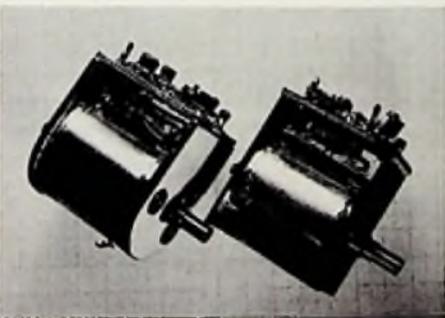


Bild 24: Variometerschaltungen der neuesten Generation von PTE Dr. C. Schreck, Lauf-Heuchling (Foto: Roske)

Literatur

[1] Vilbig, Lehrbuch d. Hochfrequenztechnik, Leipzig 1937, S. 331-335.
 [2] E. Roske, Temperaturkompensation von Schwingkreisen, Funk u. Ton 1949 Nr. 6, S. 330.
 [3] E. Roske, Temperaturkompensation von Oszillatoren, Funk-Technik 1954 Nr. 16, S. 452 ff.

[4] M. Lass, Temperaturkompensation von Oszillatoren praktisch ausgeführt, Funkschau 1979 Nr. 20, S. 1157-1160.
 [5] C. Schreck, Konstante Schwingkreise für hohe Frequenzen, FTZ 4 (Apr. 1951) H. 4.
 [6] L. Rohde, Konstante elektrische Schwingkreise mit kleiner Temperaturabhängigkeit, Zeitschr. f. Techn. Phys. 15 (1934).
 [7] C. Schreck, Überblick über neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der HF-Keramik, FTZ 2 (Sept. 1949) H. 9, S. 285-289.
 [8] E. Roske in (2), S. 333-335.
 [9] E. Roske in (2), S. 337-338.
 [10] E. Roske, Statische und dynamische Temperaturkompensation an Sendern, FTZ 3 (1950), S. 58-59.
 [11] C. Schreck in (5) S. 147.
 [12] E. Roske in (10) S. 60-61.
 [13] H. Muth, G. Ulbricht, Tragbare Funksprechgeräte, TELEFUNKEN-Zeitung 28 (Sept. 1955) H. 109, S. 148-149.
 [14] Meinke, Gundlach, Taschenbuch d. Hochfrequenztechnik, Berlin/Göttingen/Heidelberg.

[15] A. Hagen, Fu G 7 vom Einkanal- zum Vielkanal-UKW-Funksprechgerät, TELEFUNKEN-Zeitung 30 (März 1957) H. 115, S. 9-20.
 [16] H. J. Fründt, F. Sobott, Zur Entwicklung des 100 Kanal-Funksprechgerätes Fu G 7, TELEFUNKEN-Zeitung 30 (März 1957) H. 115.
 [17] E. Roske, Über ein temperaturkompensiertes keramisches Variometer, STEMAG-Nachrichten Dez. 1959 H. 27, S. 1-8.
 [18] H. Goetze, Fortschritte bei den keramischen Kondensator-Werkstoffen, Funkschau 1959 H. 8, S. 158-159.
 [19] C. Schreck, Einrichtungen zur Messung des Temperaturkoeffizienten von Spulen, Kondensatoren und Schwingkreisen, FTZ 1951 H. 1, S. 30-36.
 [20] J. Herrfurth, Die Messung des Temperaturkoeffizienten der Kapazität, radio und fernsehen, 13 (1964) H. 16 S. 507-510.
 [21] E. Roske in [17] S. 6-7.
 [22] E. Roske, H. Pickel, F. Ullherr, Hochfrequenzschwingstufe, DBP 1 036 953 von 1957.
 [23] E. Roske, G. Wiesend, Keramisches Kurzschlußvariometer, DBP 1 202 358 von 1963.

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

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

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

Digital- technik für Radio- und Fernseh- techniker

Teil V

Bestimmte Möglichkeiten der Vereinfachung (Minimierung) kann man schon aus der schaltalgebraischen Formel erkennen. Hier lassen sich nämlich Ausdrücke, die in mehreren Gliedern der Formel auftreten, ausklammern. Da ist zunächst der Ausdruck $a \cdot b$. Er kommt im ersten und im letzten Glied der Formel vor. Klammert man ihn aus, so erhält man folgende Formel:

$$X = a \cdot b (\bar{c} \cdot \bar{d} + c \cdot d) + c \cdot d \cdot \bar{a} \cdot \bar{b}$$

Auch der Ausdruck $c \cdot d$ steckt hier in mehreren Gliedern. Man benötigt deshalb das Verknüpfungsglied, das diesen Ausdruck bildet, nur einmal. Die benötigten Verknüpfungsglieder kann man auch hier wieder auf Grund der Formel festlegen. Das sieht dann folgendermaßen aus:

$$X = \underbrace{a \cdot b}_{\text{UND}} \underbrace{(\bar{c} \cdot \bar{d} + c \cdot d)}_{\text{ODER}} + \underbrace{c \cdot d}_{\text{UND}} \cdot \underbrace{\bar{a} \cdot \bar{b}}_{\text{UND}}$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{\text{UND}}$
 $\underbrace{\hspace{10em}}_{\text{ODER}}$

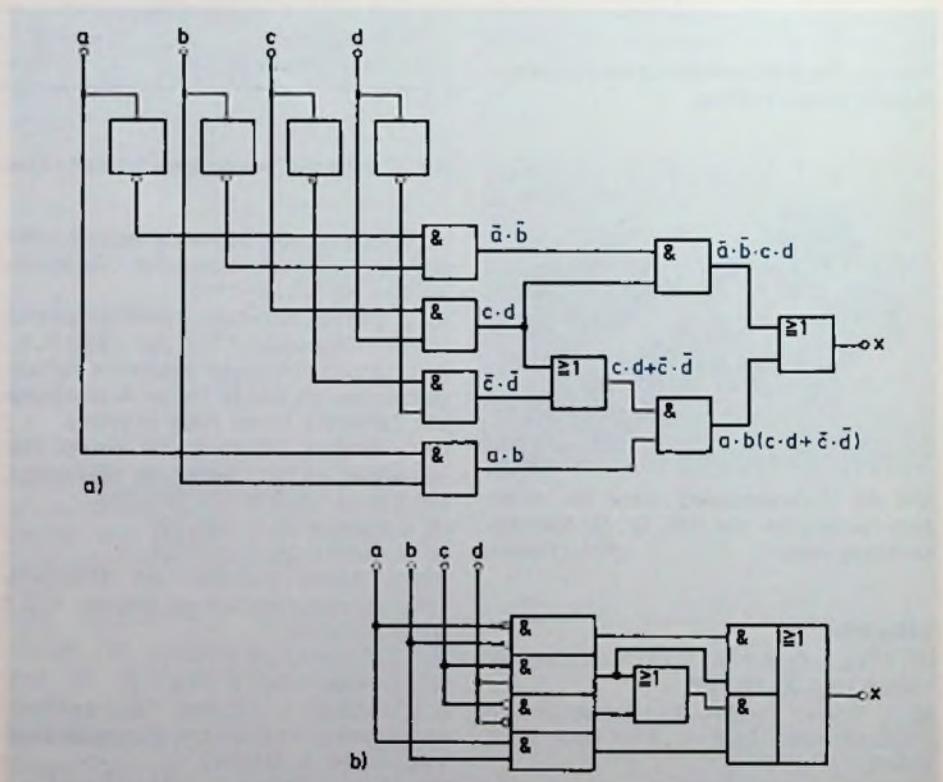


Bild 1.3.8: Auch diese Schaltung erfüllt die gleichen Aufgaben wie die beiden vorigen Schaltungen. Es konnte aber im Ausgangs-ODER-Glied ein Eingang eingespart werden

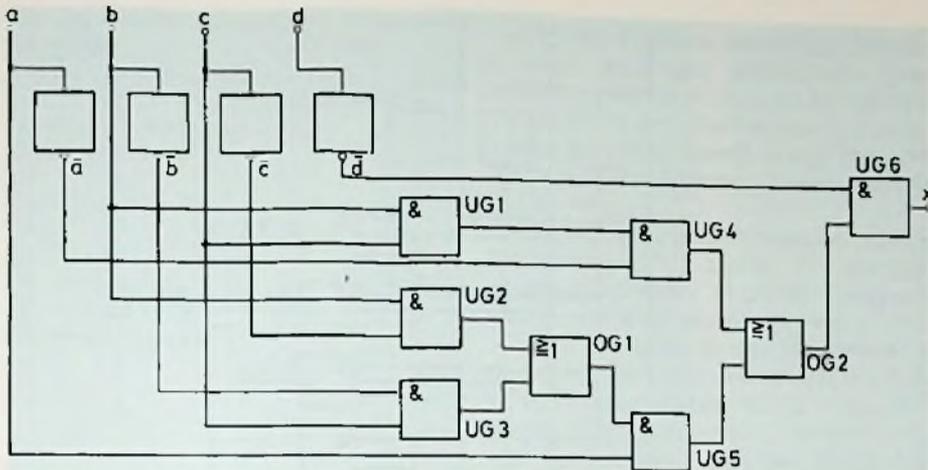


Bild 1.3.9: Bei dieser gegebenen Schaltung sollen die Eigenschaften mit Hilfe der Schaltalgebra ermittelt werden

Daraus geht hervor, daß man hier insgesamt acht Verknüpfungsglieder benötigt, von denen aber jedes nur mit zwei Eingängen ausgerüstet zu sein braucht. Die Schaltung zeigt das Bild 1.3.8.

Wir sehen aus diesem Beispiel, daß in der Praxis für die Lösung der gleichen Steuerungsaufgabe verschiedene Schaltungen verwendet werden können, die sich überhaupt nicht ähneln. Wenn man deren Funktion ergründen will, so verhilft auch hier wieder die Schaltalgebra schnell zum Ziel. Wir wollen uns das am folgenden Beispiel etwas näher ansehen.

4. Beispiel:

Das Bild 1.3.9 zeigt ein Schaltnetz aus einer Aufzugsteuerung, dessen Funktion unbekannt ist. Wir wollen sie ergründen und zu einer Schaltzustandstabelle gelangen, die uns Aufschluß über die Eigenschaften gibt.

Am Ausgang des Gliedes UG 1 erhält man die Funktion $b \cdot c$ ($UG\ 1 = b \cdot c$).

Am Ausgang des Gliedes UG 4 wird daraus $UG\ 1 \cdot \bar{a} = \bar{a} \cdot b \cdot c$.

Am Ausgang des Gliedes UG 2 erhält man die Funktion $b \cdot \bar{c}$ ($UG\ 2 = b \cdot \bar{c}$).

Am Ausgang des Gliedes UG 3 erhält man die Funktion $\bar{b} \cdot c$ ($UG\ 3 = \bar{b} \cdot c$).

Die Ausgänge der beiden Verknüpfungsglieder UG 2 und UG 3 speisen das Glied OG 1. An dessen Ausgang erhält man die Funktion

$$OG\ 1 = UG\ 2 + UG\ 3 = b \cdot \bar{c} + \bar{b} \cdot c.$$

Der Ausgang des Gliedes UG 5 liefert die Funktion

$$OG\ 1 \cdot a \text{ bzw. } UG\ 5 = a \cdot (b \cdot \bar{c} + \bar{b} \cdot c).$$

Da die Ausgänge der Glieder UG 4 und UG 5 das Glied OG 2 speisen, erhält man an dessen Ausgang die Funktion

$$OG\ 2 = UG\ 4 + UG\ 5 = \bar{a} \cdot b \cdot c + a \cdot (b \cdot \bar{c} + \bar{b} \cdot c).$$

Im Glied UG 6 wird schließlich die Funktion $OG\ 2 \cdot \bar{d}$ gebildet.

Die schaltalgebraische Formel der Schaltung sieht dann wie folgt aus:

$$X = \bar{d} [a \cdot (b \cdot \bar{c} + \bar{b} \cdot c) + \bar{a} \cdot b \cdot c]$$

Daraus sieht man schon, daß am Ausgang nur dann ein Signal 1 ist, wenn das Signal am Eingang $d = 0$ ist. Es handelt sich dabei um einen Blockiereingang, der die gesamte Anlage außer Betrieb setzt, sobald an ihn ein Signal 1 gelangt. In der Praxis kann das zum Beispiel ein Motorschutzschalter oder sonst eine Überlastsicherung sein, die bei Gefahr die Maschine ohne Rücksicht auf die sonstige Funktion außer Betrieb setzt.

Betrachten wir uns nun den Rest der Formel. Dort hat man das Signal a ausgeklammert. In der Algebra kann man die Klammer beseitigen, indem man das, was davor steht, mit jedem Glied in der Klammer multipliziert. Genauso geht man hier vor. Es heißt dann

$$X = \bar{d} [a \cdot b \cdot \bar{c} + a \cdot \bar{b} \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c]$$

Schließlich kann man auf die gleiche Weise auch die noch bestehende große Klammer beseitigen und erhält:

$$X = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot \bar{d}$$

Aus dieser Formel lesen wir heraus, daß das Ausgangssignal immer dann 1 wird, wenn nur zwei der Eingangssignale $a...c = 1$ sind, vorausgesetzt, das Signal

am Eingang d ist 0. Diese Eigenschaften kann man nun in folgender Tabelle zusammenfassen:

Eingänge				Ausgang
a	b	c	d	X
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	1	0
1	1	0	0	1
0	1	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	0	1	0
1	1	1	0	0
1	0	1	1	0
0	1	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	0

Schaltnetze mit mehreren Ausgängen werden so behandelt, als würden sie aus einzelnen, voneinander unabhängigen Teilnetzen bestehen, die zu den einzelnen Ausgängen gehören. Das soll das folgende Beispiel zeigen:

5. Beispiel:

Ein Schaltnetz hat die drei Eingänge a, b und c sowie die drei Ausgänge X, Y und Z . Am Ausgang X soll immer nur dann das Signal 1 werden, wenn an einem einzigen Eingang das Signal 1 ist.

Am Ausgang Y soll immer nur dann das Signal 1 sein, wenn an zwei Eingängen das Signal 1 ist.

Am Ausgang Z soll das Signal immer nur dann 1 sein, wenn das Signal an allen Eingängen 1 ist.

Auch hier ist es sinnvoll, eine Schaltzustandstabelle aufzustellen:

Eingänge			Ausgänge		
a	b	c	X	Y	Z
0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	0	1

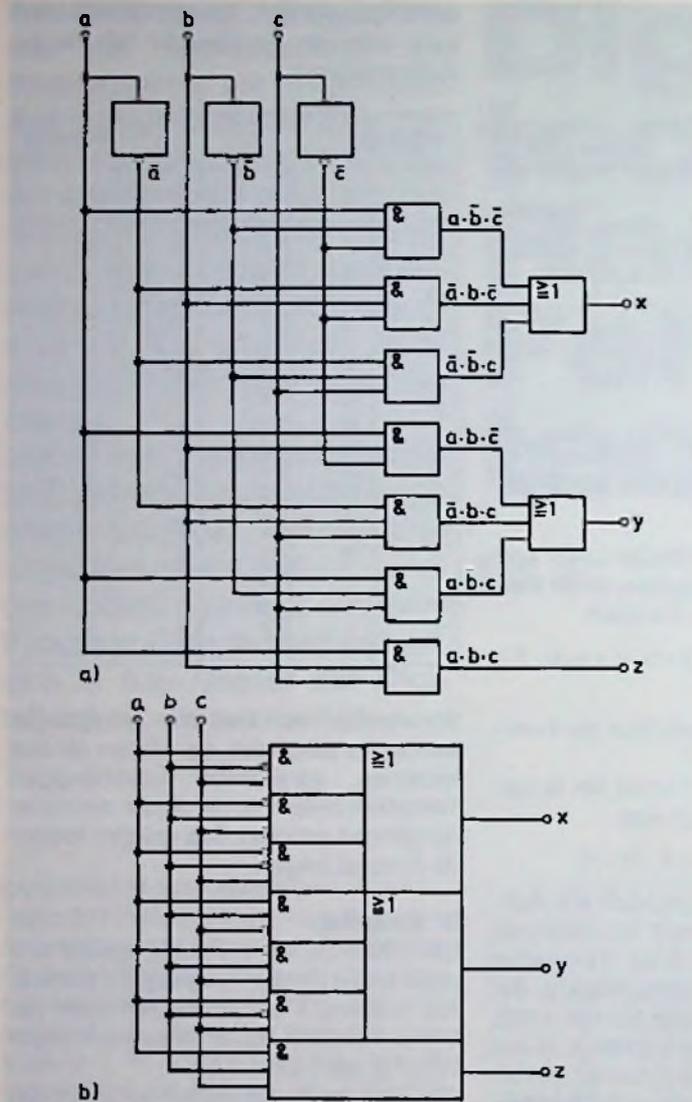


Bild 1.3.10: Bei Steuerungsschaltungen mit mehreren Ausgängen behandelt man jeden Ausgang für sich allein

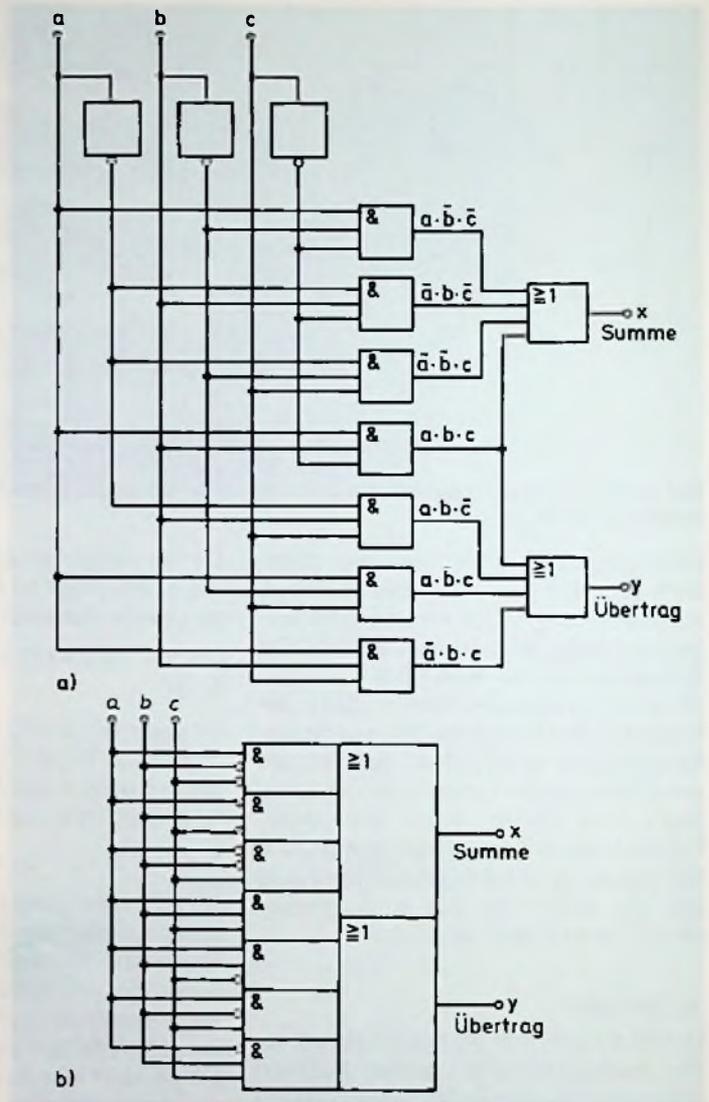


Bild 1.3.11: Volladdierer zum Addieren zweier Dualzahlen und des Übertrages (Grundform)

Jetzt kann man für jeden der Ausgänge eine getrennte schaltalgebraische Formel aufstellen. Diese drei Formeln lauten:

$$X = a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c$$

$$Y = a \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot b \cdot c + a \cdot \bar{b} \cdot c$$

$$Z = a \cdot b \cdot c$$

Ohne Rücksicht auf mögliche Vereinfachungen kann man hier sagen, daß man für die Ausgänge X und Y je drei UND-Glieder mit drei Eingängen sowie je ein ODER-Glied, ebenfalls mit drei Eingängen, benötigt. Für den Ausgang Z braucht man dagegen

nur ein UND-Glied mit drei Eingängen. Die Schaltung, die diese Forderungen erfüllt, zeigt das Bild 1.3.10.

6. Beispiel:

In elektronischen Datenverarbeitungsanlagen dienen Schaltnetze zum Addieren von Dualzahlen. Solche Schaltnetze werden auch als Volladdierer bezeichnet. Wir wollen hier einen solchen Volladdierer entwerfen. Vorher müssen wir uns allerdings mit den Regeln befassen, die bei der Addition von Dualzahlen gelten. Grundsätzlich hat ein Addierer für zwei Dualzahlen außer den beiden Eingängen für die Rechenoperanden noch einen drit-

ten Eingang für den Zweierübertrag von der nächst niederen Dualstelle. Es sind ferner zwei Ausgänge nötig, und zwar der Ausgang X für die Summe und der Ausgang Y für den Zweierübertrag an die nächst höhere Dualstelle. Grundsätzlich gelten für die Addition von Dualzahlen die gleichen Regeln wie für die Addition von Dezimalzahlen, nur daß hier das Ergebnis nicht größer als 1 sein kann. Insofern wird $1 + 1 = 0$ (+ Übertrag). Addiert man noch eine weitere 1 hinzu, so wird das Ergebnis wieder 1, der Übertrag bleibt aber bestehen. Ein Schaltnetz, das diese Aufgabe erfüllen soll, muß folgende Eigenschaften aufweisen:

Eingänge			Ausgänge	
1. Rechenoperand a	2. Rechenoperand b	Übertrag c	Summe X	Übertrag Y
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
0	1	0	1	0
0	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	0	1	0	1
0	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Für den Summenausgang erhält man dann folgende schaltalgebraische Formel:

$$X = a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + a \cdot b \cdot c$$

Für den Übertragsausgang kommt man zur folgenden schaltalgebraischen Formel:

$$Y = a \cdot b \cdot \bar{c} + a \cdot \bar{b} \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c + a \cdot b \cdot c$$

Diese Grundform ist sehr übersichtlich (Bild 1.3.11). Trotzdem findet man sie in der Praxis nur selten, weil aus Gründen vereinfachter Lagerhaltung viele Gatter nur zwei Eingänge besitzen. Wir wollen deshalb diese Schaltung auf Gatter mit zwei Eingängen umbauen.

Grundsätzlich könnte man einfach anstelle eines dreiteiligen UND-Gliedes zwei zweiteilige einsetzen. Anstelle der vierteiligen ODER-Glieder könnte man drei zweiteilige einsetzen. Damit würde aber die Zahl der erforderlichen Glieder von 9 auf 20 steigen.

Besser ist es, die Teilfunktionen auszuklammern, die in beiden Gleichungen mehrfach auftreten. In beiden Gleichungen kommt folgende Teilfunktion vor: $b \cdot \bar{c} + \bar{b} \cdot c$. Wir wollen ihr den Buchstaben k zuordnen. Weiterhin ist der Ausdruck $b \cdot c$ in der oberen Formel einmal und unten sogar zweimal vorhanden. Ihm kann man den Buchstaben l zuordnen. Damit bekommt man für diese Schaltungen folgende vereinfachenden Gleichungen:

$$X = \bar{a} \cdot k + a \cdot (l + \bar{b} \cdot \bar{c})$$

$$Y = a \cdot k + l \cdot (\bar{a} + a) = a \cdot k + l$$

$$\frac{1}{1}$$

Die Vereinfachungen sind durch Beachtung der in Tabelle 1.2.2 festgehaltenen Regeln entstanden. Dort heißt es u.a., daß $\bar{a} + a = 1$ ist. Ferner ist $a \cdot 1 = a$ bzw. in unserem Falle also $l \cdot 1 = l$!

Realisiert man diese vereinfachte Schaltung, so erhält man Bild 1.3.12. Wie man sieht, kommt man nun mit 11 Gliedern aus. Da aber jedes Glied nur noch zwei Eingänge benötigt, ist die gesamte Anzahl der Eingänge von 29 auf 22 gesunken. (wird fortgesetzt)

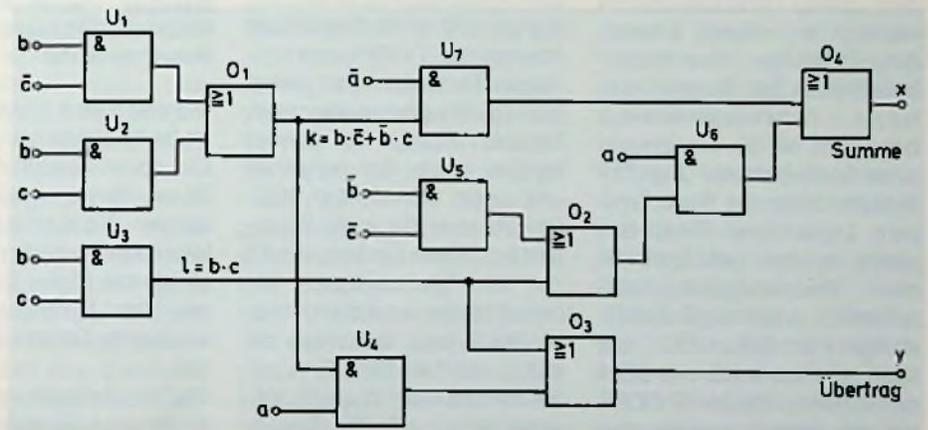


Bild 1.3.12: Vereinfachter Volladdierer mit gleichen Eigenschaften wie in Bild 1.3.11

Was ist ein Euroconnector?

Wer die Frage nicht beantworten kann, sollte beruhigt sein. Er weist damit keine schwerwiegenden Bildungslücken auf. In der Vergangenheit ist ihm der Begriff auch mit Sicherheit noch nicht begegnet. Das wird allerdings in Zukunft anders werden. In Herstellerseminaren oder Servicelehrgängen wird er vermutlich öfters auftauchen und dann ist es gut, wenn man nicht „wie der Ochs vor'm neuen Scheunentor steht“. Um es vorweg zu nehmen, der „Euroconnector“ ist nichts anderes, als die Peritelevisions- oder auch SCART-Steckverbindung zwischen dem Fernsehgerät und seinen peripheren Geräten. Diese Steckverbindung, über die wir in FT 11/82, Seite 479 und in FT 5/83, Seite 208

ausführlich berichteten, ist in Frankreich seit geraumer Zeit Pflicht für alle auf dem Markt befindlichen Geräte. Inzwischen ist sie unter der Nummer 50049 Europeanorm geworden und auch in die DIN-Bestimmungen eingegangen. Dort aber heißt sie nicht mehr „SCART-Buchse“, sondern eben „Euroconnector“, oder, – etwas deutscher – „Euro-AV-Anschluß“.

Doppelte Spieldauer jetzt auch bei Video 2000

Durch Umschaltung kann beim neuen Video-Recorder VR 2840 die normale Spieldauer einer Wende-Cassette verdoppelt werden – auf max. 2 x 8 Stunden. Das wird mit Halbierung der Bandgeschwindigkeit erreicht. Gleichzeitig halbiert sich auch die Video-Spurbreite. Wegen der

automatischen Spurnachführung beim Video 2000-System (DTF = Dynamik Track Following) werden aber keine höheren Genauigkeitsforderungen an die Mechanik von Gerät oder Cassette gestellt. Eine Einengung der Bildqualität ist praktisch nicht zu beobachten, auch der Tonfrequenzbereich geht trotz der geringen Bandgeschwindigkeit über 7 kHz hinaus. Um den Aufwand für den VR 2840 trotz der Umschaltung der Bandgeschwindigkeit in erschwinglichen Grenzen zu halten, wird weiterhin mit 2 Video-Köpfen gearbeitet, die je 16 µm breit sind.

In allen Wiedergabe-Funktionen bei Normalbetrieb entspricht der VR 2840 dem bekannten Luxus-Gerät VR 2340 Stereo. Bei XL-Betrieb (extra lang) sind jedoch nur Normalwiedergabe und Bildsuchlauf vorwärts und rückwärts vorgesehen (–7-fache und +9-fache Geschwindigkeit).

Hinweise auf neue Produkte

Pay-TV von Salora

Im Zusammenhang mit den verschiedenen Anwendungen des Kabelfernsehens hat Salora Finnland entsprechende Systeme und Geräte entwickelt. Besonders hervorzuheben ist zur Zeit die Technologie des Pay-TV. Auf diesem Gebiet ist Salora ein Pionier, denn Europa steht erst am Anfang einer solchen Entwicklung.

Seit Jahren arbeitet Salora intensiv an neuen Anwendungsbereichen des Kabelfernsehens. Ein Beispiel des hohen Technologie-Niveaus bei Salora ist die Einrichtung eines ausgedehnten Pay-TV-Systems durch die Stadt Tampere. Dafür bietet Salora Systeme in drei unterschiedlichen Preiskategorien, einschließlich zugehöriger Ausrüstungen, an: Salora SOT, ein nicht-adressierbares ein-ebenen-System, Salora SACOM, ein adressierbares mehr-ebenen-/ein-Richtungssystem, Salora SACOM 2-way, ein adressierbares mehr-ebenen/zwei-Richtungssystem. Neben den üblichen Grunddiensten, z. B. dem lokalen Fernsehprogramm, können Kabelfernsehgesellschaften auch spezielle Programme gegen zusätzliches Entgelt ausstrahlen. Um dieses Entgelt



Bild 1: Bedienteil für das SOT Pay-TV (Salora-Pressbild)

einziehen zu können, müssen solche Programme solange „verzerrt“ ausgestrahlt werden, bis sicher gestellt ist, daß Zahlung geleistet wurde. Dafür ist ein Zusatzgerät für den Abonnenten nötig.

Mit ihm kann der Abonnent mit dem Computer in der Sendezentrale in Verbindung treten und das Programm bestellen. Der Computer sorgt dafür, daß die Verzerrung aufgehoben und gleichzeitig eine Sehzeitüberwachung mit Rechnungsstellung durchgeführt wird.

Salora-SOT Pay-TV ist ein preiswertes System-Konzept für Kabelfernsehunternehmen mit einem begrenzten Abonnenten-TV-Programmdienst. Es besteht aus einem SOT-EC-Programm-Verzerrer für das Verzerrten des Sendekanals in der Sendezentrale und einem individuellen SOT-DS-Entzerrer für jeden Abonnenten. Dieses System erlaubt nur den gleichzeitigen Gebrauch eines verzerrten Kanals (ein 2. bzw. 3. können zugefügt werden) (Bild 1).

Salora-SACOM ist ein hochentwickeltes Pay-TV-System mit dessen Hilfe jeder Abonnent unabhängig und von der Sendezentrale bevollmächtigt angesprochen werden kann.

Es läßt sich sowohl in geschlossenen Kabelfernsehnetzen einsetzen, als auch bei normaler „Antennen“-Ausstrahlung, wie z. B. beim Satellitenfernsehen.

Weitere Informationen durch Salora GmbH, Eiffestraße 600, 2000 Hamburg 26, Tel.: 4021 1501

Akai setzt auf Midi-HiFi

Viele Käufer bevorzugen nach wie vor in den Abmessungen kleine Geräte. Wichtig dabei ist aber, daß die Midis in technischer Hinsicht den großen ebenbürtig sind, und daß sich der Plattenspieler harmonisch in das Gesamtkonzept einfügt. Akai steigt jetzt in diesen neuen Markt ein und bietet drei



Bild 1: Midi-Anlage, die durch Equalizer, Audio-Timer und Rack erweitert wurde (Akai-Pressbild)

technisch und preislich abgestufte Midi-Anlagen an.

Die neuen Geräte haben mit 35 cm Breite „Midi“-Abmessungen. Sie sind also schmaler als die normalen aber breiter als die Minis. Sie integrieren den Plattenspieler und weisen die Technik der großen auf.

Die Midi-Anlagen von Akai bestehen aus Einzelkomponenten, getrennt nach Tuner, Verstärker, Cassettendeck und Plattenspieler, sie werden aber nur als komplette Einheit abgegeben (Bild 1).

Durch dieses Konzept ist im Vergleich zu den großen, getrennten Komponentenanlagen sogar noch mehr Bedienungskomfort möglich, weil man die einzelnen Bausteine per Steuerleitung miteinander verbinden kann. So genügt ein einziger Tastendruck, um die verschiedenen Signalquellen zu aktivieren.

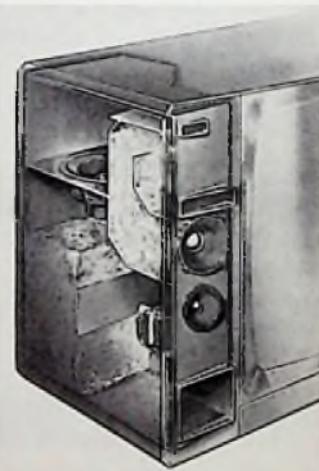
Die Midianlagen gibt es in 3 Ausführungen. Die kleinste „Midi-3“ kostet etwa 1400,-, die mittlere „Midi-5“ rund 1700,- und die Top-Anlage „Midi-7“ fast 2300,- DM. Dafür bietet sie auch einen Plattenspieler mit Tangentialtonarm, einen Synthesizer-Tuner mit 10 Stationstasten, ein

Cassettendeck mit Autoreverse-Technik und einen Verstärker mit 2 x 65 Watt-Sinusleistung.

HiFi-Lautsprechersysteme für Stereo-Fernsehgeräte

Das Lautsprecherwerk Straubing der ITT Bauelemente und Halbleiter Gruppe beschäftigt sich seit geraumer Zeit mit der Entwicklung hochwertiger Lautsprechersysteme als einbaufertige Komponenten für Fernsehgeräte.

Die neueste Entwicklung von ITT ist eine 3-Wege-HiFi-Komponente mit einem zum Patent angemeldeten neuartigen Doppelkammersystem für den Tieftonbereich (Bild 1).



Diese Komponente zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- HiFi-Qualität
 - Abstrahlung des gesamten Tonfrequenzspektrums an der Frontseite
 - Optimale Baßwiedergabe durch 130 mm-Tieftöner
 - Breite der Frontblende nur 80 mm
 - Breite Designmöglichkeiten für das Fernsehgerät.
- Erreicht werden diese Eigenschaften durch einen abgeschirmten Spezialhohtöner, einen 80 mm-Mitteltonlautsprecher in einer integrierten Transmission-Line und dem 130 mm-Tieftonlautsprecher

im neuartigen Doppelkammer-system.

Konstruktionsmerkmal des Doppelkammersystems ist die indirekte Abstrahlung des Tieftöners über 2 Schallwege zur Frontseite der Komponente. Eingesetzt wird diese neue Lautsprecher-Komponente mit Doppelkammersystem erstmals bei den Digivisions-Fernsehgeräten von ITT und Graetz.

Vollverstärker A-1000

Die intelligente Kombination zahlreich neuentwickelter Technologien verleiht dem reichhaltig ausgestatteten Vollverstärker von Yamaha mit 2 x 135 W (8 Ω, DIN) die Klangdimension der audiophilen Kategorie. Zur optimalen Musikwiedergabe erfolgt die Verstärkung bei geringer Leistung unter 10 W pro Kanal in Class-A-Technik. Bei erhöhtem Bedarf wird auf Class-AB-Betrieb umgeschaltet. Yamaha exklusive Zero-Distortion – verleiht nicht nur dem Kraftverstärker konkurrenzlos geringe Klirrwerte, sie steigert auch die Güte des Vorverstärkers. Großzügige Möglichkeiten wie wählbare MM-Kapazität und MC-Impedanz charakterisieren eine anspruchsvolle Komponente.

Brillantes Bild durch hochauflösende Sichtgeräte

Ohne Datensichtgeräte für die Darstellung von Buchstaben, Ziffern und Zeichen sind weder Computertechnik noch Textkommunikation vorstellbar. Anfangs genügte Einfarb- (Monochrom) Datensichtgeräte, doch nun hat auch in diesem Bereich die Farbe Einzug gehalten. Grafiken mit feineren Einzelheiten, wie beim CEPT-Bildschirmtext-Standard, können zu erhöhten Ansprüchen an die Wiedergabe-Qualität der Farbdatensichtgeräte führen. Bei kleinen Bildschirmdiagno-

sen reichen Geräte mit Bildschirmen normaler Auflösung nicht mehr aus. Verlangt werden hochauflösende Farbdatensichtgeräte wie die der Blaupunkt-Modelle HRCD, VHRCD und UHRCD.

Normale Farbbildröhren haben einen horizontalen Tripelabstand von rund 0,65 mm. Damit ist deren Horizontalauflösung besonders bei den in der Datentechnik bevorzugten kleineren Bildformaten eingeschränkt. Längs einer Zeile sind knapp 400 Bildpunkte vorhanden, benötigt werden aber 800. Hochauflösende Bildröhren für die HRCD-, VHRCD- und UHRCD-Sichtgeräte erreichen das durch Tripelabstände von nur 0,31 mm. Das bringt im 37-cm-Format knapp 800 Punkte auf der Fernsehzeile.

Der Übergang vom einfachen Farbdatensichtgerät (Color Display = CD) zum hochauflösenden Farbdatensichtgerät bedeutet außer der Bestückung mit der hochauflösenden Bildröhre auch eine erweiterte Videobandbreite für die RGB-Eingänge. Das wird mit Spezialversionen der in großen Stückzahlen gefertigten und als besonders zuverlässig bewährten normalen Fernseher-Chassis erreicht – HRCD bedeutet High Resolution Color Display, die wichtige Verbesserung erfolgt in der Horizontalen.

Bei den VHRCD-Modellen (V steht für Very) wird durch hö-

here Zeilenzahl in der Vertikalen Auflösung gewonnen und eine höhere Vertikal-Ablenkung (75 Hz statt 50/60 Hz bei Fernsehgeräten) zur Unterdrückung des Bildflimmerns genutzt. Das erfordert höhere Horizontal-Ablenkfrequenz und größere Videobandbreite. Die zweite Zahl in der Bezeichnung der VHRCD- und UHRCD-Modelle (z. B. VHRCD 37-25) nennt einen Näherungswert für die Horizontal-Ablenkfrequenz. Er beträgt bei UHRCD-Geräten (U = Ultra) 32 kHz. Bei den 25-kHz- und 32-kHz-Modellen erhöht sich die Zahl der nutzbaren Zeilen von 280 beim HRCD-Modell auf 420 bzw. 512 ohne Zeilensprung. Für Zeilensprungbetrieb gelten die doppelten Werte. Um diese vervollkommnete Technik voll ausnutzen zu können, haben die zugehörigen Videoverstärker Bandbreiten von rund 20 MHz bzw. 30 MHz.

Das Zwischenzeilenflimmern läßt sich durch spezielle Bildröhren reduzieren. Diese haben lange nachleuchtende Leuchtphosphoren für Rot und Grün (150 ms). Blau liefert keinen Flimmerbeitrag.

Die hochauflösenden Farbdatensichtgeräte (HRCD, VHRCD und UHRCD) von Blaupunkt können ohne weiteres zu 80 Zeichen in 24/25 Reihen bei Verwendung einer Feldmatrix von 10 x 12 Punkten auflösen. Beim VHRCD und UHRCD sind sogar 25

Reihen zu 80 Zeichen mit einer Feldmatrix 10 x 16 möglich, was besonders klare Darstellung von Unter- und Oberlängen der Zeichen und feinere Grafik ermöglicht.

Von den Farbdatensichtgeräten fertigt Blaupunkt die HRCD-Modelle in allen üblichen Formaten von 12 Zoll bis 20 Zoll (Tabelle 1).

Zu den wichtigen Anwendungen solcher Farbdatensichtgeräte gehören Probleme der Prozeßsteuerung und die Computergrafik. Bildschirmtextarbeitsplätze kommen auch für den neuen CEPT-Standard mit HRCD-Modellen aus, bei Kopplung mit einem Computer für grafische Zwecke sind auch hier die VHRCD-Typen vorzuziehen.

Video-Compact-System

Ein noch unabhängigeres Videografie-Vergnügen verspricht SABAs mobiles Video-Compact-System mit der VHS-C-Cassette. Camera (CVC 73), Recorder (CVR 6073) und Steuerbrücke (CSB 73) als Verbindungsteil bilden eine tragbare Einheit. Sie erlaubt durch bequeme Schalterauflage eine sichere Bildführung nach Profiar (Bild 1).



Ein umfangreiches und speziell auf das Video-Compact-System abgestimmtes Zubehör rundet das Programm ab, in dem auch ein Monitor (CVM 73) mit 7,5-cm-Bildschirm nicht fehlt, um schon am Aufnahmeort eine sichere Farb- und Tonkontrolle vornehmen zu können.

Von Dual wird diese Kamera unter der Typenbezeichnung VCC 84 und der Recorder unter VR 84 angeboten.

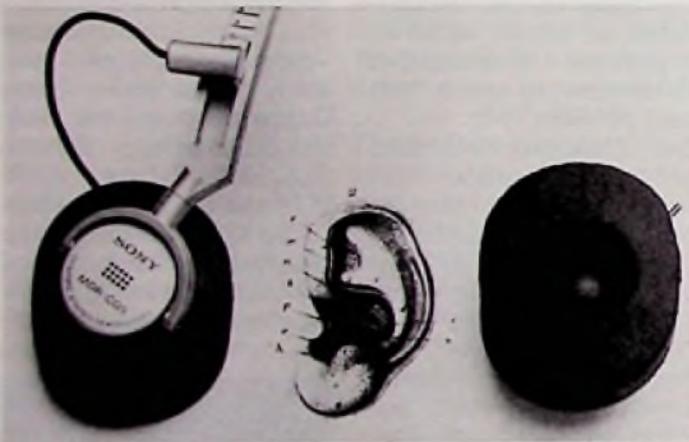
Tabelle 1: Gegenüberstellung von 37-cm-Farbdatensichtgeräten mit unterschiedlicher Auflösung

	Ablenkfrequenzen		Zahl der Zeilen	Tripel-Abstand	Zahl der Punkte horizontal
	Vertikal (Hz)	Horizontal (kHz)			
CD	50	15,625	290/580	0,65	480
CD mit QR	50	15,625	290/580	0,45	560
HRCD	50	15,625	280/580	0,31	780
VHRCD					
37-25	etwa 60	ca. 25	420/840	0,31	780
UHRCD					
37-32	etwa 60	ca. 32	512/1024	0,31	780

Sonys digitaler Kopfhörer

„Digital“ heißt das Zauberwort, das gegenwärtig nicht nur bei eingefleischten HiFi-Freaks in aller Munde ist. Denn das von Sony mitentwickelte „Compact Disc Digital Audio System“ bedeutet eine Revolution in der über 100jährigen Geschichte des Tonträgers. Und bereits die ersten Erfahrungen zeigen, daß diese neue Technologie Impulse für den gesamten HiFi-Markt bringt. Das gilt nicht nur für leistungsstärkere Verstärker und Lautsprecher, sondern auch für Kopfhörer, die ja am besten das originalgetreue Klangbild wiedergeben. Parallel zum Digitalplattenspieler CDP-101 bringt Sony deshalb jetzt einen Kopfhörer auf den Markt, der besonders zur Reproduktion

digital gespeicherter Musik geeignet ist. Quasi „ohrennah“ – auf unserem Foto durch eine medizinische Darstellung des menschlichen „Lauschers“ versinnbildlicht – offeriert der MDR-CD5 den absoluten Klanggenuß. Dieser geschlossene, dynamische Kopfhörer bietet vor allem einen großen Übertragungsbereich von 2 bis 22 000 Hz. Extreme Impulse, wie sie die Digitaltechnik ermöglicht, können mit dem nur 80 g schweren Leichtgewicht hervorragend wiedergegeben werden. Der Kopfhörer zeichnet sich besonders durch die sehr gute Wiedergabequalität auch im unteren Frequenzbereich aus. Der empfohlene Verkaufspreis beträgt 198,- DM.



Kompakt-Kopfhörer mit Multimembran-Technik

Völlig neu konzipiert und erstmals in einem Kompakthörer realisiert wurde das weltweit patentierte Multimembran-System von AKG. Der K 3 besitzt eine dynamische Breitband-Kapsel mit einer aktiven und einer passiven Membrane (Bild 1).

Resultat: Im mittleren und hohen Frequenzbereich arbeitet der K 3 als offener, im Baßbereich als geschlossener Hörer. Die Vorteile der offenen und der geschlossenen Bauweise sind damit erstmals in einem

Kompakthörer vereint. Die Höhen und Mitten kommen klar und verzerrungsfrei,



die Tiefen ohne Resonanz. Das Klangbild ist weiträumig und transparent. Im Design folgt der K 3 dem eleganten Erscheinungsbild des K 4. Die Bügelautomatik sorgt für optimalen, belastungsfreien Sitz. Die Ohrmuscheln sind beweglich gelagert, die Schaumstoffpolster mit einem hautfreundlichen Spezialgewebe überzogen und liegen leicht am Ohr auf.

Das absolute Leichtgewicht unter den kompletten HiFi-Stereo-Kopfhörern von AKG (70 g) ist überdies voll für die CD-Zukunft gerüstet.

Fernbedienung mit Infrarot

Die von Siemens entwickelte Infrarot-Fernbedienung Infrafern ist ein Baugruppensystem mit dem problemlos und störicher geschaltet und geregelt werden kann. Damit lassen sich vielfältige Installationsprobleme leicht und wirtschaftlich lösen. Das komplette System ist störicher und durch die codierbare Infrarot-Steuerung auch zum Schalten und Regeln prozessorgesteuerter Anlagen in der Industrie geeignet (Bild 1).



Infrafern besteht aus einem ein- bis achtkanaligen Handsender, dem Infrarot-Empfänger mit Vorverstärker und einer Decoderplatine mit ein- bis acht Ausgängen. Dazu kommt noch ein Leistungsschalter mit potentialfreien Kontakten, der bis 1000 VA belastbar ist.

Bei verschiedenen Handsendern und Decodern kann ein elektronischer Schlüssel aus 60 möglichen Befehlen gewährleistet werden. Diese Co-

dierung verhindert besonders in Ballungsgebieten Fehlbedienungen. Zwei Experimentierbausätze erleichtern das Einarbeiten in diese noch relativ neue Technik. Die Fernbedienung Infrafern ist einfach zu montieren und universell einsetzbar.

Praktisches Cassettenarchiv

Für alle drei Videosysteme gibt es ein einheitliches Cassetten-Aufbewahrungsarchiv. Die sogenannte Video-CBOX von Fischer ist von der Größe her so entwickelt, daß Beta-, Video 2000- und VHS-Cassetten problemlos hineinpassen. Die Lagerung erfolgt stehend, damit die empfindlichen Bandkanten nicht infolge Beschädigung den Sehgenuß beeinträchtigen. Jede Box nimmt fünf Cassetten auf, wobei jedes Fach mit einem auswechselbaren Etikett versehen ist (Bild 1). Zur Cassettenentnahme wird nur eine Taste gedrückt – alles weitere läuft automatisch ab: der Schieber schnell vor, die Stirnabdeckung klappt zur Seite und die Cassette steht griffbereit zur Verfügung. Die Video-CBOX ist oben und seitlich anbaubar und entspricht im Design den heutigen Fernseh- und Videogeräten. Sie kosten DM 49,50 und DM 57,50 mit Schloß.



Besprechungen neuer Bücher

Fachwörterbuch

Elektrotechnik – Elektronik
Deutsch-Englisch. Hrsg. Peter-Klaus Budig, 1983, 700 S., geb., Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg, DM 142,-, ISBN 3-7785-0769-9.

Mit dem vorliegenden deutsch-englischen Band des Fachwörterbuches „Elektrotechnik-Elektronik“ wird das Gesamtwerk vervollständigt, dessen englisch-deutscher Sprachteil bereits in zwei Auflagen erschienen ist. Auf dessen Basis des Fachwortbestandes wurde vom gleichen Autorenteam ein Manuskript in deutsch-englischer Sprachrichtung erarbeitet. Dabei wurde besonders Gewicht darauf gelegt, die Terminologie der modernen Entwicklungseinrichtungen in der Mikroelektronik, zu erfassen und in den Wortbestand einzubeziehen. Dieser enthält etwa 60 000 Fachbegriffe aus allen Gebieten der Elektrotechnik und der Elektronik.

Die Stichwörter sind alphabetisch nach dem Nestsystem geordnet und ermöglichen ein rasches Auffinden der gesuchten Begriffe. Durch zahlreiche Fachgebietshinweise und Erläuterungen wird die richtige Wortauswahl erleichtert.

Neue Funkliteratur

Der Frech-Verlag Stuttgart hat in letzter Zeit einige Neuerscheinungen auf den Markt gebracht, die für Fachleute, Funkamateure, Freizeitkapitäne und Sportflieger gleichermaßen interessant sind. Sie haben folgende Titel:

Best.-Nr. 402, H. Cuno, **Vorbereitung auf die Amateurfunk-Lizenzprüfung**, 192 Seiten, 147 Abb., kart. DM 23,-. Der neue Fragenkatalog der Deutschen Bundespost als Li-

zenzbehörde zog eine umfassende Überarbeitung der Erstausgabe nach sich.

Jetzt präsentiert sich das Buch als erweiterte und ergänzte Neuauflage. Der Inhalt wurde den neuen Prüfungsbestimmungen angepaßt.

Best.-Nr. 494, H.-G. Rammelt, **UKW-Funk auf Schiffen und Yachten**, Beschränkt gültiges Sprechfunkzeugnis für Ultrakurzwellen 80 Seiten, 39 Abb., kart. DM 10,80.

Dieses Buch führt in leicht verständlicher Weise in die Materie des See- und Rheinfunks ein. Der gesamte Prüfungsstoff ist in diesem Buch enthalten.

Best.-Nr. 495, H.-G. Rammelt, **Allgemeines Sprechfunkzeugnis für den Seefunkdienst**, 143 Seiten, 75 Abb., kart. DM 19,80.

Dieses Lehrbuch ist aus der Praxis für die Praxis entwickelt worden. Jahrelange Tätigkeit als Funkoffizier bei der Handelsmarine bilden die Grundlagen des Lehrgangs. Der Lehrstoff ist so gegliedert, daß er den Anforderungen der Prüfungsbehörden entspricht.

Best.-Nr. 460, **Kompletter Morsekurs**, Mit Übersichtsbuch und 13 Cassetten (die Cassetten sind auch einzeln erhältlich). DM 170,-.

Best.-Nr. 454, O. Merker, **Funktechnik als Hobby**, 120 Seiten, 150 Abb., kart. DM 13,-.

Prinzip einer Funkverbindung, Modulationsarten, Senderschaltungen, Empfängerschaltungen, Selektion, Verstärkung, Demodulation, 27-MHz- und 144-MHz-Transceiver.

Best.-Nr. 491, W. Körner, **DX'ers Memory LOG**, 64 Seiten, kart. DM 10,-.

Diplome sind ein begehrtes, erreichbares Ziel vieler Funkamateure. Tabellen umreißen die Bedingungen. Persönliche Eintragungen zeigen den

Stand, wenn ein neues Diplom „fällig“ wird.

Leistungselektronik-Meßtechnik von Prof. Dr.-Ing. Rudolf Lappe und Dr.-Ing. Friedrich Fischer. 224 Seiten, 166 Bilder, 20 Tabellen. 1983. Carl Hanser Verlag München Wien. Kartoniert 44,- DM.

Mit diesem Standardwerk der Leistungselektronik-Meßtechnik wird erstmals ein vollständiger Überblick über den Entwicklungsstand dieses wichtigen Gebietes gegeben.

Die optimale Gestaltung und Herstellung leistungselektronischer Geräte und Anlagen und deren Einsatz im Betrieb erfordert eine hochentwickelte, auf die spezifischen Probleme zugeschnittene Meßtechnik. Dem Entwickler, Hersteller und Anwender dieser Systeme gibt dieses Buch eine wertvolle Hilfe bei der Lösung seiner Meßprobleme.

Übersichtlich gegliedert und verständlich werden die Meßbedingungen, Meßmethoden und Meßmittel zur Ermittlung der charakteristischen Parameter von Bauelementen, Geräten und Anlagen der Leistungselektronik dargestellt. Außerdem werden nützliche Anregungen für die Lösung spezieller Meßprobleme gegeben.

Eine sorgfältige Auswertung des internationalen Schrifttums und das Formelverzeichnis mit den Größenbezeichnungen in deutscher, englischer und russischer Sprache runden dieses Werk ab.

Mikrocomputer von A bis Z, von Herwig Feichtinger. 176 Seiten mit 34 Abbildungen, Lwstr-geb., Franzis-Verlag, München, DM 24,-, ISBN 3-7723-7061-6.

Jeder Computer-Anwender erhält mit diesem Band ein ausführliches handliches Begriffswörterbuch für die tägliche Praxis. Die unumgänglichen Fachausdrücke der Mikrocomputerbranche werden

auf einfache Art durchsichtig gemacht und verständlich dargestellt.

Die Mehrzahl der Begriffe wird wesentlich ausführlicher dargestellt und erläutert, als man das gemeinhin von einem Lexikon erwartet. Das ist eine besondere Stärke des Bandes. Zur Veranschaulichung besonders komplizierter Datenverarbeitungsbegriffe ist dieses Nachschlagewerk mit Graphiken, Abbildungen und beispielhaften Darstellungen angereichert. Dadurch werden auch komplizierte Definitionen leicht verständlich.

Das Werk ist aber außerdem auch ein idealer Schlüssel zur Fachliteratur.

Electronic-Pianos und Synthesizer von Helmut Tünker. 2. völlig neu bearbeitete Auflage; 168 Seiten mit 194 Abbildungen und 7 Tabellen; DM 9,80; (RPB-electronic taschenbuch Nr. 302); ISBN 3-7723-3022-3; Franzis-Verlag München.

Der Autor beschreibt ausführlich Schaltungen und den Aufbau elektronischer Pianos und Synthesizer, die nach industriellen Gesichtspunkten entworfen wurden, aber für den Selbstbau geeignet sind. Dabei verzichtet er auf langatmige Funktionserklärungen und läßt vor allem Bilder sprechen. Es ist kein Lehrbuch. Die Geräte sind nach dem Baukastenprinzip konstruiert und können dadurch in weitem Rahmen kombiniert und ausgebaut werden. Benötigt werden zum Selbstbau nur handelsübliche Bauteile. Die Abbildungen der Schaltungen, Platinen und die Bestückungspläne sind so ausführlich, daß der Nachbau für einen Elektroniker oder erfahrenen Bastler keine Probleme bereiten sollte. Saubere Arbeit wird aber vorausgesetzt. Der Interessent hat hier ein Buch, das randvoll ist mit Anregungen, Anleitungen und Vorschlägen. tn

Firmen-Druckschriften

Broschüre über programmierbare Netzgeräte

Von Hewlett-Packard ist eine neue Broschüre über sämtliche programmierbare Netzgeräte erhältlich.

Die 16-seitige Vierfarb-Broschüre soll als Auswahlhilfe für die mehr als 60 Netzgeräte dienen.

Die Produkte gliedern sich in 3 Gruppen: Universalnetzgeräte, Präzisionsnetzgeräte und



bipolare System-Netzgeräte. Die Geräte jeder einzelnen Gruppe werden ausführlich beschrieben und sind in je einem Übersichtsschema zusammengefaßt, um das Netzgerät für die richtige Anwendung zu ermitteln. Das Übersichtsschema zeigt die Strom/Spannungsbereiche, in denen die jeweiligen Netzteile liegen.

Die Broschüre „Programmierbare Netzgeräte“ ist kostenlos erhältlich bei: Hewlett-Packard GmbH, Vertriebszentrale Frankfurt, Berner Straße 117, 6000 Frankfurt/M. 56, Tel. 06 11/50 04-2 75

„Neues von Rohde & Schwarz“

Im Frühjahrsheft der Technik-Firmenzeitschrift „Neues von Rohde & Schwarz“ (Nr. 101) sind folgende Neuentwicklungen besonders herausgestellt: der Signal Generator SMK für alle Präzisionsmessungen an AM- und FM-Empfängern – einschließlich Hi-Fi-Stereo und SSB – im Frequenzbereich 10 Hz bis 140 MHz, der Automatic RX/TX Tester SMAT, mit dem sich innerhalb

von Sekunden die wichtigsten für die Betriebsfähigkeit notwendigen Parameter von AM-, FM-, TM- und SSB-Funkgeräten überprüfen lassen, der Video-Störspannungsmesser UPSF 2 mißt Luminanzrauschen in Vollbild und Prüfzeile sowie Farbrauschen, wie es vor allem bei der magnetischen Aufzeichnung von Videosignalen entsteht.

Neuer Hirschmann Katalog DS 2

Hirschmann stellt seinen neu gestalteten Katalog für den Produktbereich Rundfunk- und Fernsehempfangsanlagen vor. Auf 120 Seiten wird das gesamte Programm in übersichtlicher Gliederung präsentiert. Er enthält noch mehr technische Informationen und vor allen Dingen eine Vielzahl an Produktneuheiten, wie z. B. die neue Antennen Serie Super-Spectral 800, neue Zim-merfernsehantennen und ein neues Weichenprogramm. Er kann kostenlos unter der Bezeichnung DS 2 bei der Firma Richard Hirschmann, Postfach 110, 7300 Esslingen angefordert werden.

Deutschsprachiges Handbuch zum 68000

Valvo hat ein deutschsprachiges Handbuch zum Mikroprozessor SC68000 herausgegeben.

Titel: Der 16 bit-Mikroprozessor SC68000, bearbeitet von J. Koch, 105 Seiten, 43 Abbildungen, 1982 ISBN 3-87095-255-5. Zu beziehen über den Fachbuchhandel.

Das Buch enthält eine ausführliche Beschreibung der Rechnerarchitektur und der externen Schnittstellen des SC68000.

Die verschiedenen Bus-Operationen werden im einzelnen dargestellt und die Verarbeitungszustände (Privilegien, Ausnahmeverarbeitung) detailliert beschrieben. Das Buch beinhaltet ferner die wichtigsten Informationen über den Befehlsvorrat sowie die Ausführungszeiten der einzelnen Befehle. Ein weiterer Band mit 200 Seiten (ISBN 3-87095-257-1) enthält den gesamten Befehlsvorrat mit ausführlicher Darstellung aller Befehle dieses Prozessors.

Funk-TECHNIK

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker

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

Verlag und Herausgeber

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

Geschäftsführer:
Heinrich Gefers (Marketing)
Heinz Malcher (Zenschriften)

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 hueh d

Außenredaktion:

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

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

Ständiger freier Mitarbeiter:
Reinhard Frank, Embuhen (Hi-Fi)
Wissenschaftlicher Berater:
Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber, Berlin
Redaktionssekretariat:
Jutta Illner, Louise Zafenk

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

Vertrieb

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

Bezugspreis:

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

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

Bestellung:

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

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

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

Anzeigen

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-203
Telex 04-61 727 hueh d

Anzeigenleiter:
Walter A. Holzapfel

Gültige
Anzeigenpreisliste
Nr. 14 vom 1. 1. 1983

Druck:
Schweizer Verlagsgesellschaft
GmbH

Karl Reinisch

Analyse und Synthese kontinuierlicher Steuerungssysteme

Dargestellt werden Verfahren für die Stabilitätsanalyse, die experimentelle und analytische Modellbildung sowie die Synthese der Regelungseinrichtungen bzw. Algorithmen an Ein- und Mehrgrößensystemen und gekoppelten Teilsystemen. Die Mikroprozessoren ermöglichen den Einsatz neuer Methoden zur automatischen Steuerung industrieller Prozesse. Die Anwendung dieser modernen geräte-technischen Möglichkeiten sind aber auch für nichtindustrielle und nichttechnische Bereiche wie z. B. im Transportwesen, in der Wasser- und Landwirtschaft usw. anwendbar.

Das Buch eignet sich als Lehrbuch für Studenten der TH oder TU sowie Fachhochschulen der Fachrichtung Technische Kybernetik und Automatisierungstechnik sowie Systemanalyse. Darüber hinaus besonders aber auch als Handbuch für alle Ingenieure und Wissenschaftler, die Modellbildungs- und Steuerungsprobleme zu lösen haben.



1980, 416 S., 263 Abb. und
 21 Tab., geb. DM 56,80
 ISBN 3-7785-0609-9

AE-208

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
 Postfach 102869
 D-6900 Heidelberg 1

Hüthig



Zwei Bücher für Sie:

2. Auflage

Peter Zastrow

Phonotechnik

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

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

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



2. Auflage

W. Benz – P. Heinks – L. Starke

Tabellenbuch der Elektronik und der Nachrichtentechnik

316 Seiten, zweifarbig, Alkorphaneinband **DM 42,-**

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

Fordern Sie unseren
 Fachbuchkatalog
 1982/83 an.



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



G. Boggel

Antennentechnik

**Empfangsanlagen für
Ton- und Fernseh-Rundfunk**

1978, VIII, 123 S., 92 Abb., 19 Tab., kart., DM 26,—
ISBN 3-87145-419-2
(Philips Taschenbücher)

Störungsfreier Empfang von Ton- und Fernseh-Rundfunksendungen ist nur dann möglich, wenn die Empfangsgeräte mit einer leistungsfähigen Antenne betrieben werden. Die Antenne kann als Einzel- oder Gemeinschafts-Antennenanlage aufgebaut sein. Bei schlechten örtlichen Empfangsbedingungen, aber auch aus wirtschaftlichen, städtebaulichen oder architektonischen Gründen sind häufig Groß-Gemeinschafts-Antennenanlagen für Siedlungen, Stadtteile oder ganze Ortschaften zweckmäßig.

Dieses Taschenbuch macht den bereits mit Theorie und Praxis vertrauten Antennenfachmann, aber auch den mit Ausschreibungen und Angebotsausarbeitungen beschäftigten Mitarbeiter von Ingenieur- und Beratungsbüros bzw. Bauträgerfirmen mit dem neuesten Stand der Empfangsantennentechnik bekannt.

J. Vastenhoud

Kurzwellen- Empfangspraxis

Weltweiter Empfang als Hobby

3. Aufl. 1982, ca. 130 S., 1 Abb., kart., ca. DM 26,—
ISBN 3-7785-0816-4
(Philips Taschenbücher)

Aus dem Inhalt:

Wellenlängen und Frequenzen · Kurzwellen gestern und morgen · Kurzwellenausbreitung und Ionosphäre · Störungen des Kurzwellenempfangs · Antennen und Speiseleitungen · Empfänger · Selbstbau von Zusatzgeräten · Praxis des Kurzwellenempfanges

