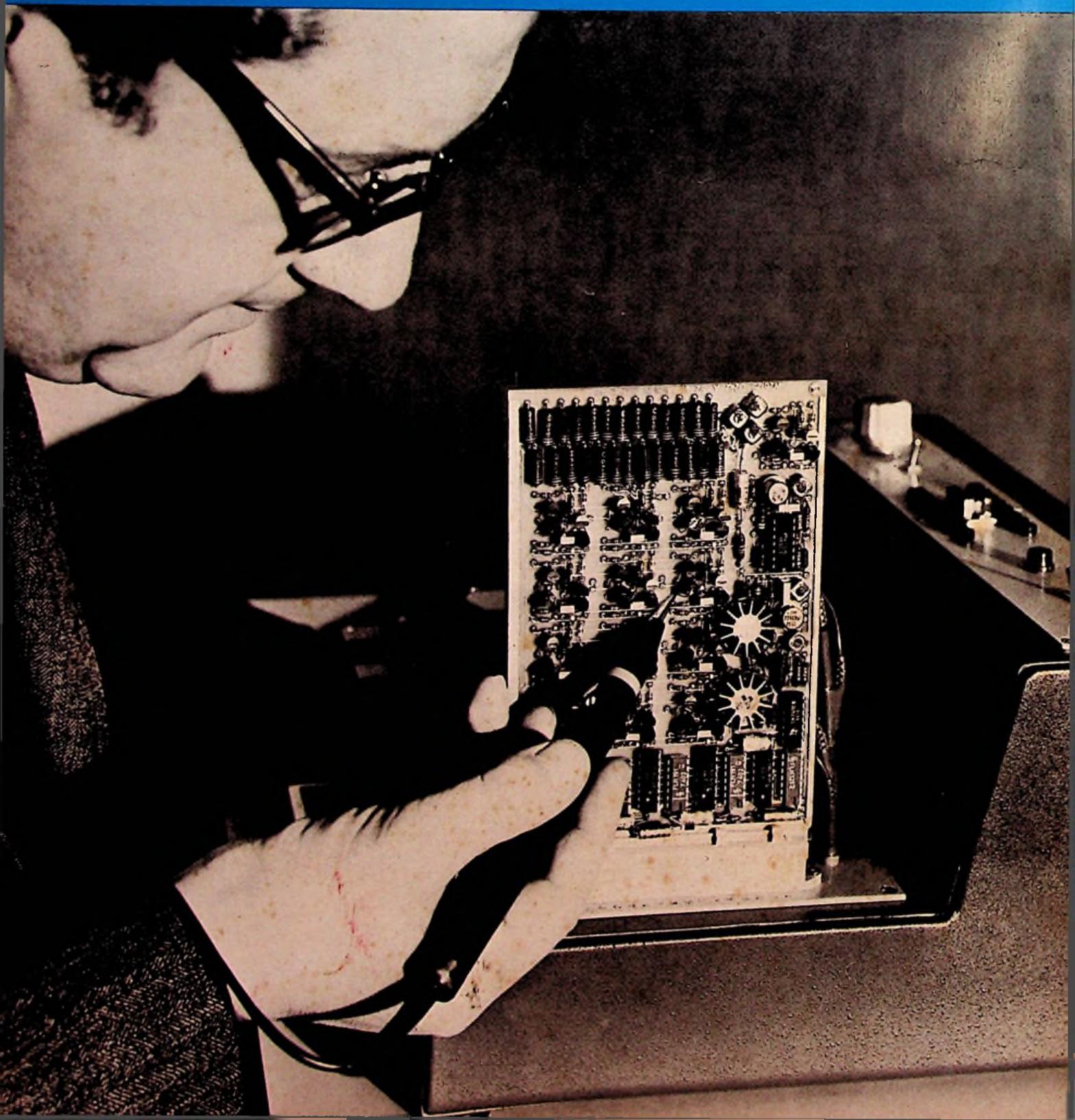


7

1. April-Ausgabe 1976
31. Jahrgang

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für Rundfunk, Fernsehen, Phono und Hi-Fi



Hüthig und Pflaum

Verlag GmbH & Co., München/Heidelberg

Dipl.-Ing. Dieter Mildnerberger

Analyse elektronischer Schaltkreise

Grundlagen - Berechnungsverfahren - Anwendungen

1. Band: Stationäres Verhalten

1975. 504 Seiten, 527 Bilddarstellungen, zahlreiche Formeln, Tabellen und 4 Falttafeln, Ganzleinen DM 72,-
ISBN 3-87853-032-3

Bei der Berechnung elektronischer Schaltungen muß zwischen der Analyse stationärer und quasistationärer Kreise unterschieden werden. Elektrische Signale werden in stationären Kreisen in ihrem zeitlichen Ablauf nicht beeinflusst. In quasistationären Kreisen jedoch ist auch das Zeitverhalten von Bedeutung.

Da es sich hierbei um unterschiedliche Problemstellungen handelt, ist dieses Buch in zwei Bänden verfaßt worden.

Im ersten Band sind die Grundlagen und die Analyse stationärer Kreise beschrieben, im zweiten Band ist im wesentlichen die Analyse quasistationärer Kreise behandelt.

Inhaltsübersicht

Einleitung - Analyse elektronischer Schaltungen - Kirchhoffsche Gesetze - Hilfssätze zur Berechnung elektronischer Kreise - Systematische Berechnung elektronischer Kreise - Systematische Berechnung von Vierpolen - Topologische Analyse elektronischer Schaltungen - Lineare Ersatzschaltungen stationären und stationär genäherten Bauelementeverhaltens - Ausgewählte Schaltungsbeispiele zur Analyse linearer, stationärer elektronischer Kreise.

DIETER MILDNERBERGER

Analyse elektronischer Schaltkreise

Grundlagen · Berechnungsverfahren · Anwendungen

1. BAND

Auslieferung über Ihre Buchhandlung oder: HELIOS Literatur-Vertriebs-GmbH
1000 Berlin 52, Eichborndamm 141-167

Polklemme mit Sicherheitsautomatik (Pat. angem.)



Die neue Polklemme PKI 100 ist berührungssicher. Sie erfüllt die Berührungssicherheitsbestimmungen VDE 0411 und entspricht den Sicherheitsforderungen der IEC-Publikation 348.

Das Unterteil der Metallklemme steckt in einem Isoliermantel. Die auf Schraubenbolzen drehbare Klemmutter wird von der Isolierhülse mitgenommen, die von einer Schraubenfeder gegen das Klemmunterteil gedrückt wird. Sie schiebt das Isolierteil über die Schraubstelle, funktioniert also wie eine Sicherheitsautomatik. Ob Sie mit Ampère-Metern, Volt-Metern, Watt-Metern, Oszillographen oder mit anderen elektronischen Meßgeräten arbeiten, auf jeden Fall sollten Sie sich das kostenlose Muster schicken lassen.



Hirschmann

Richard Hirschmann · Radiotechnisches Werk
Postfach 110 · 7300 Esslingen/Neckar

Coupon:

Bitte schicken Sie mir ein kostenloses Muster der berührungssicheren Hirschmann Polklemme PKI 100.

Name: _____

Straße: _____

Ort: _____



IV. 76. 342

FUNK TECHNIK

Forschung und Entwicklung

| | |
|---|-----|
| Digitale Schaltnetze: Die Realisierung optimaler Strukturen | 192 |
| Radioastronomie: Effelsberg hört Nova-Signale ab | 198 |
| Meldungen aus Forschung und Entwicklung | 198 |
| Persönliches | 199 |
| Fachbücher für den Techniker | 199 |
| Stereo-Tonübertragung mit Infrarotlicht: Einigung auf ein einheitliches System | 200 |
| Halbleiter-Prüfsystem: Automatische Prüfung von Halbleiterspeichern | 200 |
| Kurzberichte aus der professionellen Kommunikations-Technik | 200 |
| Kurzberichte über neue Bauelemente | 201 |
| Meldungen über neue Bauelemente | 203 |

Werkstatt und Service

| | |
|---|-----|
| Bildseite Technik | 204 |
| Eurofunksender: Spezielles Dämpfungsfiter gegen UKW-Störungen | 206 |
| Melder: Warnung vor Glatteis | 206 |
| Spannungsgesteuerter Oszillator: Vorgeschalteter Operationsverstärker begradigt Kennlinie | 207 |
| Elektronischer Würfel: Einmal antippen genügt | 207 |
| Warngerät: Radar-Wellen auf der Spur | 208 |
| Meldungen über dies und das | 208 |

| | |
|--|-----|
| Kurse und Lehrgänge für Techniker | 209 |
| Kurzberichte über neue Meßgeräte | 209 |
| Neue Hilfsmittel für Labor und Werkstatt | 210 |
| Neue Erzeugnisse aus der Antennentechnik | 210 |
| Technische Druckschriften und Kataloge | 211 |
| Druckschriften für den Service-Techniker | 211 |

Markt und Handel

| | |
|---|----------|
| Bauelemente: Markt im Durchbruch | 191 |
| Leipziger Frühjahrsmesse 1976: Vielfältige Elektronik für den Hausgebrauch | 212 |
| Bilder aus der Branche | 215, 216 |
| Lexikon der Wirtschaft | 217 |
| Absatzwirtschaft | 218, 219 |
| Die letzte Seite | 220 |

Titelbild

Mit der TTL-Prüfspitze M 07576 hat man zusammen mit dem Logikprüfgerät Log 36 von Siemens beim Prüfen von Flachbaugruppen zugleich die Möglichkeit, den Fehlerort auf der Flachbaugruppe zu lokalisieren. Die Zustandsanzeige erfolgt über drei farbige Leuchtringe am Tastkopf der Prüfspitze. (Bild: Siemens)

Impressum

FUNK-TECHNIK

Fachzeitschrift für Rundfunk,
Fernsehen, Phono und Hi-Fi.
Erscheint monatlich zweimal.
Die Ausgabe ZV enthält die
regelmäßige Verlegerbeilage
„ZVEH-Information“.

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

Gesellschafter:
Hüthig und Pflaum Verlag GmbH,
München (Komplementär),
Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG,
Heidelberg, Richard Pflaum Ver-
lag KG, München, Beta Bohinger,
Gautling.

Verlagsleiter:
Ing. Peter Eiblmayr, München,
Dipl.-Kfm. Holger Hüthig,
Heidelberg.

Verlagsanschrift:
8000 München 19, Lazarettstraße 4,
Telefon: (089) 18 60 51,
Telex: 05 29 408.

Verlagskonten:
Postscheckkonto München 82 01-800
Postscheckkonto Wien 23 12 215
Postscheckkonto Basel 40 14 083
Deutsche Bank, Heidelberg,
Konto-Nr. 01/94 100.

Druck
Richard Pflaum Verlag KG
8000 München 19, Lazarettstraße 4,
Telefon: (089) 18 60 51.

Vereinigt mit der Zeitschrift
„Rundfunk-Fernseh-Großhandel“
Bei unverschuldetem Nichterschei-
nen keine Nachlieferung oder
Gebührenerstattung.
Nachdruck ist nur mit Geneh-
migung der Redaktion gestattet.
Für unverlangt eingesandte Manu-
skripte wird keine Gewähr über-
nommen.

Redaktion

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg
Bereich Forschung u. Entwicklung:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg
Gerhard Wolski.
Bereich Werkstatt und Service:
Gerhard Wolski.
Bereich Markt und Handel:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg,
Margot Sandweg.

Ständige freie Mitarbeiter:
Curt Rint,
Wilhelm Roth,
Dipl.-Phys. Hanns-Peter Siebert.

Anschriften:
Redaktion Funk-Technik,
8000 München 19, Lazarettstraße 4,
Telefon: (089) 18 60 51,
Telex: 05 29 408.
Außenbüro Funk-Technik
8131 Aufkirchen ü. Starnberg,
Weiherfeld 14,
Telefon (0 81 51) 56 69.

Anzeigen

Gültige Anzeigenpreisliste:
Nr. 10 vom 1. 1. 1976
Anzeigenverwaltung:
8000 München 2, Postfach 20 19 20.
Paketanschrift:
8000 München 19, Lazarettstraße 4.
Telefon: (089) 16 20 21,
Telex: 05 216 075.
Anzeigenleiter: Walter Sauerbrey.

Vertrieb

Abonnentenverwaltung:
6900 Heidelberg 1,
Wilckensstraße 3-5,
Telefon: (0 62 21) 4 90 74,
Telex: 04 61 727
Bezugspreise (zuzüglich Porto):
Einzelheft: 3,50 DM,
Abonnement: Inland vierteljährlich
20,- DM einschl. 5,5% MWSt.,
Ausland jährlich 80,- DM.
Kündigungsfrist: Zwei Monate
vor Quartalsende
(Ausland: Bezugsjahr).

Hüthig

Binäre Schaltkreise

Aufbau – Methoden – Anwendungen
von Walter Wolfgarten

311 Seiten. 314 Abb. 54 Beispiele und 40 Aufgaben mit Lösungen. Kunststoffeinband DM 42,-

Die moderne Halbleitertechnik hat mit der Einführung der integrierten Schaltkreise die Entwurfsarbeit digitaler Geräte und Systeme aus mancherlei Gründen entscheidend beeinflusst:

- die Bausteine sind sehr preisgünstig;
- der Platzbedarf auch umfangreicher Steuerungen ist gering;
- der Einsatz gedruckter Leiterplatten lohnt sich, da gewisse Grundformen immer wieder vorkommen;
- die Bausteine sind verschleißfrei im Gegensatz zu den bisher hauptsächlich verwendeten Relais.

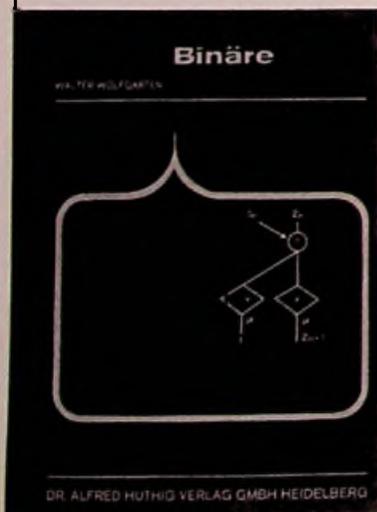
Anhand des Buches „Binäre Schaltkreise“ kann sich der Interessierte umfassend in die Digitaltechnik einarbeiten, die vielen Übungsbeispiele mit Lösungen sind ihm hierbei ganz besonders behilflich.

Für Leser, die sich über die Fragen der Digitaltechnik hinaus noch mit analogen Funktionselementen, Peripheriegeräten digitaler Anlagen sowie deren Stromversorgung beschäftigen möchten, sei auf folgendes, auf „Binäre Schaltkreise“ abgestimmte Buch hingewiesen:

Analoge Schaltkreise

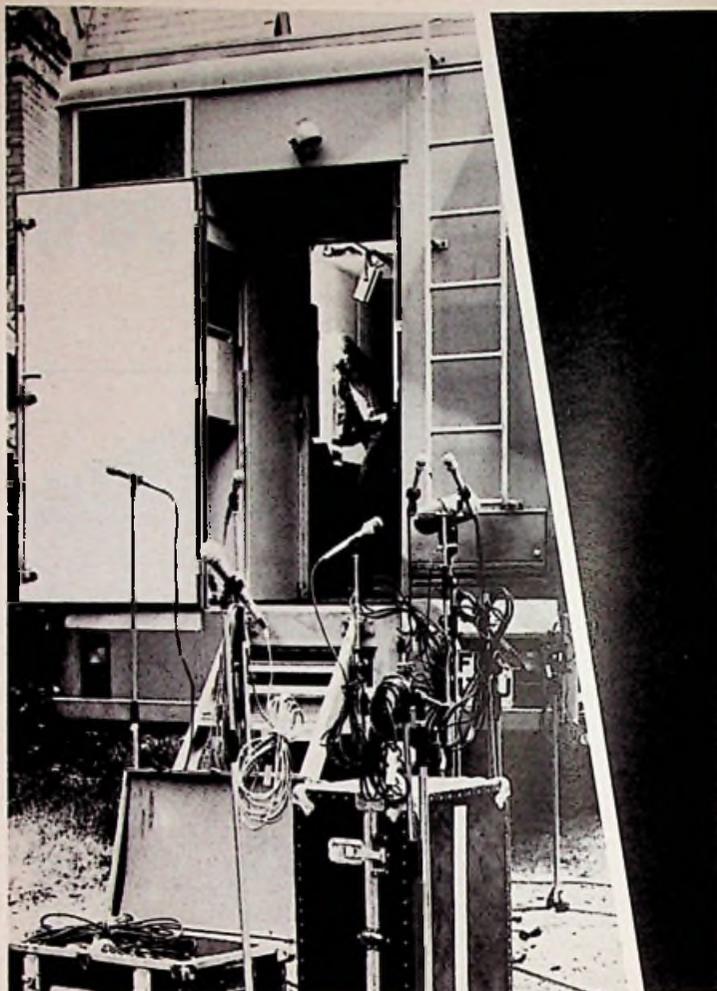
Aufbau – Methoden – Anwendungen
von Hans Stiefken

238 Seiten. 196 Abb. Kunststoffeinband DM 42,-



Bitte fordern Sie ausführliche Prospekte an!

Dr. Alfred Hüthig
Verlag GmbH
6900 Heidelberg
Postfach 10 28 69
Telefon:
06221/4 90 74



Stones Rolling Studio.

Ein komplettes Aufnahmestudio auf Rädern? Für Mick Jagger eine Notwendigkeit. Denn jeden Moment kann es ihm und seinen Stones einfallen, den nächsten Hit zu produzieren. Und wenn sie gerade auf Achse sind oder irgendwo im Grünen, wäre das Aufnahmestudio an der nächsten Ecke vielleicht nicht gerade das beste. Auf absoluter Spitzenqualität ihrer Aufnahmen bestehen sie allerdings, und zwar auch dann, wenn die Inspiration um Mitternacht kommt. Mit ihrem eigenen „Rolling Studio“ sind die Stones in jedem Fall sicher, daß sie immer gleichbleibende Qualität und einen natürlichen Sound bekommen – dank ihren Shure Mikrofonen SM 53, SM 58, SM 5 C, SM 33 und SM 54. In Stones Rolling Studio übrigens genauso, wie auf der Bühne. Shure Vertretungen informieren Sie.



Deutschland: Sonetic Tontechnik GmbH, Frankfurter Allee 19 - 21, 6236 Eschborn; Schweiz: Telson AG, Albisriederstr. 232, 8047 Zürich; Österreich: H. Lurf, Reichsratsstr. 17, 1010 Wien; Niederlande: Tempofoon, Tilburg; Dänemark: Elton, Dr. Olgasvej 20-22, Kopenhagen F; Belgien: Belram S. A., Ave. des Mimosas 43, 1150 Brüssel.

Elektronische Bauelemente

Markt im Umbruch

Der Auftragseingang bei den Herstellern für Bauelemente der Elektronik signalisierte seit jeher die Absatzsituation bei den Geräte-Herstellern in der Unterhaltungselektronik mit einigen Monaten Phasenverschiebung. Wenn diese Regel auch zukünftig Geltung behält, dann darf sich die Branche Unterhaltungselektronik auf eine sonnige Saison im Herbst freuen: Im letzten Quartal 1975 verzeichneten die Bauelemente-Hersteller einen Auftragszuwachs von mehr als 19% (nur Inland: gut 20%). Da die Produktion an Bauelementen jedoch im Jahre 1975 um rd. 1 Mrd. DM (rd. 30%) zurückgegangen war und zu Kapazitätsverringerungen bis zu 40% geführt hatte, scheuen die Hersteller gegenwärtig noch Erweiterungsinvestitionen. Man erwartet vielmehr, daß die Abnehmer der Bauelemente bei der Auftragserteilung partnerschaftlich mit den Herstellern zusammenarbeiten sollen, um die negativen Folgeerscheinungen der vergangenen Konjunkturzyklen zukünftig auszuschließen.

Eine derartige Kooperation ist zweifellos notwendig, aber nicht nur, um den vielzitierten „Schweinezyklus“ auf eine erträgliche Amplitude zu begrenzen. Ein maßgebender Antrieb für eine stärkere Zusammenarbeit zwischen Anbietern und Abnehmern ist vor allem auf dem Sektor Halbleiter-Bauelemente wegen der schnellen technischen Weiterentwicklung dringend notwendig: Fortschritte in der Technologie pflegen stets Strukturveränderungen

nach sich zu ziehen, auf die sich die Industrie langfristig vorbereiten muß. In dieser Industriesparte bedeutet Fortschritt eine rapide steigende Integrationsrate. Sie führt einerseits zu einer Segmentierung des Marktes durch neue Produkte und neue Anwenderkreise, wie es die elektronischen Taschenrechner besonders deutlich zeigen. Andererseits ist die Sekundärfolge eine starke Degression der Preise.

Eine neue Entwicklungsphase bei den Halbleiterbauelementen steht nun unmittelbar vor dem Durchbruch und läßt die Frage nach zu erwartenden Strukturveränderungen wieder in den Vordergrund treten: Mikroprozessoren werden in kurzer Zeit sehr bald in großen Stückzahlen zu geringen Preisen verfügbar sein und in ganz neue Anwendungsbereiche vordringen. Ob die einheimische Industrie auf die dann entstehenden Marktgegebenheiten wirklich so gut vorbereitet ist, wie verschiedentlich verlautbart wird, können wir noch nicht überschauen. Hier dürften die Fachmessen als Indikatoren für den Beschaffungsmarkt einige Hinweise liefern können. Allerdings sind diese Fachmessen auf dem Gebiet Bauelemente noch sehr unübersichtlich auf drei Plätze und Termine verteilt: Mit dem Internationalen Salon für elektronische Bauelemente in Paris, der Hannover-Messe und der Münchner Electronica werden der Branche drei Messen geboten, von denen vielleicht zwei zuviel sind. Vielleicht bietet es sich auch für die drei Messegesellschaften an, Wege einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit zu suchen, um die Bauelemente-Branche kostengünstig mit einem Marktplatz zu versorgen: Auch der Markt der Messen ist im Umbruch, so daß für neue Konzepte Eile geboten ist.

W. Sandweg

Digitale Schaltnetze

Die Realisierung optimaler Strukturen

Die auch in unserer Zeit durchaus noch als stürmisch zu bezeichnende Entwicklung der digitalen integrierten Schaltkreise – vom einfachen Verknüpfungsglied bis hin zu Mikroprozessoren und großvolumigen Speicherelementen der verschiedensten Technologien – hat den Einsatzbereich der Digitaltechnik, genauer der binären Schaltkreistechnik, erheblich verbreitert. Wegen der niedrigen Materialkosten ist die Minimierung nicht mehr als Schwerpunkt der Entwurfsarbeit zu bezeichnen und tritt hinter der Forderung nach einer anschaulichen Gesamtdarstellung der Funktionsweise unter vorzugsweiser Verwendung grafischer Methoden zurück. Die folgende Darstellung von Walter Wolfgarten, Brown, Boveri & Cie AG, gibt eine kurzgefaßte Sicht über die binären Schaltkreise sowie die verschiedenen Entwurfsmethoden. Aus Gründen der Straffung sind nur speicherfreie Schaltwerke (Schaltnetze) behandelt.

Zwei Realisierungsprinzipien

Ziel des Entwurfs in der Digitaltechnik ist die Festlegung einer optimalen Struktur binärer Schaltkreise, die die gewünschte Logik aufweist. Man geht hierbei von zwei unterschiedlichen Prinzipien aus: dem Einsatz verknüpfender Elemente und dem Einsatz adressierender Elemente. Bild 1 verdeutlicht dies am Beispiel eines Schaltnetzes mit drei Eingängen x_0, x_1, x_2 und einem Ausgang y . Die Aufgabenstellung ist in den ersten vier Spalten der Funktionstabelle (Bild 1a) beschrieben, jeder der 2^3 (8) möglichen Eingangssignal-Kombinationen ist ein Ausgangssignalwert y gleich 0 bzw. 1 zugeordnet. Über die Anwendung bekannter Minimierungsregeln erhält man aus der Funktionstabelle eine minimierte schaltalgebraische Darstellung b, welche unmittelbar mit Verknüpfungsgliedern – hier UND- und ODER-Glied – zu verwirklichen ist. Das zweite Realisierungsprinzip verwendet ein Schaltglied, das einem von Eingangssignalen gesteuerten Schalter (Multiplexer) entspricht. Die Indizierung der Schalterstellung entspricht dabei dem Dezimaläquivalent i (Bild 1a, rechte Spalte) der als Dualzahl aufgefaßten Eingangssignale. Die Wertigkeiten sind: $x_0/2^0 = 1; x_1/2^1 = 2; x_2/2^2 = 4; \dots$ Da die Eingangssignale den Schalter adressieren, sind nachfolgend Multiplexer und daraus abgeleitete Bauelemente als adressierende Elemente bezeichnet.

Die Entscheidung für oder gegen eines dieser Prinzipien hängt von einer Vielzahl technischer und wirtschaftlicher Randbedingungen ab. Bevor anhand einiger Beispiele diese Zusammenhänge verdeutlicht werden, zunächst noch Allgemeines zur Minimierung und den zur Realisierung eingesetzten Funktionselementen.

Allgemeines zur Minimierung

Die einfachste Hilfsgröße zur Erfassung des Minimierungsgrades einer Schalt-

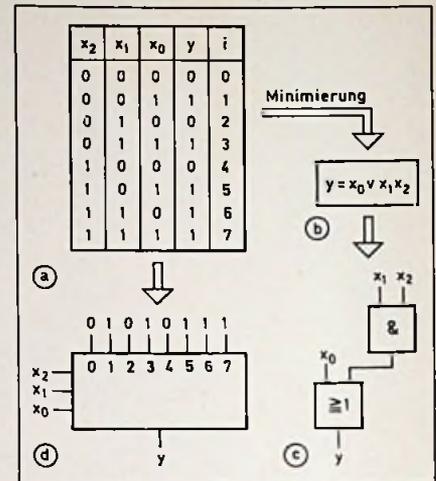


Bild 1. Realisierungsprinzipien: a Funktionstabelle; b minimierte schaltalgebraische Darstellung; c Realisierung durch verknüpfende Elemente; d Realisierung durch adressierende Elemente.

funktion (nachfolgend SF) $y = f(x_i)$ ist deren Länge $l(y)$. Diese ist näherungsweise definiert als die Gesamtzahl der in einem Schaltnetz vorhandenen Eingänge. So beträgt die Länge der SF aus Bild 1b: $l(y) = 4$. Für die SF

$$y_1 = x_0 x_1 x_2 \vee \bar{x}_0 x_3$$

gilt $l(y_1) = 7$

Für ein Schaltkreissystem mit passiven UND/ODER-Gliedern gibt $l(y)$ die Anzahl der erforderlichen Dioden an. Für integrierte Schaltkreissysteme ist die Längenangabe nur bedingt geeignet. Die grundsätzlich interessante Größe ist der Wert der Gesamtkosten K_G eines

Tabelle 1. Übersicht speicherfreier Funktionselemente

| Gruppe | weitere Aufteilung | | Bezeichnung |
|------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--|
| verknüpfende Elemente | einstufige Verknüpfungen | Verknüpfungen mit einer Variablen | NICHT-Glied |
| | | Verknüpfungen mit mehreren Variablen | UND - Glied ODER - Glied NAND - Glied NOR - Glied |
| | zweistufige Verknüpfungen | Standardfunktion | UND-NOR-Glied 2x2-, 2x4-Eingänge |
| | | programmierbar | PLA (Programmable Logic Array) z.B. 14 Eingänge, 8 Ausgänge |
| adressierende Elemente | Grundelemente | $\binom{n}{1}$ in 1 | Multiplexer |
| | | 1 in $\binom{n}{1}$ | Demultiplexer |
| | Festwert-Programmspeicher | bei Herstellung | ROM (Read Only Memory) |
| | | nach Herstellung | PROM (Programmable ROM) |
| | | löschar | RePROM (Reprogrammable ROM) |

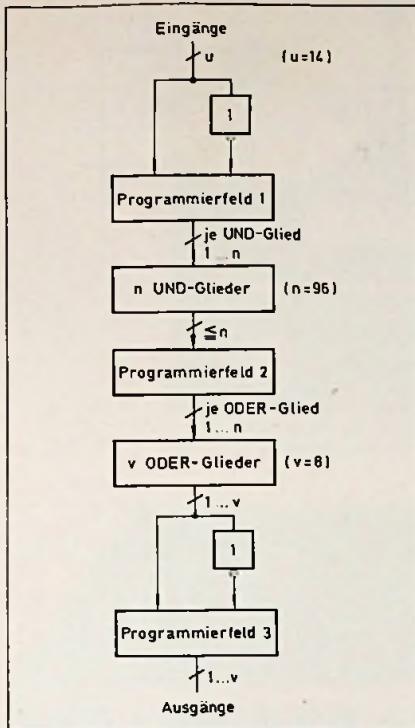


Bild 2. Struktur eines PLA (Programmable Logic Array)

Schaltnetzes, der sich vereinfacht nach folgender Formel berechnen läßt:

$$K_G = K_M + K_E/s + P \cdot K_P + K_T$$

Hierin sind K_M die Material- und Montagekosten, K_E die Entwicklungskosten (Entwicklung, Konstruktion, sonstige Einmalkosten), s die Stückzahl, P der Stromverbrauch des Schaltnetzes, K_P die Kosten der Stromversorgungsgeräte (beispielsweise in DM/W) sowie K_T die Prüfkosten. K_M und P sind im wesentlichen durch das verwendete Schaltkreissystem bestimmt, ebenso K_P vor allem durch die zulässige Toleranz der Betriebsspannung und die geforderte Stördämpfung. Die beiden skizzierten Realisierungsprinzipien gehen unterschiedlich in K_M , K_E , P und K_T ein; die Bewertung folgt im Abschnitt »Vergleich der Verfahren«.

Funktionselemente

Binäre Funktionselemente dienen der Realisierung binärer oder allgemein digitaler (zahlenmäßig darstellbarer) Funktionsgruppen und Geräte. Dem Stand der Technik entsprechend, sind die meisten elektrischen Funktionselemente integrierte Schaltkreise [1]. Zu unterscheiden ist nach Technologie und Strukturierung (Integrationsgrad). Da eine Reihe integrierter Schaltkreissysteme (u. a. TTL, CMOS) ähnlich strukturiert ist, wird hier

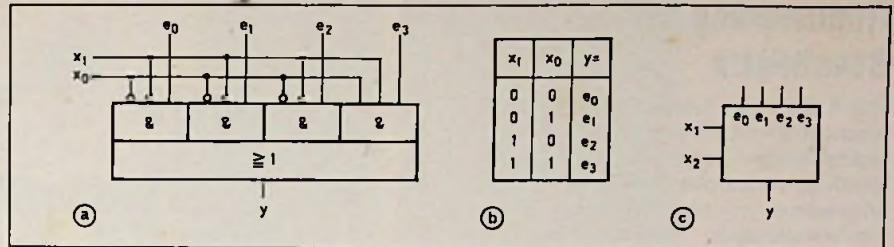


Bild 3. Multiplexer: a Realisierung mit UND/ODER-Gliedern; b Funktionstabelle; c Sinnbild

auf die Behandlung technologischer Besonderheiten und daraus resultierender Handhabungsvorschriften verzichtet. Nach Struktur bzw. Integrationsgrad kann man die speicherfreien Funktionselemente folgendermaßen aufteilen: Verknüpfende Elemente (schaltalgebraische Grundfunktionen) adressierende Elemente

spezielle höhere Funktionseinheiten wie z. B. Addierer, Codeumsetzer, Vergleicher
Tabelle 1 zeigt die wichtigsten Elemente der ersten beiden Gruppen, die dritte Gruppe ist für die Verwirklichung allgemeiner Schaltnetze von geringerer Bedeutung.

Neben den Standardelementen mit vorgegebener Struktur gewinnen programmierbare Elemente in beiden Gruppen zunehmend an Bedeutung. Vor allem bei der Realisierung von Schaltnetzen mit mehreren Ausgängen bringen diese Elemente erhebliche Volumen- und Kostenvorteile. Soweit die Programmierung bei der Herstellung erfolgt, ist die Anwendung aus Kostengründen an bestimmte Mindeststückzahlen gebunden.

Bild 2 zeigt die prinzipielle Struktur eines PLA (Programmable Logic Array); die in Klammern angegebenen Zahlen gelten für ein Ausführungsbeispiel nach [2]. Das Programmierfeld 1 bestimmt die Zuordnung der u Eingänge in invertierter oder nichtinvertierter (»wahrer«) Form zu n UND-Gliedern, wobei jedem UND-Glied beliebig viele Variablen $1 \dots u$ zugeleitet werden können. Programmierfeld 2 führt die Ausgangssignale der UND-Glieder auf v ODER-Glieder; je ODER-Glied können beliebig $1 \dots n$ Eingänge programmiert werden. Programmierfeld 3 bestimmt für jeden der v Ausgänge den Signalwert. Ein solches PLA kann zwar nicht sämtliche möglichen Schaltnetze mit u Eingängen und v Ausgängen verwirklichen – hierzu wären bis zu 2^u UND-Glieder erforderlich – für einen beträchtlichen Teil der Aufgabenstellungen reicht die Beschränkung auf $n \leq 2^u$ jedoch aus.

Den Grundbaustein der adressierenden Elemente, den Multiplexer, zeigt Bild 3. Die meisten auf dem Markt erhältlichen Elemente verfügen noch über einen Sperrereingang, der zusammen mit einer besonderen Form der Ausgangsschaltung (Open Collector Circuit [1]) eine beliebige Zusammenschaltung auch in mehrstufiger Form gestattet.

Das Prinzip der Festwertspeicher (Aufteilung nach Art der Programmierung, s. Tabelle 1 [3]) ist in Bild 4 verdeutlicht. Bild 4a zeigt die Ansteuerung des Programmierfeldes eines Festwertspeichers mit zwei Adressiereingängen x_0 und x_1 . Im Programmierfeld werden die Ausgänge i $0 \dots 3$ auf die Eingänge der v ODER-

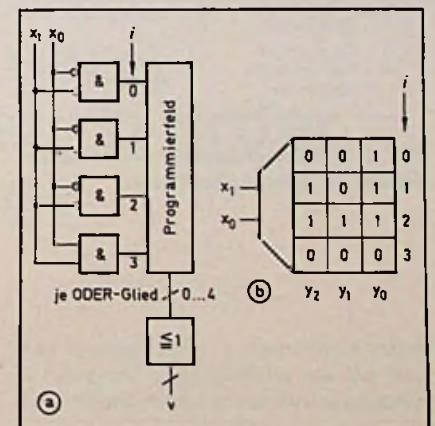


Bild 4. Festwertspeicher: a Prinzipielle Wirkungsweise; b Sinnbild

Glieder geschaltet, wobei eine Verbindung dann erfolgt, wenn die Funktionstabelle bei der betreffenden Eingangssignalkombination ein »1«-Signal zeigt; das Sinnbild zeigt Bild 4b. Je Spalte verwirklicht der Festwertspeicher einen Multiplexer mit fest programmierten Eingangssignalen.

Realisierung der Schaltnetze

Bild 5 zeigt eine Übersicht der Realisierungsverfahren, die in den folgenden Unterabschnitten dargestellt sind. Die Anwendung verknüpfender Elemente ist im allgemeinen nur nach Gebrauch der Minimierungsregeln wirtschaftlich. Getrennt behandelt sind zwei- und mehrstufige Schaltungen sowie Schaltnetze mit mehreren Ausgängen. Zur Verwendung adressierender Elemente ist – wenn die Aufgabenstellung in schaltalgebraischer Form vorliegt – das Aufstellen der Funktionstabelle bzw. allgemein ausgedrückt, die Berechnung der Mintermform einer SF erforderlich. Die Anwendung der adressierenden Elemente ist detailliert dargestellt. Zunächst eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Begriffe.

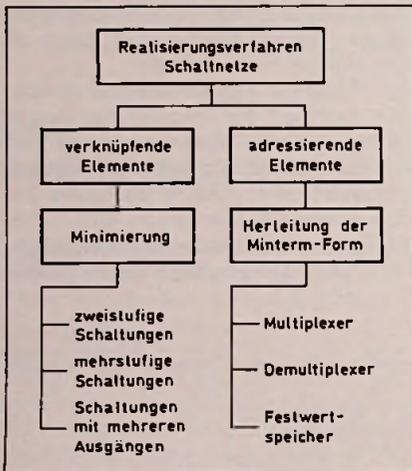


Bild 5. Zusammenfassung der verschiedenen Realisierungsverfahren

Binäre Funktionen $y = f(x)$ nehmen sowohl bei den unabhängigen Variablen x (Eingangsvariablen) als auch bei den abhängigen (Ausgangsvariablen) y nur einen der beiden zueinander komplementären Werte 0 und 1 an. Zur Unterscheidung mehrerer gleichartiger Variablen indiziert man diese zweckmäßig von 0 bis $u-1$ statt von 1 bis u ; dies bringt für die Umrechnung Erleichterungen. Der Grad einer SF gibt die Anzahl der verschiedenen indizierten Variablen im Ausdruck $f(x)$ der SF an. Beispiel:
 SF 1. Grades $y = \bar{x}$ (Negation)
 SF 2. Grades $y = x_0 x_1$ (Konjunktion)
 SF 2. Grades $y = x_0 \vee x_1$ (Disjunktion)
 SF 3. Grades $y = x_0 x_1 x_2$

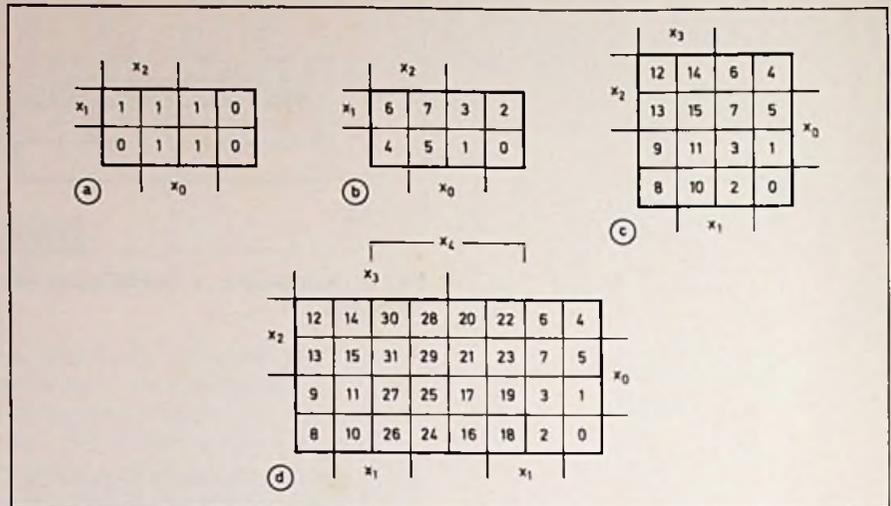


Bild 6. KV-Diagramme: a Aufgabenstellung aus Bild 1; b, c, d KV-Diagramme für drei bis fünf Variablen

Die zu realisierenden SF sind im allgemeinen höheren Grades:

$$y = f(x_0, x_1, x_2, \dots, x_{u-1})$$

Die Ordnung einer SF gibt die Anzahl der Klammerebenen an, wenn man sämtliche gleichartigen Verknüpfungen beliebigen Grades einklammert. Beispiele:

- SF 1. Ordnung $y = x_0 x_1 x_2$
- SF 2. Ordnung $y = x_0 x_1 \vee x_0 x_2$
- SF 2. Ordnung $y = (x_0 \vee x_1) (x_0 \vee x_2)$
- SF 3. Ordnung $y = [(x_0 \vee x_1) x_2] \vee x_3$

Da sämtliche SF durch Anwendung der Rechenregeln der Schaltalgebra [1, 4, 5] in SF 2. Ordnung überführt werden können, kommt dieser Form eine besondere Bedeutung zu. Die wichtigsten Minimierungsregeln gehen auch von dieser Form aus und geben das Ergebnis wieder als SF 2. Ordnung an. Zwei solcher Normalformeln sind zu unterscheiden:

Die disjunktive Normalform (DNF)

$$y = x_0 x_1 x_2 \vee x_0 x_3 x_4$$

Die konjunktive Normalform (KNF)

$$y = (x_0 \vee x_1 \vee x_2) (\bar{x}_0 \vee \bar{x}_3)$$

Konjunktive und disjunktive Form sind beliebig gegeneinander austauschbar (Dualitätsprinzip).

Enthalten alle Terme einer DNF sämtliche in der SF vorkommenden u Variablen, sind sie also vom gleichen Grad wie die SF, so erhält man die disjunktive Vollform oder Mintermform. Jede Zeile einer vollständigen Funktionstabelle (Bild 1a) entspricht einem Minterm. Dieser Form kommt beim Einsatz der adressierenden Elemente eine besondere Bedeutung zu. In einer SF des Grades u sind 2^u Minterme m_i möglich. Für die Berechnung von Index i gilt folgende Formel (Bild 1a):

$$i = \sum_{v=0}^{\mu=1} x_{\mu} 2^v$$

Für die SF aus Bild 1 gilt also

$$y = m_1 \vee m_3 \vee m_5 \vee m_6 \vee m_7$$

Die wohl anschaulichste Form der Darstellung von SF ist ein von Karnaugh [6] und Veitch [7] entwickeltes Verfahren, das nachfolgend kurz als KV-Diagramm gekennzeichnet ist. Jedem Minterm ist ein Kästchen so zugeordnet, daß sich benachbarte Kästchen immer nur im Wert einer Variablen unterscheiden. Bild 6a zeigt das KV-Diagramm der SF aus Bild 1. Weiter zeigt Bild 6 KV-Diagramme für drei bis fünf Variablen mit eingetragenen Minterm-Indizes.

Für folgende Entwurfsarbeiten kann das KV-Diagramm bei nicht zu hohen Variablenzahlen mit Erfolg eingesetzt werden: Herleitung von Aufgabenstellungen in Schaltnetzen (z. B. Codeumsetzer), Zählern und Steuerwerken [1] Minimierung von SF [1, 4] Zerlegung von SF [1] Herleitung der inversen SF

Minimierung

Das Ziel der Minimierung ist, die Länge einer SF bzw. bei Schaltnetzen mit mehreren Ausgängen die Gesamtlänge möglichst weit zu reduzieren. Da das Minimum nur bei trivialen Aufgabenstellungen klar bestimmbar ist, gibt oft erst der Vergleich verschiedener Lösungen die gewünschte Aussage.

Gegeben sei eine SF

$$y = m_2 \vee m_3 \vee m_4 \vee m_6$$



Heute strebt man vermehrt nach Wertbeständigem – auch in der Wahl einer Stereoanlage

Oft wird das billige Gerät am Ende zur teuren Angelegenheit. REVOX dagegen verfolgt seit jeher das Preis/Leistungs-Prinzip: Spitzentechnik zu vernünftigem Preis. Das aktuelle Beispiel ist der Digital-FM-Tuner-Vorverstärker A 720, der die Fachwelt in Erstaunen versetzt. Die extreme Präzision und der absolute Bedienungskomfort führen zu beispiellosem Musikgenuss. Ein HiFi-Gerät sollte mehr als nur 2–3 Jahre Freude bereiten, bestehen Sie deshalb auf REVOX.

Zusammen mit der REVOX-Tonbandmaschine A 700, der Endstufe A 722 und den REVOX-Lautsprechern bildet der A 720 eine Stereoanlage ohnegleichen.

REVOX A 720: Digital-FM-Tuner-Vorverstärker mit Kanalarabstimmung (420 Kanäle, 50 kHz-Raster). Digitalanzeige. Höchste Abstimmgenauigkeit – 0,005%. Quarzreferenz von 2,13333 MHz. Hohe Verzerrungsfreiheit und Störunterdrückung. Stufenklangregler, Höhen-Tiefen-Präsenz. Eingänge für 2 Tonbandgeräte, 2 Plattenspieler, 2 Kopfhörerausgänge. Fernbedienbar.

REVOX A 722: Stereo-Endstufe mit hoher Leistungsreserve. Geringe Verzerrung.

Deutschland: 105-720
 WILLI STUDER GmbH,
 7827 Löffingen
 Schweiz:
 REVOX ELA AG,
 8105 Regensdorf ZH
 Österreich:
 REVOX EMT GmbH,
 1170 Wien, Rupertusplatz 1 PLZ, Ort

Mit diesem Coupon erhalten Sie Unterlagen über das REVOX-Programm

Name

Straße

PLZ, Ort

STUDER REVOX

Die Länge dieser SF beträgt bei einer Realisierung mit vier UND-Gliedern (je drei Eingänge) und einem ODER-Glied (vier Eingänge) $l(y) = 16$.

Nun unterscheiden sich die Minterme m_2 und m_3 nur im Wert der Variablen x_0 . Wegen $x_0 \vee \bar{x}_0 = 1$ gilt also folgende Vereinfachung:

$$\begin{aligned} m_2 \vee m_3 &= x_0 x_1 x_2 \vee \bar{x}_0 x_1 x_2 \\ &= x_1 x_2 (x_0 \vee \bar{x}_0) \\ &= x_1 x_2 \end{aligned}$$

Da man in diesem Beispiel mit den beiden anderen Mintermen ähnlich verfahren kann, erhält man als Endergebnis

$$y = x_1 x_2 \vee x_0 x_2$$

mit $l(y) = 6$

Hieraus läßt sich folgender Satz herleiten: »Unterscheiden sich zwei Terme gleichen Grades u im Werte nur einer Variablen x_i , so kann man diese zu einem Term des Grades $u-1$ zusammenfassen, der die Variable x_i nicht mehr enthält.«

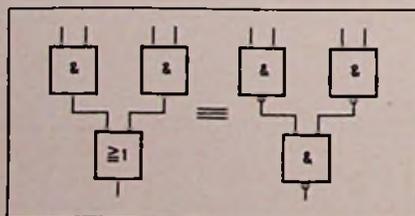
Dieser Satz läßt sich oft mehrfach innerhalb einer SF anwenden, jedoch führt diese schaltalgebraische Methode nicht konsequent zur Minimalform. Quine [8, 9] hat eine algorithmische Methode angegeben, die durch systematische Anwendung des Satzes von der Mintermform sicher die minimale DNF liefert. McCluskey [10] hat den Rechenaufwand weiter reduziert. Diese Verfahren können auf Rechenautomaten programmiert werden.

Die wohl anschaulichste Methode zur Minimierung ist das KV-Diagramm. Da sich benachbarte Felder nur im Wert einer Variablen unterscheiden, kann der Satz unmittelbar angewendet werden. Führen benachbarte Felder den gleichen Signalwert 0 oder 1, so kann man sie zusammenfassen, wobei eine Variable entfällt. Bei der Zusammenfassung von vier benachbarten Feldern entfallen zwei, bei acht Feldern drei Variablen . . . Für das in Bild 6a gezeigte Beispiel können mit 1-Werten ein Vierer- und ein Zweierfeld gebildet werden:

$$y = x_0 \vee x_1 x_2$$

Sind in einer Aufgabenstellung Minterme nicht definiert und von den Eingängen

Bild 7. Verwirklichung der DNF mit NAND-Gliedern



her ausgeschlossen, so kann man die betreffenden Felder freilassen und zur Minimierung beliebig mit 0 oder 1 belegen [1, 4].

Zweistufige Schaltungen

Zur Verwirklichung der DNF bzw. KNF mit Hilfe der Grundfunktionen UND, ODER, NICHT ist dem bisher Gesagten nichts hinzuzufügen. Beim Einsatz kombinierter Elemente wie NAND und NOR geht man zweckmäßig von der in Bild 7 gezeigten schaltalgebraisch leicht nachzuweisenden Umsetzung aus. Eine Umrechnung der DNF bzw. KNF in eine entsprechend verschachtelte SF höheren Grades ist wegen des damit verbundenen Rechenaufwandes und der Unanschaulichkeit der Darstellung nicht zu empfehlen [1]. Stehen als Grundbausteine kombinierte UND/NOR-Verknüpfers zur Verfügung (Bild 8, rechter Teil), so kann man zur Vermeidung zusätzlicher NICHT-Glieder von der inversen SF \bar{y} Gebrauch machen. Diese entsteht im KV-Diagramm durch Zusammenfassung der mit 0 bewerteten

Bild 8. Inverse SF

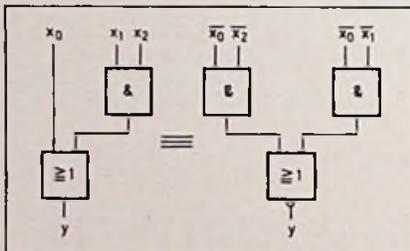
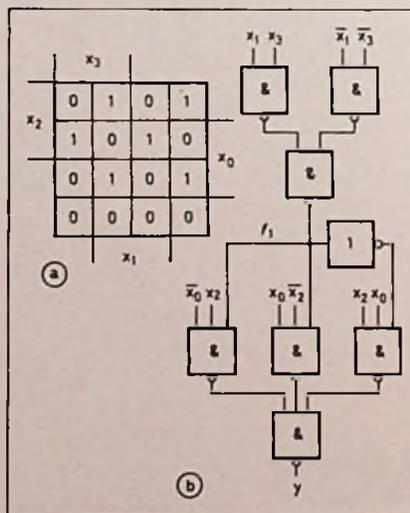


Bild 9. Beispiel für die Zerlegung mit Aufteilung der Eingangsvariablen



Minterme. Für das Beispiel aus Bild 6a gilt (Schaltung s. Bild 8):

$$\bar{y} = \bar{x}_0 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_0 \bar{x}_1$$

Man erhält also am Ausgang eines UND/NOR-Verknüpfers die SF y , wenn man die Eingänge der UND-Glieder nach der inversen SF beschaltet.

Mehrstufige Schaltungen

Zur Synthese von SF höherer Ordnung zerlegt man die gegebene SF 2. Ordnung so, daß mehrfach verwendbare Teilfunktionen entstehen. Dies bietet vor allem bei Schaltnetzen mit mehreren Ausgängen mitunter erhebliche Vorteile. Die systematische Behandlung dieser Zerlegung (Dekomposition) ist schaltalgebraisch nicht einfach [11]. Die nachstehend angegebenen, mehr auf Intuition gestützten Verfahren auf der Basis des KV-Diagramms bieten jedoch auch recht brauchbare Ergebnisse ohne erhebliche Vergrößerung des Entwurfsaufwandes.

Man unterscheidet:
Zerlegung mit Aufteilung der Eingangsvariablen
Zerlegung ohne Aufteilung der Eingangsvariablen

Zerlegung mit Aufteilung der Eingangsvariablen

$$\bar{y} = f(x_0, x_1, \dots, x_{u-1})$$

wird so in zwei oder mehr Teilfunktionen zerlegt, daß die Teilfunktionen voneinander getrennte (disjunkte) Bereiche der Eingangsvariablen führen:

$$y = f [f_1(x_0, x_1, \dots, x_{h-1}), f_2(x_h, x_{h+1}, \dots, x_{u-1})]$$

Bild 9 zeigt hierzu aus [1] ein ausgeführtes Beispiel. Zur Zerlegung teilt man das KV-Diagramm in Zeilen oder Spalten so auf, daß mehrere gleiche oder triviale Teil-Funktionen entstehen. In Bild 9a sind die erste und dritte Zeile gleich, die zweite ist invers zu diesen. Die letzte Zeile hat den Funktionswert 0.

Zerlegung ohne Aufteilung der Eingangsvariablen

Hier überstreichen auch die Teilfunktionen den gesamten Bereich der Eingangsvariablen:

$$y = f[f_1(x_0 \dots x_{u-1}), f_2(x_0 \dots x_{u-1})]$$

Das in Bild 10 gezeigte Beispiel ist ebenfalls [1] entnommen. Das Verfahren beruht darauf, daß in beiden KV-Diagrammen je vier Minterme (in diesem Falle mit 0 bewertet) an der gleichen Stelle liegen. Diese werden zunächst gesondert gebildet und dann in beiden Ausgangsfunktionen y_0 und y_1 verwendet. Realisiert man diese Aufgabenstellung als DNF, so ergibt sich: $l(y_0, y_1) = 32$. Die mehrstufige Lösung bringt: $l(y_0, y_1) = 13$. Auch

wenn die in der Schaltung eingesetzten Antivalenzglieder durch UND/NOR-Glieder ersetzt werden, ist das Ergebnis: $f(y_0, y_1) = 25$ immer noch besser als die DNF.

Schaltungen mit mehreren Ausgängen

Die systematische Behandlung von Schaltnetzen mit mehreren Ausgängen (Bündel von SF) ist verhältnismäßig aufwendig [11]. In praxi beschränkt man sich darauf, bei einer zweistufigen Schaltung möglichst viele Verknüpfungsergebnisse der ersten Stufe mehrfach zu verwenden. Dies gilt auch beim Einsatz der PLA. Gute Ergebnisse bietet auch die Zerlegung ohne Aufteilung der Eingangsvariablen.

Herleitung der Mintermform

Aus der vollständig ausgefüllten Funktionstabelle sowie aus dem KV-Diagramm (s. Bild 6b, c, d) kann die Mintermform ohne weiteren Rechenaufwand unmittelbar entnommen werden. Ist die Aufgabenstellung als SF beliebigen Minimierungsgrades gegeben, kann man für SF des Grades $u \leq 6$ das KV-Diagramm heranziehen. Je nach Grad des einzutragenden Terms bildet man 1er-, 2er-, 4er-Gruppen von 1-Werten usw. Zweckmäßig verwendet man vorbereitete KV-Diagramme nach Bild 6, in die die Minterm-Indizes bereits eingetragen sind. Ein auch für größere Variablenzahlen geeignetes rechnerisches Verfahren ist nachfolgend an einem Beispiel erläutert. Gesucht sind die Minterm-Indizes des Terms einer SF 5. Grades

$$t = x_1 x_2 x_4$$

Die Eingangsvariablen x_0 und x_3 sind im Term also nicht enthalten.

1. Schritt

Den Minterm m_k mit dem niedrigsten Index k erhält man durch Zusammenzählen der Wertigkeiten der im gegebenen Term nichtinvertierten Variablen:

$$k = 2^2 + 2_1 = 6$$

2. Schritt

Man stellt eine Rechentafel zusammen, aus der alle möglichen Kombinationen der im Term nicht enthaltenen Variablen bestimmbar und deren Quersumme s zu berechnen ist (Bild 11).

3. Schritt

Aus der Summe von s und k gehen alle Minterm-Indizes hervor (letzte Spalte in Bild 11):

$$t = m_6 + m_7 + m_{14} + m_{15}$$

Multiplexer

Sind die Minterm-Indizes bekannt, so sind die gekennzeichneten Multiplexer-Eingänge wie in Bild 1d gezeigt mit 1 und 0 zu beschalten. Für die Realisierung ei-

ner SF des Grades u ist also ein Multiplexer des Grades u erforderlich. Da integrierte Bauelemente nur Multiplexer des Grades $u \leq 4$ enthalten, sind für SF mit $u > 4$ mehrere Multiplexer zusammenzuschalten. Jede Erhöhung des Grades um 1 führt zu einer Verdopplung der erforderlichen Bauelemente.

Nun kann man den Grad des zur Realisierung eingesetzten Multiplexers um 1 dadurch reduzieren, indem man die Eingänge außer mit 0 und 1 noch mit einer der Eingangsvariablen beschaltet. Für eine SF 3. Grades ist dann nur noch ein Multiplexer 2. Grades mit vier Eingängen erforderlich. Dieses Vorgehen läßt sich anhand des KV-Diagramms anschaulich

Bild 10. Beispiel für die Zerlegung ohne Aufteilung der Eingangsvariablen

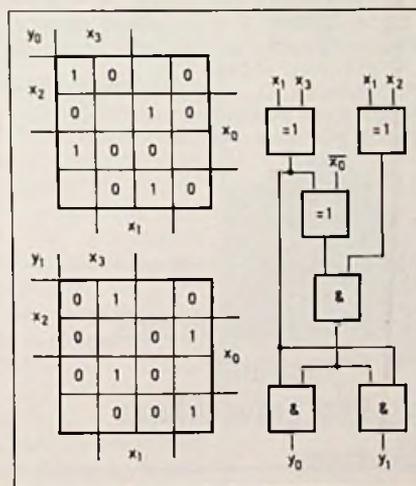
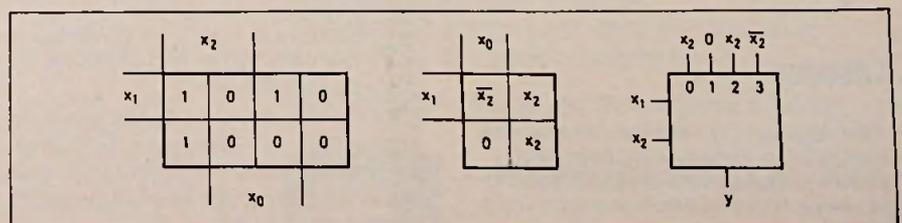


Bild 11. Rechentafel zur Berechnung der Minterm-Indizes

| Variable Wertigkeit | x_3 8 | x_0 1 | S | S+K |
|---------------------|------------|------------|---|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| 8 | 0 | 8 | 8 | 14 |
| 8 | 1 | 9 | 9 | 15 |

Bild 12. Beispiel für die Reduzierung des Grads von Multiplexern



darlegen. Es ist angenommen, daß die höchstindizierte Variable x_{u-1} auf die Eingänge geführt werden soll. Man betrachtet jeweils die beiden Kästchen, die sich nur im Wert dieser Variablen unterscheiden. Für das in Bild 12 gegebene Beispiel gilt:

$$\left. \begin{matrix} \bar{x}_0 \bar{x}_1 \bar{x}_2 : 0 \\ \bar{x}_0 \bar{x}_1 x_2 : 1 \end{matrix} \right\} \bar{x}_0 \bar{x}_1 : x_2$$

$$\left. \begin{matrix} x_0 \bar{x}_1 \bar{x}_2 : 0 \\ x_0 \bar{x}_1 x_2 : 0 \end{matrix} \right\} x_0 \bar{x}_1 : 0$$

$$\left. \begin{matrix} \bar{x}_0 x_1 \bar{x}_2 : 0 \\ \bar{x}_0 x_1 x_2 : 1 \end{matrix} \right\} \bar{x}_0 x_1 : x_2$$

$$\left. \begin{matrix} x_0 x_1 \bar{x}_2 : 1 \\ x_0 x_1 x_2 : 0 \end{matrix} \right\} x_0 x_1 : \bar{x}_2$$

Bild 12 zeigt das hieraus gezeichnete verkleinerte KV-Diagramm und die Realisierung über einen Multiplexer 2. Grades.

Demultiplexer

Der Demultiplexer ist die Umkehrung des Multiplexers; er kann unmittelbar zur Erzeugung von Mintermen herangezogen werden (Minterm-Generator). Zur Bildung der SF fällt man dann – wie in Bild 13 für die Aufgabenstellung aus Bild 10 gezeigt – die an der SF beteiligten Minterme disjunktiv zusammen. Zeigen die Ausgänge invertierendes Verhalten, so benutzt man statt eines ODER-Gliedes hierzu ein NAND-Glied. Diese Form der Realisierung ist vor allem bei Schaltnetzen mit mehreren Ausgängen wirtschaftlich.

Vergleich der Verfahren

Wie bereits angedeutet, gehen die Entwurfsverfahren unterschiedlich in die einzelnen Kostenelemente ein. Vereinfacht gilt die folgende qualitative Bewertung.

Stromverbrauch (P)

In spannungsgesteuerten Schaltkreissystemen (z. B. CMOS) ergibt sich kein nennenswerter Einfluß der Entwurfsme-

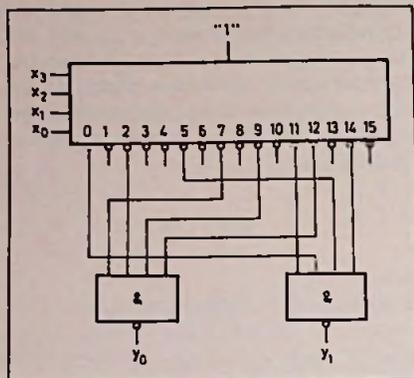


Bild 13. Demultiplexer

thodik, bei stromgesteuerten (z. B. TTL) ist der Stromverbrauch bei der zweistufigen Realisierung mit verknüpfenden Elementen minimal. Mehrstufige Schaltungen und der Einsatz adressierender Elemente erhöhen hier den Stromverbrauch nicht unerheblich.

Entwurfskosten (K_E)

Hier ist der Einsatz adressierender Elemente vorteilhafter, den höchsten Entwurfsaufwand bringen mehrstufige Verknüpfen. Beim Einsatz von Festwertspeichern und PLA's zählen die Maskenkosten bei herstellungsprogrammierten Funktionselementen mit zu den Entwurfskosten.

Materialkosten (K_M)

Für kleinere Schaltnetze sind die Materialkosten beim Einsatz verknüpfender Elemente niedriger. Bei umfangreichen Schaltungen, vor allem mit mehreren Ausgängen, sind Festwertspeicher und PLA's vorteilhafter.

Prüfkosten (K_T)

Vor allem dann, wenn mit der Prüfung auch gleich das defekte Element gefunden werden soll, ist die klarere Struktur von Schaltnetzen mit adressierenden Elementen von Vorteil. Am schwierigsten ist die Diagnose bei mehrstufigen Schaltungen mit verknüpfenden Elementen. Zu beachten ist noch, daß die Signaldurchlaufzeit [1] in mehrstufigen Schaltungen höher ist.

Literatur

[1] Wolfgarten, W.: Binäre Schaltkreise. Dr. A. Hüthig Verlag Heidelberg 1972.
 [2] How to design with programmable logic arrays. National Semiconductor Corp. 1973.

[3] Kleim, D., und Wolfgarten, W.: Programmierbare Steuerungen. VDI-Verlag Düsseldorf 1975.
 [4] Weber, W.: Einführung in die Methoden der Digitaltechnik. AEG-Handbuch 6 Berlin 1966.
 [5] Zemanek, H.: Logische Algebra und Theorie der Schaltnetzwerke. In: Taschenbuch der Nachrichtenverarbeitung, K. Steinbuch, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin 1967, S. 84-145.
 [6] Karnaugh, M.: The Map Method for Synthesis of Combinational Logic Circuits. Comm. and Electronics 1953 S. 593-599.
 [7] Veitch, E. W.: A Chard Method for Simplifying Truth Functions. Proc. Assoc. for Computing Machinery (1952) S. 127-133.
 [8] Quine, W. V.: The Problem of Simplifying Truth Functions. American Math. Monthly, 59 (1952) S. 522-531.
 [9] Quine, W. V.: A Way of Simplifying Truth Functions. American Math. Monthly 62 (1955) S. 627-631.
 [10] McCluskey, E. J. Jr.: Minimization of Boolean Functions. Bell Syst. Techn. 35 (1956) S. 1417-1444.
 [11] Schulte, D.: Kombinatorische und sequentielle Netzwerke. R. Oldenbourg Verlag München 1967, S. 110-117.

stabile Schicht bildet. Lawinenartig anschwellende Kernumwandlungen setzen dann riesige Energiemengen frei und lösen eine Schockwelle aus, die Teile der Oberfläche absprengt. Mit der raschen Ausdehnung ist eine gewaltige Helligkeitssteigerung verbunden; Cygni 1975 erhöhte seine Leuchtstärke innerhalb weniger Tage um $4 \cdot 10^7$ (40millionenfach). Da die äußere Sternhülle sich mit großer Geschwindigkeit (1000 ... 3000 km/h) entfernt, sinkt die Helligkeit aber schnell wieder ab. Nach langer Zeit entsteht schließlich ein »weißer Zwerg«, dessen Restmasse so stark verdichtet ist, daß 1 cm^3 davon auf der Erde 1 Mg (1 t) wiegen würde.

Die ersten, auf 2,8 cm Wellenlänge in Effelsberg empfangenen Radiosignale geben Auskunft über den physikalischen Zustand des sterbenden Fix-Sterns, z. B. Dichte und Bewegung der abgestoßenen Materiehülle. Von Signalen in anderen Bereichen verspricht man sich Rückschlüsse auf Temperatur und Zusammensetzung der Materie sowie die Art der Strahlungsprozesse. Da als Entfernung zur Nova einige 1000 Lichtjahre errechnet wurden, hat sich die Sternexplosion innerhalb der Milchstraße ereignet. at

**Kurzberichte aus
Forschung
und Entwicklung**

**Meldungen aus
Forschung
und Entwicklung**

Radioastronomie

**Effelsberg hört
Nova-Signale ab**

Die Ende August im Sternbild Schwan (Cygnus) von japanischen und Stunden später auch von deutschen Astronomen entdeckte Nova Cygni 1975 gibt erstmals Gelegenheit, diese nur selten zu beobachtende Erscheinung mit modernen Instrumenten genau zu untersuchen. Deshalb änderten die Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Radioastronomie kurzfristig ihr Programm und begannen, die Nova in mehreren Wellenbereichen mit dem 100-m-Radioteleskop Effelsberg »abzuhören«.

Eine Nova markiert die Spätphase in der Entwicklung von Fixsternen. Man nimmt an, daß sich unter der Oberfläche eines alternden Sterns, der seine Wasserstoffvorräte nahezu verbraucht hat, eine in-

**Europäisches
»Jahr der Wissenschaft«?**

Der Europäische Ausschuß für Forschung und Entwicklung (EAFE) hat vorgeschlagen, 1978 oder 1979 zum »Europäischen Jahr der Wissenschaft« zu erklären. Mit einer solchen Aktion soll nach den Vorstellungen des EAFE die Öffentlichkeit besser über Forschungsziele und -möglichkeiten informiert und die Wissenschaftler selbst auf die Bedürfnisse der Allgemeinheit aufmerksam gemacht werden. Bessere Kenntnisse der spezifisch europäischen Anforderungen an Forschung und Entwicklung seien notwendig, erläuterte der EAFE im EG-Mitteilungsblatt »euroforum«, weil Raumordnung und Städtebau in Europa andere Probleme aufwerfen als etwa in den USA.

Der EAFE besteht seit 1973 als unabhängiges Gremium, das die Kommission der EG in Brüssel in der gemeinsamen Wissenschafts- und Technologiepolitik berät. Der Ausschuß besteht aus 21 Wissenschaftlern.

dpa/fwt

Personelle Veränderungen

Bolex. Die Verkaufsleitung für die Sparte Hi-Fi im Hause Bolex wurde Norbert Süßner, 32, übertragen. N. Süßner ist seit einigen Jahren in der Hi-Fi-Branche tätig und war zuletzt bei Bolex regionaler Verkaufsleiter für den Bezirk Bayern.

Sennheiser. Dr. Jörg Sennheiser, Sohn des Firmengründers und Inhabers, Prof. Dr.-Ing. F. Sennheiser, trat am 1. März in das Unternehmen ein. Er übernahm die Technische Leitung und ist sowohl für die Entwicklung wie auch für die Fertigung zuständig.

Persönliches und Privates

Rudolf Kaiser, seit 14 Jahren Technischer Direktor des ZDF, wurde am 25. März 60 Jahre alt.

Dipl.-Phys. Walter Mayer, Prokurist und Leiter des Labors für Nachrichtentechnik der Grundig AG, Fürth, feierte am 18. März seinen 50. Geburtstag. Gleichzeitig konnte W. Mayer auf eine 25-jährige Tätigkeit im Hause Grundig zurückblicken.

Prof. Walter Schottky, dessen Name mit grundlegenden Erfindungen in der Technik der elektronischen Bauelemente verbunden ist, starb am 4. März im Alter von fast 90 Jahren in Pretzfeld bei Forchheim. Schottky hatte als einer der wenigen Doktoranden von Max Planck promoviert. Später war er als ordentlicher Professor für theoretische Physik tätig und arbeitete seit 1927 für Siemens in den Laboratorien Berlin und Pretzfeld.

Prof. Dr. phil. habil. Ulrich Stille, ehemaliger Präsident der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB), Braunschweig, ist am 7. März im Alter von 66 Jahren gestorben.

Fachbücher für den Techniker

Petley, B. W.: Einführung in die Josephson-Effekte. Dr. Alfred Hüthig Verlag 1975, UTB Uni-Taschenbücher Band 376, 88 Seiten, 27 Abbildungen, 10,80 DM.

Sich berührende oder durch eine sehr, sehr dünne Schicht getrennte Supraleiter weisen erstaunliche elektrische Eigenschaften auf: ein Strom »tunnelt« durch die isolierenden Barrieren hindurch. Benannt wurden die Erscheinungen, die früher einmal als störende Meßfehler oder Ungenauigkeiten betrachtet worden waren, nach Dr. B. D. Josephson, der sie 1962 als Doktorand in Cambridge bei seinen Arbeiten mit Superflüssigkeiten und supraleitenden Materialien theoretisch vorbestimmte. Bereits zwei Jahre darauf wiesen sowjetische und nordamerikanische Forscher die Josephson-Effekte experimentell nach. Diese makroskopischen Quanteneffekte finden sich zwischenzeitlich in zahlreichen Anwendungsbereichen: Oberwellengeneratoren, Magnetometer, Galvanometer, Infrarot-Detektoren, Mikrowellen-Erzeugung, Quanten-Spannungsnormale. In der einführenden Monografie, sie ist aus dem Englischen übersetzt, sind die theoretischen Grundlagen dargestellt – ein umfangreiches Literaturverzeichnis schließt sich an. Durchweg werden SI-Einheiten eingesetzt; auf eine praktikable Umrechnung auf cgs-Einheiten wurde geachtet. Der Band wendet sich an Dozenten, Entwickler und Studenten. gbw



**„VS-Antennenverstärker
von WISI – ich kenne
keine besseren zu diesem
günstigen Preis!“**

WISI hat 4 neue Antennenverstärker der VS-Serie zu bieten. Alle mit sehr guten technischen Eigenschaften und natürlich mit FTZ-Prüfnummer (W 364).

VS 26 Mehrbereichverstärker VHF/UHF
3 Eingänge, 1 Ausgang, Verstärkung 18 dB

VS 36 Mehrbereichverstärker VHF/UHF
3 Eingänge, 2 Ausgänge, Verstärkung 28 dB

VS 21 Mehrbereichverstärker mit abnehmbarem
VS 37 Netzteil, Verstärkung 16 und 22 dB

„Viel Leistung für wenig Geld. Genau das, was wir Antennen-Installateure brauchen.

Für kleine GA-Anlagen sind die 4 VS-Verstärker wirklich ideal. Wie wär's mit einem Test?“

WISI-Qualität – Unsere Verpflichtung, Ihre Garantie.



Wilhelm Sihm jr. KG

7532 Niefern/Pforzheim
Postfach 89 · Ruf (07233) * 66-1
Telex 07 83/844

Stereo-Tonübertragung mit Infrarotlicht**Einigung auf ein einheitliches System**

Bekanntlich hatten sich die deutschen Hersteller mit eigenständigen Infrarot-Entwicklungen schon im Juni 1975 für die Mono-Übertragung des Fernsehtons auf eine einheitliche Träger-Frequenz von 95 kHz mit Frequenz-Modulation bis ± 50 kHz verständigt. Die Auswahl der Infrarot-Stereo-Kanäle war zu jenem Zeitpunkt noch zurückgestellt worden, um den Entwicklungen der beteiligten Unternehmen ausreichend Gelegenheit zum Finden der optimalen Frequenz-Paarung zu geben. Wie der Fachverband Phono-technik im ZVEI, Hamburg, mitteilt, fand am 26. und 27. Februar 1976 nun dieser Infrarot-Stereo-System-Vergleich mit folgendem Ergebnis statt:

Im Interesse bestmöglicher Qualität und wirtschaftlichster serienmäßiger Lösungen wurden für Infrarot-Stereo die Kanäle 95 kHz und 250 kHz mit Frequenz-Modulation bis ± 50 kHz gewählt. Damit werden beispielsweise zukünftige Infrarot-Stereo-Kopfhörer mühelos auch den monofonen Infrarot-Fernsehton empfangen können. Eine zuvor angestellte Marktstudie hatte ergeben, daß ein Parallel-Betrieb von Infrarot-Fernsehton und Infrarot-Stereo in demselben Raum praktisch nicht vorkommt. Der weite Kanal-Abstand ermöglicht hohe Übersprechdämpfungen bei vertretbarem Aufwand. Der große Frequenz-Hub sichert gute Dynamik-Werte.

Es ist damit zu rechnen, daß mehrere deutsche Hersteller zur »hifi 76« mit Infrarot-Stereo-Übertragungs-Systemen vom Nachrüstender bis zum Kopfhörer auf den Markt kommen werden, die schon nach diesem nun einheitlichen Verfahren arbeiten werden. piv

Halbleiter-Prüfsystem**Automatische Prüfung von Halbleiterspeichern**

Für speicherorientierte und problemorientierte Prüfungen von Halbleiterspeichern hat Siemens in den USA das Prüfsystem 203 entwickelt. Mit dem System kann die Funktion und das Betriebsverhalten von Halbleiterspeichern (RAM's, ROM's und Schieberegistern) in Entwicklung und Fertigung sowie bei Produktionsendprüfungen beurteilt werden. Das

Halbleiterspeicher-Prüfsystem ist modular aufgebaut und so ausgelegt, daß die Halbleiterspeicher auch unter extremen Bedingungen (worst case) getestet werden können.

Mit weiteren Bausteinkomponenten, wie präzisionsprogrammierbaren Treiberstufen sowie einer Meßelektronik für Gleichstromparameter kann das Prüfsystem 203 sehr universell eingesetzt werden, so daß sich beispielsweise alle Gleichstromparameter, wie Kurzschluß, Unterbrechung, Ableitung, Belastung usw. erfassen lassen. Ferner läßt sich das System für Multiplexbetrieb und/oder an parallel arbeitenden Prüfstationen verwenden. Das System enthält Mehrkanal-Taktgeber, welche die Impulse in einer Nanosekunde auflösen. Die verschiedenen Prüfungen an den Halbleiterspeichern sind jederzeit wiederholbar. Zum Kern des Systems gehört eine mikroprogrammierbare Zentraleinheit, mit der sich Adressen und Daten unabhängig erzeugen lassen. Dabei können für jeden Prüfzyklus vorprogrammierte Zweitwertsätze gewählt werden. Das System kann mit bis zu 16 Zeitkanälen bestückt werden.

Bei rein topographischer Adressierung und einer gezielt vorgenommenen, ein-kreisenden Fehlersuche, einer sogenannten Berandungsprüfung (surroundtest), können z. B. bei einem gestörten Verhalten von Halbleiterspeichern aufschlußreiche Untersuchungen vorgenommen werden. Anstelle einzelner Prüfabläufe lassen sich auch beliebige Prüfmuster durch den Halbleiterspeicher schieben. Einzelne Prüfbefehle können während eines Prüfablaufes geändert werden. Mittels Multiplex-Adressen sind ferner auch 4K-Speicher mit nur 16 Adressen prüfbar.

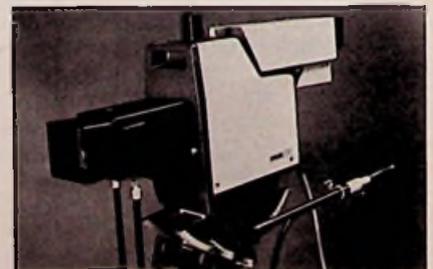
Es können bis zu vier Prüfplätze, z. B. Handmeßplätze oder automatische Förderer (Adaptier- und Sortiereinrichtungen) angeschlossen werden. Ferner läßt sich das System auch mit Mikroplättchen-Sonden zur Fertigungsüberwachung oder mit spezieller Software und nur einer Prüfstation für technische Qualitätsbewertungen einsetzen. Die verschiedenen Prüfprogramme lassen sich leicht erstellen, da die problemorientierte Prüfsprache einfach angewendet werden kann. Die Prüfprogramme werden dabei in eine maschinenorientierte Sprache übersetzt (kompiliert) und können gleichzeitig auf das Magnetband einer transportablen Kassette übertragen werden. pif

Kurzberichte aus der professionellen KommunikationstechnikMarisat**Erster Nachrichten-Satellit für den Schiffsverkehr**

Der Welt erster kommerzieller Schiffs-Nachrichten-Satellit wurde am 19. Februar von Cape Canaveral in eine 35 888 km entfernte stationäre Erdumlaufbahn geschossen. Der im Auftrag der Consat General Corp. von der US-amerikanischen Hughes Aircraft Co. gebaute Satellit dient der schnellen Nachrichtenübertragung zwischen Küstenstationen und Handelsschiffen sowie der US-Kriegsmarine. »Marisat« (Maritime Telecommunication Satellite) ist der erste einer neuen Serie stationärer Nachrichten-Satelliten, die hochqualitativen Sprechfunk-, Telex-, Bildfunk- und Datenübertragungsverkehr auf Atlantik und Pazifik ermöglichen werden. Im Mai dieses Jahres soll ein zweiter Marisat über dem Pazifik in eine stationäre Erdumlaufbahn gebracht werden. Spezialempfänger ermöglichen künftig mit Hilfe des Marisat-Systems einen einwandfreien, wetterunabhängigen und von ionosphärischen Störungen unbeeinflussten Empfang. cpl

Farbfernseh-Livekamera

Die Farbfernseh-Kamera LDH 20 von Philips ist für die Verwendung im Rahmen von kabelgebundenen Fernsehanlagen bei der Programmproduktion in Fernseh-



Durch externe Synchronisation ist die Kamera auch für das Genlock-System verwendbar

studios und bei Außenaufnahmen vorgesehen, wo Studiobedingungen und -qualität erforderlich sind. Sie kann mit 1-Zoll-Plumbicons, Vidikons und Si-Vidicon im Rotkanal ausgerüstet werden. FBAS- und R-G-B-Ausgänge stehen gleichzeitig zur Verfügung. Echte PAL- und FCC-Codierung ist möglich. Der elektronische 7-Zoll-Sucher ist neigbar und mit einer externen Speisung ausgerüstet. Die Blendenregelung erfolgt automatisch. In die Kamera eingebaut ist ein Farbbalkengenerator nach EBU-Norm und FCC-Richtlinien sowie ein Test-Sägezahngenerator. bew

Farbfernseh-Kompaktkamera

Konzipiert für die Anwendung in technischen Fernsehanlagen an Universitäten, in Krankenhäusern sowie in Wissenschaft und Industrie, läßt sich die Kompaktkamera LDH 1/01 von Philips optisch wie mechanisch an Licht- und OP-Mikroskope, an Endoskope sowie an Operationsleuchten und Farblesegeräte anpassen.



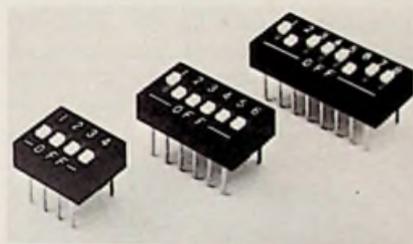
Liefert ein Bild ohne Farbrauschen durch Schwarzweiß-Pegel-Schaltung für dunklere Bildpartien

Durch Auswechseln von Moduln kann die Kamera auf codierte oder R-G-B-Ausgangssignale und auf Hand- oder Fernbedienung umgestellt werden. Die Schaltungen für Signalverarbeitung, Codierung und Abtastung sowie alle Voreinstell- und Bedienungsorgane sind vom Aufnahmeteil getrennt. Die LDH 1/01 kann mit 1-Zoll-Plumbicons, Vidikons und Si-Vidicon im Rotkanal ausgerüstet werden. Echte PAL- und FCC-Codierung ist möglich. bew

Kurzberichte über neue Bauelemente

Schiebeschalter

Schiebeschalter im Dual-In-Line-Gehäuse (DIP-Switches) mit ausgezeichneten Eigenschaften hat Knitter-Switch entwickelt. Besonders hervorzuheben sind folgende Merkmale: extrem niedrige Bauhöhe von 4,9 mm, hartvergoldete Kontakte, absolut dichtes Gehäuse, rastende Schieberbetätigung, Doppel-



Schalter im Dual-In-Line-Gehäuse

Wippen-Kontaktbrücke und eine Lebensdauer von mehr als 10 000 Betätigungen pro Schaltelement. Angeboten werden sechs Varianten mit 4 bis 10 Schaltpolen in einem Gehäuse, wobei jeder Pol einzeln betätigt werden kann. Die Schalter sind mit 50 V/100 mA belastbar. Der Übergangswiderstand liegt bei 50 mΩ, während der Isolationswiderstand bei 100 V ⊕ 10¹¹Ω beträgt. bie

Universelle Netzkarten

Preisgünstige und zuverlässige Netzkarten, die problemlos anwendbar und flexibel sind, bietet die Firma Bentron (vertreten durch Neumüller) an. Die Netzkarten sind dauerkurzschlußfest, überlastsicher und brummfrei ausgelegt. Die Spezifikationen werden im Temperaturbereich von 0-70°C garantiert. Folgende Varianten stehen zur Verfügung: Netzkarten mit einer Ausgangsspannung im Bereich von 3 V bis 60 V (bei Lastströmen bis 10 A, teilweise bis 20 A); Doppelnetzkarten mit den Spannungsbereichen 4-9 V, 9-15 V, 15-30 V und 30-60 V (bei Lastströmen bis 2 A); Netzkarten mit Trafo für Ausgangsspannungen von 0-7 V, 0 bis 15 V und 2x12-18 V sowie Dreifachnetzkarten mit 2x12-22 V und 1x5-9 V. Außerdem werden Sondernetzkarten im Bereich 0-60 V bei hohen

Betriebsströmen angeboten. Sonder-serien werden im Bereich bis 3000 V und bis 40 A geliefert. bie

Stromversorgungsmodule

Tisco bietet zwei Serien von Stromversorgungsmodulen im Dual-in-Line-Gehäuse an. Die Eingangsspannungen betragen 5 V oder 12 V. Zur Verfügung stehen die Ausgangsspannungen 3 V, 5 V, 9 V, 12 V, 15 V und ± 15 V. Folgende Spe-



Stromversorgungsmodul im Dual-In-Line-Gehäuse

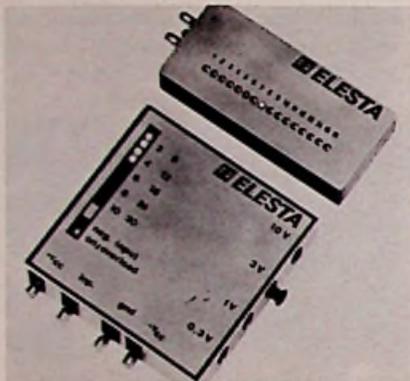
zifikationen werden erreicht: Ausgangsstrom 100 mA, Spannungstoleranz ±5%, Ausgangsspannungsschwankung bei Wechsel von Leerlauf auf Vollast 150 mV, Temperaturkoeffizient ±3 mV/°C, Brummspannung 100 mV_{SS}. Bei Kurzschluß am Ausgang begrenzt der Modul den Strom und schaltet nach einiger Zeit ganz ab. bie

16-Bit-Mikroprozessor

Unter der Bezeichnung MCP 1600 stellt Western Digital (vertreten durch Spezial-Electronic) einen 16-Bit-Mikroprozessor vor. Er kann sowohl Steuerungsaufgaben als auch die Emulation der Software von Microcomputern übernehmen. Der Prozessor ist in N-MOS-Technik ausgelegt und besteht aus dem Daten-Chip CP 1611 B, dem Control-Chip CP 1621 B und dem Microm-Chip CP 1631 B. Die drei Chips sind durch einen 18-Bit-Bus, der den Austausch von Adressen und Mikroinstruktionen erlaubt, miteinander verbunden. Ein zusätzlicher Datenzugriffsbus dient zur Kommunikation mit dem Speicher, den Eingang-Ausgang-Elementen und anderen Systemkomponenten. Das Daten-Chip enthält die Arithmetik-Logik und sechsundzwanzig 8-Bit-Register. Das Microm-Chip ist ein 512 x 22-Bit-Kontroll-ROM, in dem die Mikroprogramme gespeichert werden. Der Hersteller hält Unterlagen für die Erstellung von Software und Hardware mit dem Mikroprozessor bereit. bie

LED-Anzeigemodule

Elesta stellt ein miniaturisiertes Anzeige-Bauteil in Dickfilmtechnik vor. Eine Ausführungsvariante enthält einen Spannungsdiskriminator und 16 LED-Anzeigeelemente im Aluminium- oder Kunststoffgehäuse mit den Abmessungen 58 x 27 x 7 mm. Ein wandernder Leuchtpunkt zeigt den Meßwert analog



LED-Anzeigemodule: z. B. Spannungsdiskriminator und 4-Bereich-Voltmeter

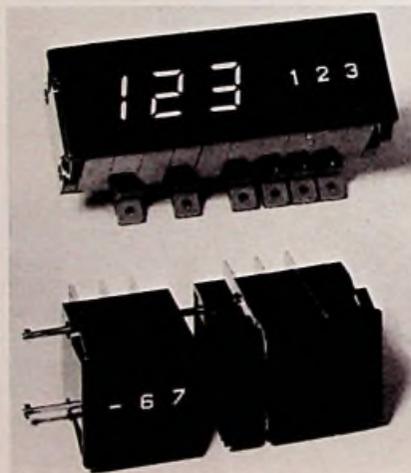
an. Der Anzeigemodul hat eine Versorgungsspannung von maximal ± 18 V. Die zweite Variante stellt ein 4-Bereich-Voltmeter als Einbauminstrument mit folgenden Spezifikationen dar: Gleichspannungs-Meßbereiche 10 V/3 V/1 V/0,3 V, Genauigkeit und Linearität jeweils 3%, Versorgung ± 15 V. Die Anzeige des Meßwertes erfolgt durch eine Säule von zehn LED's. Zwei weitere LED's leuchten auf, wenn die Meßspannung zu groß ist oder falsche Polarität hat. LED-Anzeigemodule nach Kundenwünschen sind jederzeit lieferbar.

stor als Diode arbeitet. In dieser Beschaltung kann eine Übertragungsfrequenz bis 5 MHz erreicht werden.

Led-Anzeige für Vorzeichen und Ziffern

Unter der Bezeichnung LA 252 bietet die Firma Etko LED-Vorzeichen- und Ziffernanzeigen an. Die Anzeigen werden einbau- und anschlussfertig in 8 oder 16 mm breiten Einbaugehäusen geliefert. Zur Auswahl stehen 9, 13 und 15 mm hohe Ziffern, die aus rotleuchtenden, blendfreien 7-Segmenten (GaAsP) gebildet werden.

Als Eingangsspannung wird + 5 V benötigt. Die Ansteuerung erfolgt im BCD-Code. Die Leuchtanzeige kann mit den Eingabeschaltern ES 152 kombiniert werden. Die Klemmfederbefestigung von Anzeige und Schalter ermöglicht eine einfache Frontseitenmontage. Die



LED-Vorzeichen- und Ziffernanzeigen von Etko

Leuchtanzeigen können zusätzlich mit einem integrierten Decoder/Treiber, einem Speicher sowie einem Strombegrenzungswiderstand für den Dezimalpunkt geliefert werden; eine Vorzeichen-Anzeige ist ebenfalls möglich.

Integrierte Spannungsregler

Transitron bietet als Ergänzung des bisherigen LM 309-Spannungsreglerprogramms die Serie 7805 bis 7824. Es handelt sich um monolithisch integrierte Festspannungsregler mit Ausgangsspannungen zwischen + 5 V und + 24 V, die für Ausgangsströme von 0,5 A (T0-5-



Die Spannungsregler von Transitron im T0-3- bzw. T0-5-Gehäuse

Gehäuse) und 1 A (T0-3-Gehäuse) ausgelegt sind. Dabei werden Eingangsspannungen von 7 V bis 40 V verarbeitet. Die Bausteine sind kurzschlußfest und haben eine thermische Überlastsicherung. Zusätzliche externe Bauelemente werden nicht benötigt. Es werden sowohl professionelle als auch militärische Typen angeboten.

Integrierter Oszillator

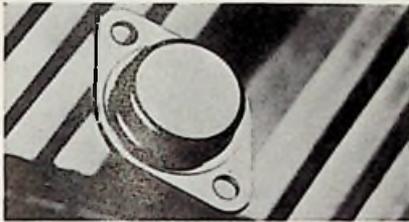
Der monolithische IC TDA 2140 von Telefunken kann in Farbfernsehgeräten als Pol-Referenzträger-Oszillator eingesetzt werden. Die besonderen Merkmale dieses Bausteins im Dual-In-Line-Gehäuse sind: hohe Störsicherheit, rauschunempfindliche Pal-Identifikation, Unempfindlichkeit des 4,4-MHz-Oszillators gegen Schwankungen der Umgebungstemperatur und Versorgungsspannung, interne Erzeugung eines Austast- und Burst-Auftastimpulses aus dem Zeilenrücklauf, Verringerung der Farbsättigung vor der Farbschaltung, Farbschaltung bei schwachem Antennensignal. Die Versorgungsspannung beträgt 13,2 V, die Verlustleistung 800 mW.

Integrierter Farbartdemodulator

Telefunken bietet unter der Bezeichnung TDA 2160 einen monolithischen IC an, der als Farbartdemodulator und RGB-Matrix für Fernsehgeräte verwendet werden kann. Als besondere Merkmale sind zu nennen: hochstabile Ausgangsspannungen, große Bandbreite, kleiner Ausgangs-Restträger durch integrierte Tiefpässe, großer Einstellbereich des Ausgangs-Schwarzwertes, großer Aussteuerbereich der Ausgangssignale und hohe Schwing-Stabilität der RGB-Verstärker. Der Baustein ist im Dual-In-Line-Gehäuse untergebracht. Er benötigt eine Versorgungsspannung von 13,2 V. Die Verlustleistung beträgt 800 mW.

Darlington-Leistungstransistoren

Die Halbleiter 2 N 6055 und 2 N 6056 von RCA sind NPN-Si-Darlington-Transistoren für Leistungsanwendungen bei niedrigen und mittleren Frequenzen (z. B. Leistungsschalter, Lochstreifenstanzer, Verstärker, Serien- und Parallel-Spannungsregler). Die wichtigsten Grenzdaten lauten: $I_C = 8 \text{ A}$, $P_{\text{tot}} = 100 \text{ W}$, $U_{\text{CBO}} = 60$ (bzw. 80) V. Bei einem Kollektorstrom von 8 A besitzen die Transistoren



Der doppel-epitaxiale Aufbau des Bauteils bietet eine hohe Sicherheit gegen Second Breakdown

noch eine Mindeststromverstärkung von 750, so daß sie ohne Vortreiber direkt von integrierten Schaltungen angesteuert werden können. bie

Silizium-Mesa-Dioden

Unter der Bezeichnung BYW 82 bis BYW 86 bietet Telefunken Dioden an, die als Leistungsgleichrichter verwendet werden können. Sie zeichnen sich besonders durch kleine Sperrströme, hohe Stoßstrombelastbarkeit, gute Wärmeableitung über die Anschlußdrähte und kontrolliertes Avalanche-Verhalten aus. Die wichtigsten Daten lauten: Sperrspannung 200 V bis 1000 V, Mittelwert des Durchlaßstroms 3 A, Stoßdurchlaßstrom 80 A, Impulsleistung im Durchbruch ($t_p = 20 \mu\text{s}$ Sinushalbwelle) 2000 W, Wärmewiderstand 90°C/W , Sperrstrom maximal 20 μA (bei maximaler Sperrspannung und einer Sperrschichttemperatur von 175°C). bie

Luminanz- und Chrominanz-Verstärker

Luminanz- und Chrominanzsignal-Verstärker als monolithischen IC bietet Telefunken unter der Bezeichnung TDA 21 50 für Farbfernsehgeräte an. Besonders hervorzuheben sind folgende Merkmale:

minimale Exemplarstreuungen der Einstellspannungen für Helligkeit, Kontrast und Farbsättigung, Kontrasteinstellung durch gleichlaufende Beeinflussung des Chrominanz- und Luminanzsignals, zusätzlicher Videosignal-Ausgang für das Amplitudensieb, Erzeugung eines Luminanz-Service-Signals. Die Versorgungsspannung beträgt 13,2 V, die Verlustleistung 800 mW. bie

Meldungen über neue Bauelemente

20-kV-Keramik-Kondensator

Scheibenkondensatoren der Firma KD-Components für Spannungen von 2 kV bis 20 kV liefert Infratron. Es sind Kapazitätswerte von 10 pF bis 22 nF mit Toleranzen bis zu 5% erhältlich. Der Temperaturbereich liegt zwischen -55°C und $+125^\circ\text{C}$ (Kondensatoren für $+200^\circ\text{C}$ auf Anfrage). bie

Filter-Ringspulen

Epoxygekapselte Ringspulen (Typ TF 5 SX20ZZ) für den Aufbau von Filtern bietet die Firma Dale Electronics an. Sie haben eine hohe Güte und erfüllen die Vorschriften nach MIL-T-27. Die Induktivitätswerte liegen im Bereich 0,05 mH bis 4 H. bie

Spannungswähler

Mit dem Lumberg-Modell Typ Sp WS steht erstmals ein preisgünstiger und vom VDE zugelassener Spannungswahlschalter mit G-Sicherungshalter zur Verfügung (z. B. zur Umschaltung von 110 V auf 220 V durch Parallelschaltung der Eingangswicklungen des Trafos). Die gewünschte Spannung wird in der Verschlusskappe programmiert. bie

Miniatur-Drosseln

Miniatur-Drosseln sind jetzt auch von Dale mit Toleranzen von 1%, 3% und 5% erhältlich (Serie JR, JN und JM). Sie werden mit Induktivitäten von 0,1 μH bis 1 mH und von 0,15 μH bis 240 μH vergossen oder lackiert geliefert. ehf

Komplementäre Transistoren

Infratron bietet neue Komplementärtransistoren im TO-111/I-Gehäuse mit

isoliertem Kollektor unter den Bezeichnungen 2 N 5284 bis 2 N 5287 an. Die wichtigsten Spezifikationen: $U_{\text{CEO}} = 100 \text{ V}$, Transitfrequenz $f_T = 70 \text{ MHz}$, Stromverstärkungsfaktor $h_{\text{FE}} = 30 \dots 200$ bei $I_C = 2,5 \text{ A}$. bie

IC-Sockel

Cannon Electric bietet in der Baureihe DICA Stecksockel für 14-, 16-, 24-, 28- und 40polige IC's an. Die Stecksockel sind auf der Anschlußseite mit Stecklötlötstiften ausgestattet. Die Kontakte werden verzinkt oder über Nickel vergoldet. Die 14- und 16poligen Sockel sind auch mit Wire-Wrap-Stiften in Miniausführung erhältlich. bie

SI-PNP-HF-Transistor

Mit dem BF 936 stellt Valvo einen neuen HF-PNP-Transistor im Kunststoffgehäuse SOT 54 vor. Er ist austauschbar mit den Ge-Transistoren AF 106 und AF 306. Die wichtigsten Daten: $-U_{\text{CBO}} = 30 \text{ V}$, $-I_C = 25 \text{ mA}$, $P_{\text{tot}} = 250 \text{ mW}$, $B \geq 25 f_T = 300 \text{ MHz}$ bei $U_{\text{CB}} = -10 \text{ V}$ und $I_E = \text{mA}$. bie

UKW-Entstördrosseln

AEG-Telefunken bietet UKW-Drosseln zur Funkentstörung von Geräten im Frequenzbereich oberhalb 30 MHz an. Die aus einem Ferrit-Stabkern bestehenden Drosseln stehen von 6 μH bis 25 μH bei $\pm 20\%$ Toleranz zur Verfügung. Die Isolierspannung beträgt 500 V, der Temperaturbereich liegt zwischen -25°C und 120°C . bie

Programmschalter

Umschalter und Ein-Aus-Schalter im Dual-In-Line-Gehäuse werden von LXD hergestellt. Die Schalter bieten hohe Zuverlässigkeit; sie sind unempfindlich gegen Stoß und Vibration und besitzen selbstreinigende Gold-Kontakte. bie

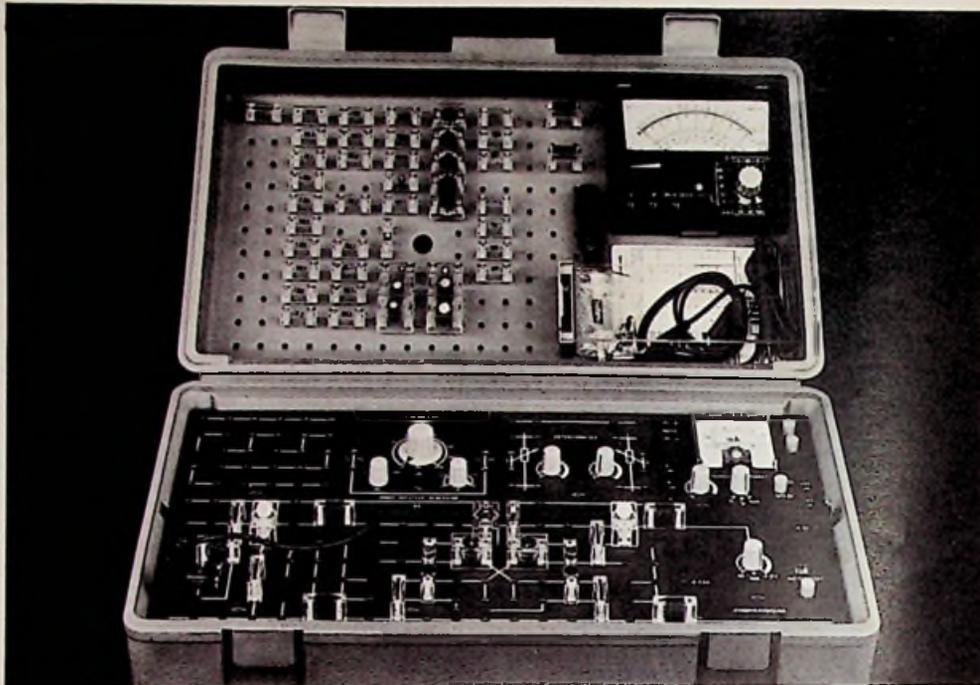
Leistungstransistoren

RCA bietet im TO-66-Gehäuse komplementäre Transistoren für mittlere Leistungen (40 W bis zur Gehäusetemperatur von 25°C) an. Die NPN-Typen sind 2N6465 und 2N6466 ($I_{\text{Cmax}} 4 \text{ A}$, $U_{\text{CEO}} 100 \text{ V}$), die PNP-Typen sind 2N6467 und 2N6468 ($I_{\text{Cmax}} 4 \text{ A}$, $U_{\text{CEO}} 120 \text{ V}$). bie

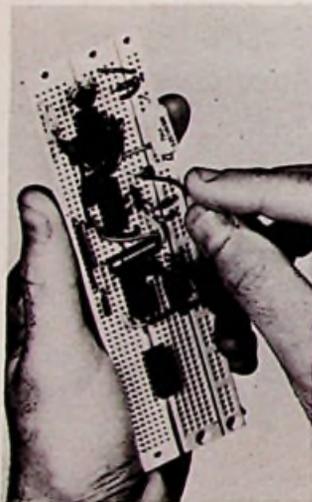
Gleichspannungswandler

Gleichspannungswandler mit der Bezeichnung 2065-XX-XX bietet Atlantik-Elektronik von BH Industries an. Die Wandler sind für Eingangsspannungen von 5 V bis 48 V sowie für 5 V bis 15 V Ausgangsspannung bei 167 mA bzw. 500 mA ausgelegt. bie

Rechts oben: Die Fischer-Werke in Tumlingen, bekannt auch durch ihre „fischertechnik“-Bausätze, entwickelten für elektronische Grundlagen-Experimente die „elektronikbox 1000“. Das Lehrspielzeug – es wurde zusammen mit dem Bundesinstitut für Berufsbildungsforschung gestaltet – wird ergänzt durch komplette Lehrgänge in programmierter Form. Neben den analogen Grundschaltungen sind auch die Zusammenhänge der modernen Digitaltechnik berücksichtigt. Die Schaltungen, für deren Aufbau sieben Platinen zur Verfügung stehen, können über Flachbatterien oder Netzgerät betrieben werden. Die „elektronikbox 1000“ ist konzipiert speziell für Lehrlingsausbildung, Berufs- und Technikerschulen sowie Technische Universitäten. Unser Bild zeigt einen mit dieser Technik aufgebauten astabilen Multivibrator.



Mitte: Neu im Vertrieb der Atlantik Elektronik sind die Experimentierstreifen von Continental Specialties Corp., einem nordamerikanischen Hersteller, den dieser Distributor exklusiv in der BRD vertritt. Diese Streifen ermöglichen einen lötfreien Aufbau von Schaltungen; die Übergangswiderstände werden als sehr niedrig bezeichnet. Die Experimentierstreifen – sie sind in verschiedenen Größen und als komplette Experimentierfelder erhältlich – weisen ein einheitliches Rastermaß auf.

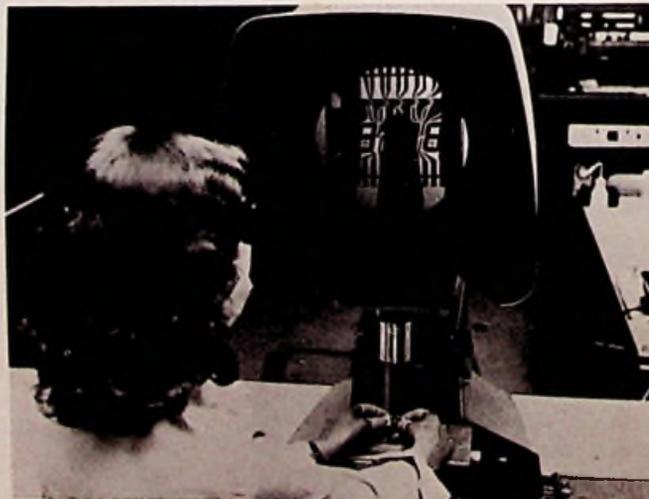


Unten links: Der Service an modulierten Farbfernsehempfängern ist sicher nur dann rationell, wenn die benötigten Ersatzbausteine schnell greifbar sind. Philips hat nun für die Chassis-Varianten K 9/K 9i den entsprechenden Modul-Koffer für die Werkstätten herausgebracht. Der Kunststoff-Koffer, Bestell-Nr 4812 310 37 051, enthält, übersichtlich geordnet und in Schaumstoff-Fächern geschützt, alle Ersatzmodule für diese Geräte. Der Modul-Koffer wird vom Hersteller zu einem insgesamt niedrigeren Preis abgegeben,

Neuerungen in Bildern

als die Werkstatt beim Bezug der Einzelbausteine zu zahlen hat.

Unten rechts: Einen Blick auf einen Arbeitsplatz in der Fertigung der Flüssigkristall-Anzeigen bei BBC zeigt dieses Bild.



**Zum Beispiel:
SUMMIT OMNIUM . . . die Reflektierenden.**



Mit unseren beiden Rundumstrahlern eröffnen wir dem HiFi-Freund eine weitere Möglichkeit, ein Höchstmaß an klanglicher Realistik im Heim zu erleben: durch 360° Abstrahlcharakteristik durch wohlproportionierte Anteile direkten und reflektierten Schalles, durch eine beispielhafte Tiefenwiedergabe, durch ihre Fähigkeiten, auch mit akustisch schwierigen Verhältnissen fertig zu werden.

Die runde Sache

Zwei Typen stellen sich Ihrer Wahl. Zwei Möglichkeiten des Betriebes. Mit einer Spezialkette an der Decke befestigt, präsentiert sich Omnum besonders attraktiv. Optisch wie klanglich. Andere Möglichkeiten optimaler Beschallung nannten wir Ihnen schon früher. An dieser Stelle.

Wir erinnern an:
Skyline . . . die Kompakten,
Softline . . . die Räumlichen
Super Softline . . . die Analytischen.
Wir zeigten Ihnen auf, wie wir uns mit unterschiedlichen Attributen einer einzigen Sache widmen – der High Fidelity; Attribute, die letztlich Nuancen darstellen. Der verschiedenen Geschmäcker wegen.

Summit Omnum . . .
Vielleicht eine der spektakulärsten Lösungen, wenn es um Wiedergabe im Heim geht, vielleicht die einzige Lösung, wenn alle anderen versagen, sicherlich die Lösung, wenn es, allen Placierungsproblemen zum Trotz, darum geht, ein Optimum an Wiedergabequalität zu erzielen.

| | SO 3001 | SO 5001 |
|---|----------------------|----------------------|
| Technik | 3-Wege | 3-Wege |
| Nennbelastbarkeit | 50 Watt | 70 Watt |
| Musikbelastbarkeit | 70 Watt | 90 Watt |
| Übertragungsbereich | 35-25000 Hz | 30-25000 Hz |
| Abmessungen (BxHxT/mm) | 370x290 (Kugel oval) | 430x340 (Kugel oval) |
| Besonderheiten: je 3 Hochtonkalotten, 1 Mitteltonkalotte, 1 dynamischer Tieftöner | | |

Abstrahlcharakteristik patentiert unter 2140926



...das ist Musik

Eurofunksender

Dämpfungsfilter gegen UKW-Störungen

In der Bundesrepublik und in einigen anderen Ländern Europas wird gegenwärtig der selektive »Eurofunk«-Dienst aufgebaut. Über diese von der Bundespost betriebene Senderkette kann ein entsprechender Empfänger angerufen werden, der dieses optisch und akustisch anzeigt. Die so angerufene Person tritt dann über das öffentliche Telefonnetz mit dem Anrufer in Verbindung. Die Senderkette arbeitet sehr knapp unterhalb des UKW-Empfangsbereiches (87,34 — 78,415 MHz) und ist mit einem Modulationsgrad von $m = 92\%$ amplitudenmoduliert.

Durch Versuchssendungen im Sendergebiet Feldberg/Taunus und Dinkelsbühl wurde bekannt, daß UKW-Empfänger durch den Eurofunk-Dienst gestört werden können. Die Ursachen dieser Störungen sind:

- Störmodulation des Oszillators. Dabei wird der Oszillator durch die Amplitudenschwankungen des Störers frequenzmoduliert. Die Modulation ist nachträglich nicht mehr zu eliminieren und ist abhän-

Bild 1. Funktionsprinzip des Filters und grundsätzlicher Dämpfungsverlauf.

- (a) mit ohmschem Kompensationswiderstand
- (b) mit Reihenkreis

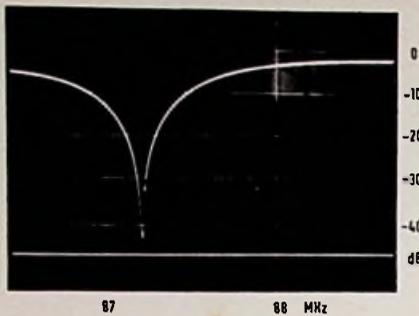
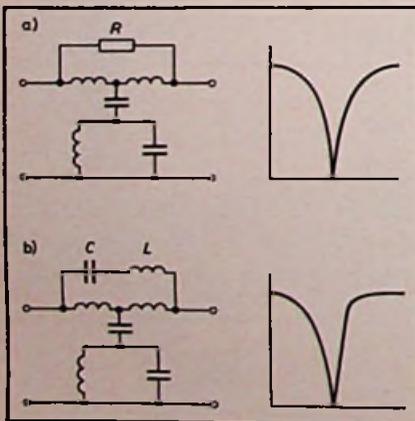


Bild 2. Gemessener Dämpfungsverlauf des Filters

gig von der Selektion des UKW-Tuners und der Kopplung zwischen Mischer und Oszillator. Auch bei größerem Frequenzabstand zwischen Stör- und Nutzsignal ist die Störmodulation noch vorhanden.

- Ungenügende Trennschärfe.
 - Ungenügende AM-Unterdrückung.
- Bei geringerem Frequenzabstand zwischen Stör- und Nutzsignal bestimmen Trennschärfe und AM-Unterdrückung den Störgrad des Empfängers. Abhilfe kann für Neuentwicklungen nur darin bestehen, die Empfänger in den aufgeführten Punkten zu verbessern. Für ältere Empfänger hat ITT Schaub-Lorenz ein Nullstellenfilter mit speziellem Dämpfungsverlauf entwickelt, das im Zentralkundendienst unter der Bestellbezeichnung »Eurocall-Filter 56840501, unsymmetrisch« bereitgehalten wird. Dieses Filter kann nachträglich in die Antennenleitung eingesteckt werden; es dämpft den Störer sehr stark, während die Nutzfrequenz relativ wenig abgeschwächt wird.

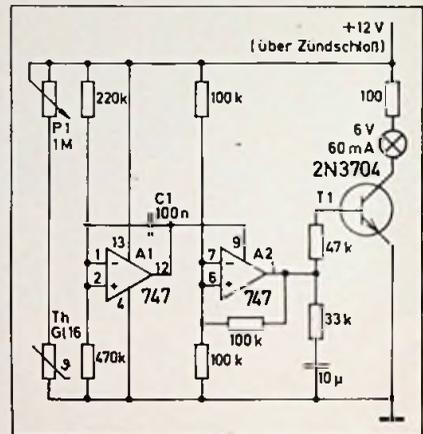
Im Resonanzfall drehen die Blindwiderstände die Phase der Eingangsspannung um 180°. Mit dem ohmschen Kompensationswiderstand R wird eine Teilspannung so übertragen, daß für die Nullstellenfrequenz eine Auslöschung eintritt. Im Idealfall (Bild 1a) wird eine völlige Unterdrückung des Signals innerhalb eines sehr schmalen Frequenzbereiches erreicht.

Die durch den Kompensationswiderstand hervorgerufene Dämpfung im UKW-Bereich wurde verringert, indem dieser durch einen Reihenkreis ersetzt wurde. Gleichzeitig wird der Dämpfungsverlauf unsymmetrisch, da die gewünschte Impedanz des Kompensationskreises unterhalb der Resonanzfrequenz liegt (Bild 1b). Eine Ausführung mit koaxialen Anschlüssen ist für Autoradios vorgesehen. Die gleiche Grundschaltung mit Übertrager ist für symmetrische Empfänger-eingänge zu verwenden. H. Göricke

Melder

Warnung vor Glatteis

Wenn die Temperatur der über dem Boden liegenden Luftschicht absinkt und sich dem Gefrierpunkt des Wassers (0 °C) nähert, dann besteht die Gefahr der Eisbildung auf den Straßen. Das Eintreten dieses Zustandes soll die dargestellte Schaltung melden.



Die Schaltung des Glatteis-Melders ist unkompliziert

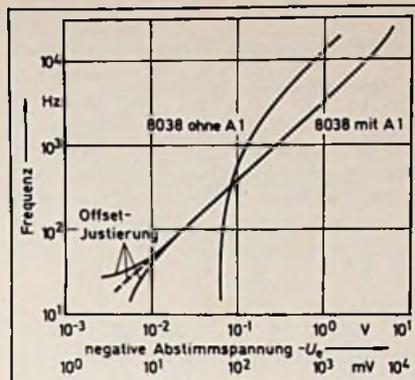
An den Eingängen des Operationsverstärkers A1 liegt eine Widerstandsbrücke (P1, Th, R1, R2); der Thermistor Th macht ihr Gleichgewicht stark temperaturabhängig. Zur Eichung auf eine Temperaturschwelle von 1... 2 °C wird der Thermistor in eine Mischung von Eis und Wasser getaucht und das Potentiometer P1 so eingestellt, daß A1 auf die Spannungsdifferenz zwischen den Punkten a und b gerade anspricht. Das äußert sich bei dem in offener Schleife betriebenen Verstärker durch sprunghaften Anstieg des Ausgangspotentials in die Sättigung. Dieses Potential übernimmt die Funktion der Speisespannung für den Verstärker A2, der – als astabiler Multivibrator geschaltet – zu schwingen beginnt und über den Treiber T1 eine Glühlampe im 1-Hz-Takt ein- und ausschaltet. Bei dem Thermistor handelt es sich um eine Glasperlen-Ausführung mit 20 MΩ Widerstand bei 20 °C. Er muß am Wagen so befestigt werden, daß er möglichst dicht über der Straßenoberfläche liegt und nicht der Motorwärme ausgesetzt ist. Der Kondensator C1 verhindert das Anschwingen des Oszillators A2 durch Spannungsspitzen im Bordnetz. at

Nach Plant, M.: Car temperature alarm warns of ice formation. Electronic Engg. 47 (Dec. 75) 574, S. 9.

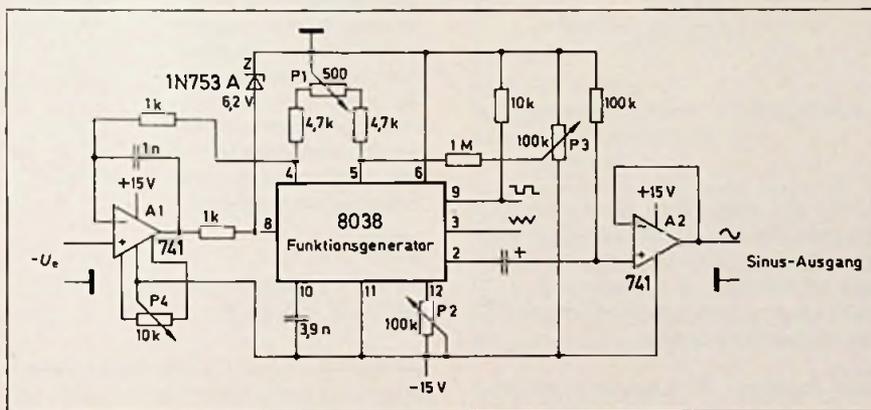
Spannungsgesteuerter Oszillator

Vorgeschalteter Operations-Verstärker begradigt Kennlinie

Für den Aufbau spannungsgesteuerter Oszillatoren »VCO« (Voltage-Controlled Oscillator) mit sinusförmig verlaufendem Ausgangssignal ist beispielsweise der integrierte Funktions-Generator 8038 von Intersil gut geeignet. Er weist eine stark gekrümmte Kennlinie auf (Bild), die



Die Schaltung des spannungsgesteuerten Oszillators



Die gekrümmte Kennlinie des Funktions-Generators und die begradigte Kurve mit dem vorgesetzten Operationsverstärker

sich jedoch durch Vorsetzen eines Operationsverstärkers im Steuerbereich von etwa 5 mV bis 4 V linearisieren läßt. Der 8038 enthält zwei Stromquellen. Eine davon lädt ständig einen externen Kondensator auf, während die andere, vom integrierten Pegel-Komparator abwechselnd ein- und ausgeschaltet, den Kondensator in der Ein-Periode mit doppeltem Strom entlädt. Dadurch entsteht am Kondensator eine symmetrische Dreieckswelle, die anschließend in eine Sinuswelle umgewandelt wird. Ihre Frequenz ist proportional zum Strom, der aber nicht linear den Spannungsänderungen am Eingang folgt. Der Operationsverstärker A1 vor dem Steuereingang 8 des Generators (Bild) sorgt deshalb mit Hilfe einer Gegenkopplung auf den invertierenden Eingang dafür, daß sich der Kondensator-Ladestrom linear mit der Eingangsspannung $-U_e$ än-

dert. Die Z-Diode schützt den Steuereingang gegen Spannungen positiver als +0,6 V und negativer als -6,2 V. Der Pufferverstärker A2 kann entfallen, wenn keine niedrige Ausgangsimpedanz erforderlich ist. Mit den eingezeichneten Werten verfügt der VCO über den Tonfrequenzbereich 0,02 ... 20 kHz. Für gute Wellenform sind drei Potentiometer einzustellen. Zunächst justiert man mit P1 die Symmetrie der Rechteckwelle am Ausgang 9 bei höheren Frequenzen, danach mit P2 den Sinusverlauf am Ausgang 2 und schließlich mit P3 noch gute Symmetrie bei niedrigen Frequenzen. Durch Offsetabgleich mit P4 läßt sich das untere Ende der Abstimmkurve sehr genau linearisieren. at

Nach Tagliavini, A.: Modified function generator yields linear VCO. Electronics 48 (1975) 22, S. 96 ... 97.

Elektronischer Würfel

Einmal antippen genügt

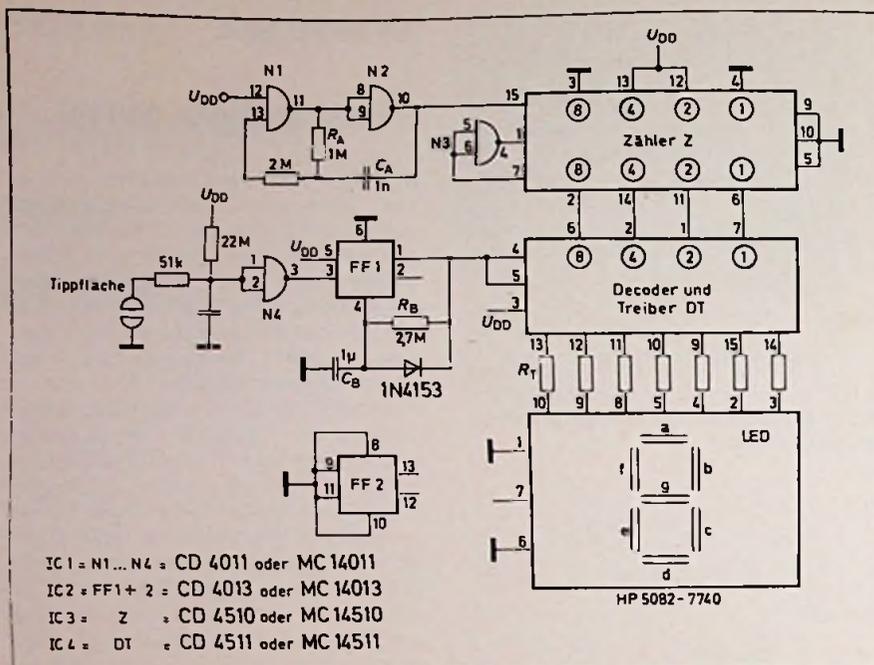
Nur 10 µA Ruhestrom verbraucht ein aus vier integrierten CMOS-Schaltungen aufgebauter Spielwürfel, so daß man darauf verzichten kann, einen Ausschalter vorzusehen. Die Sieben-Segment-Ziffernanzeige aus LED's leuchtet stets nur für kurze Zeit nach jedem »Wurf« auf, wobei der Stromverbrauch auf 10 mA/Segment ansteigt.

Zwei NAND-Gatter (N1, N2) bilden einen freilaufenden astabilen Multivibrator, dessen Frequenz R_A und C_A bestimmen ($f \approx R_A \times C_A$); mit den eingezeichneten Werten beträgt sie nahezu 1 kHz. Die erzeugten Impulse dienen als Takt für den in Abwärtsrichtung geschalteten Zähler Z. Sein Anfangszählwert (Stifte 3, 13, 12 und 4 mit den Gewichten 8, 4, 2 und 1) ist auf 6 festgelegt. Somit durchläuft Z im Rhythmus der Taktimpulse die Zahlenreihe 6, 5, 4, 3, 2, 1. Beim Übergang auf Null springt der »Übertrag«-Ausgang (Stift 7) vom hohen (H) auf das niedrige (L) Potential um, so daß der »Rücksetz«-Eingang (Stift 1) über N3 H-Potential bekommt und Z wieder auf den Anfangszählwert bringt. Z gibt seine Zählwerte an den Decoder und Treiber DT ab, der zwar eine Umsetzung in den Siebensegment-Code vornimmt, die LED aber nicht ansteuert, weil der »Blank«-Eingang von DT (Stift 4) auf L-Potential liegt.

Beim Berühren der Tipp-Fläche überbrückt der Hauptwiderstand den Isolierspalt zwischen den beiden Flächenteilen. Infolge des schwachen Stroms ist N4 nicht mehr positiv vorgespannt, sondern fast geerdet. Der als Monoflop geschaltete Flipflop FF1 spricht an und gibt H-Potential an den »Blank«-Eingang von DT, worauf DT den zuletzt übernommenen Zählwert festhält und über LED anzeigt. R_B und C_B begrenzen die Fang- und Anzeigedauer auf etwa 2 s, doch läßt sich diese Zeit durch Ändern von $R_B \times C_B$ anderen Wünschen anpassen.

Die Schaltung kann mit Speisespannungen U_{DD} von 3 ... 15 V arbeiten. Lediglich die Widerstände R_T vor der LED-Anzeige erfordern einen Ausgleich gemäß

$$U_{DD} - 0,5 V - U_F$$



Die Schaltung des elektronischen Würfels

U_f steht für die Vorwärtsspannung der LED (meist 1,7 V). LED-Anzeigen lassen Ströme im Bereich 5...20 mA/Segment zu. Bei $I = 10$ mA/Segment errechnet sich R_T zu 200 Ω für 4,5 V bzw. zu 1 k Ω für 12 V.

Der elektronische Würfel kann beliebig auf Anfangs-Zählwerte zwischen 1 und 9 programmiert werden, beispielsweise auf 2 für Ja/Nein-Aussagen anstelle des

Münzwurfs Kopf/Adler. Als Tipp-Fläche kommen zwei Metallplättchen, Drahtwickel, leitfähige Bänder bzw. Büroklammern in Betracht. Die Eingänge 8, 9, 10 und 11 des nicht benutzten Flipflops FF2 sollten geerdet werden.

Nach Cullings, C.: Electronic die uses touchplate and 7-segment LED display. EDN 20 (1975) 10 S. 70 + 72.

kern, die zu der Quadruple-Einheit LM 339 zusammengefaßt sind. Strahlung, die in das kleine Empfangshorn einfällt, löst ein Spannungssignal am Eingang des Verstärkers A1 aus. Sein Gewinn kann mit dem Potentiometer P1 dem gewünschten Warnbereich angepaßt werden. Das Ausgangssignal von A1 gelangt zu dem als Spannungsvergleicher geschalteten Verstärker A2. Damit Falschalarm bei zu schwachem Pegel vermieden wird, läßt sich die Ansprechschwelle von A2 mit P2 verändern. Der Verstärker A3 arbeitet als Oszillator, abgestimmt auf die Frequenz 2 Hz. Die Ausgangssignale von A2 und A3 sind miteinander verknüpft zur Ansteuerung des LED-Treibers A4. Solange keine Strahlung empfangen wird oder ihr Pegel unter der eingestellten Schwelle bleibt, hat A2 niedriges Ausgangspotential, weshalb der Oszillator A3 nicht schwingen kann und der Treiber A4 gesperrt ist. Mit Überschreiten der Pegelschwelle geht das Ausgangspotential von A2 hoch, worauf A3 zu schwingen beginnt und A4 im 2-Hz-Rhythmus öffnet, so daß die LED flackernd aufleuchtet. Bei Bedarf kann auch ein akustisches das optische Warnsignal ersetzen oder ergänzen.

Nach Link, D. J.: Simple one-chip radar detection circuit. Electronic Engg. 47 (Dec. 75) 574, S. 15.

Meldungen über dies und das

Warngerät Radar-Wellen auf der Spur

Das Vorhandensein von Mikrowellenfeldern, beispielsweise von Radarstrahlen im X-Band (etwa 5...11 GHz), mit Pe-

geln bis herab zu 2 mW/cm² meldet diese Schaltung. Sie wurde zur Überwachung von Winkelabweichungen eines richtungfixierten Strahls entwickelt und besteht im wesentlichen aus vier untereinander identischen Operationsverstär-

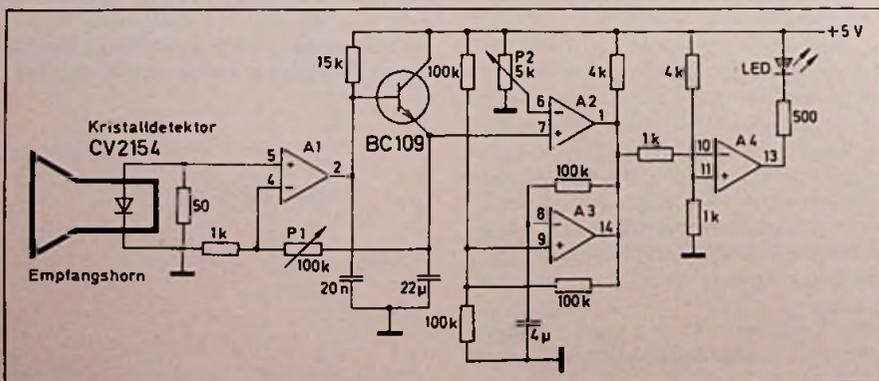
Das Mikrowellen-Warngerät ist sehr empfindlich

Schulung in Antennentechnik

Auch im Jahr 1976 finden im Werk Bad Salzdetfurth der Hans Kolbe & Co. die »fuba«-Antennentechnik-Seminare statt. Die Kurse wenden sich an Mitarbeiter, die mit der Anlagenplanung, der Montage und der Wartung beschäftigt sind. Im vergangenen Jahr wurden 49 Seminare in der BRD durchgeführt; spezielle Lehrgänge fanden auch im Ausland statt, die Themen wurden den besonderen Belangen angepaßt.

Philips-Schulungskurse 1976

In diesem Jahr führt die Philips GmbH 40 Lehrgänge für Fernsehtechnik durch und 33 Kurse für den Produktbereich Radio-, Phono- und Magnetbandgeräte. Beteiligten können sich alle Service-Techniker des Fachhandels; Gebühren werden nicht erhoben. Die Übernachtung während der viertägigen Kurse und die Verpflegung ist ebenfalls kostenfrei für die Teilnehmer.



Kurse und Lehrgänge für Techniker

Mikroprozessoren – Theorie und Praxis
VERANSTALTER: National Semiconductor GmbH, Pan Electronic, EBV Elektronik, RTG, E. Springorum KG

Jedes Aufbau-Seminar besteht aus drei Halbtages-Kursen, sie werden noch zu folgenden Terminen veranstaltet:

13. 4. / 18. 5. / 1. 6. in Düsseldorf von RTG

14. 4. / 19. 5. / 2. 6. in Hamburg von RTG
 Im Anschluß an die Grundlagenkurse werden von National Semiconductor fünftägige »active trainings« veranstaltet, in dem das Wissen vertieft wird:

3. 5.–7. 5. 76 in München

26. 4.–30. 4. 76 in Stuttgart

17. 5.–21. 5. 76 in Frankfurt/Main

21. 6.–25. 6. 76 in Düsseldorf

12. 7.–16. 7. 76 in Hamburg

13. 4. 1976

Abgleich in Hybridschaltungen

Veranstalter: International Society for Hybrid Microelectronics e. V. (ISHM)

Ort: TU München

Das Kolloquium besteht aus einer Reihe von Vorträgen zur Technologie und Strategie des Abgleichs in Hybridschaltungen; besonders ausführlich wird der Funktionsabgleich behandelt.

29. 4.–30. 4. 1976

Wie erstelle ich lernwirksame Bedienungsanleitungen, die den Nutzen für Kundendienst und Marketing optimieren?

Ort: Bensheim-Auerbach

Veranstalter: Lerntechnologisches Institut Heppenheim/Bergstr.

Das Seminar hat zum Ziel, daß der Teilnehmer künftig Bedienungsanleitungen herstellt, die den Geräte-Benutzern fehlerfreie Bedienung ermöglicht.

5. 5.–7. 5. 1976

Schaltnetzteile

Ort: Esslingen

Veranstalter: Technische Akademie/Valvo

Leitung: Dipl.-Ing. J. Wüstenhube

Der Lehrgang befaßt sich mit den theoretischen Grundlagen sowie den praktischen Vor- und Nachteilen der Schaltnetzteile; insbesondere auf die dafür entwickelten Transistoren und Ferritkerne wird eingegangen.

5. 5.–7. 5. 1976

Groß-Gemeinschafts-Antennen/Kabelfernsehen

Ort: Esslingen

Veranstalter: Technische Akademie

Leitung: Prof. Dr.-Ing. J. Gerstlauer

Seminar für Planer, Ausführende und Wartungspersonal; alle wesentlichen Gesichtspunkte in Bautechnik, Recht und Betriebstechnik werden behandelt.

10. 5.–11. 5. 1976

Optische Informationsübertragung mit Glasfasern

Ort: Esslingen

Veranstalter: Technische Akademie

Leitung: Dr. D. Rosenberg

Der Lehrgang vermittelt Ingenieuren und Physikern eine Einführung; aktuelle Anwendungsbereiche werden vorgestellt.

12. 5.–14. 5. 1976

Operationsverstärker – Grundlagen, Anwendung, Praktikum

Ort: Wuppertal

Veranstalter: Technische Akademie e. V.

Leitung: o. Prof. Dr. H. Beneking

Für Ingenieure, Physiker und Techniker folgender Bereiche: Verstärkerbau, Systementwicklung und -Optimierung, Labor, Halbleiter-Bauelemente, Signalverarbeitung, Nachrichten- und Meßtechnik.

12. 5.–14. 5. 1976

Aktuelle Probleme der Technischen Akustik – Grundlagen, ausgewählte Kapitel und Meßtechnik

Ort: Esslingen

Veranstalter: Technische Akademie

Leitung: Dr.-Ing. I. Veit

Im Kurs werden Grundlagen und Spezialkenntnisse der Technischen, Physikalischen und Physiologischen Akustik vermittelt. In den meßtechnischen Vorträgen, die von Experimenten begleitet sind, wird auch Frequenzanalyse und Korrelationsmeßtechnik behandelt.

19. 5.–21. 5. 1976

Operationsverstärker (2. Teil)

Anwendungen

Ort: Esslingen

Veranstalter: Technische Akademie

Leitung: Prof. Dr.-Ing. A. Gottwald

In das Detail gehende Behandlung von Schaltungen und Dimensionierungsfragen; Problemlösungen für ideale Anwendungsbereiche und in spezifisch nicht-idealen Bereichen. Erfahrungen in der komplexen Berechnung von Verstärkerschaltungen bzw. der Darstellung von Frequenzgängen sind notwendig.

Kurzberichte über neue Meßgeräte

Digitales Effektivwertmeter

Mit dem Effektivwertmesser 3630A von Ballantine können echte Effektivwerte im Bereich von 0,1 Hz bis 1 MHz sowie Gleichspannungen und ein Gemisch beider gemessen und 4^{1/2}-stellig angezeigt werden. Die Kurvenform spielt dabei keine Rolle: bei Sinus, verzerrtem Sinus, Rechteck, Puls, Rauschen und gemischten Funktionen beträgt die Auflösung immer 0,01 dB für alle dB-Bereiche und 1 μ V im 10-mV-Bereich. Es stehen sechs



Die Bereiche »V« und »dB« werden 4^{1/2}-stellig angezeigt

dB-Bereiche in Stufen von 20 dB zur Verfügung, wodurch der große Meßumfang von -70 bis 60 dB erreicht wird. Bei Spannungsmessung kann in ebenfalls sechs Bereichen von 1 μ V bis 1000 V gearbeitet werden. Die Genauigkeit beträgt im Bereich von DC bis 30 kHz $\pm 0,2\%$ bei Vollausschlag. bew

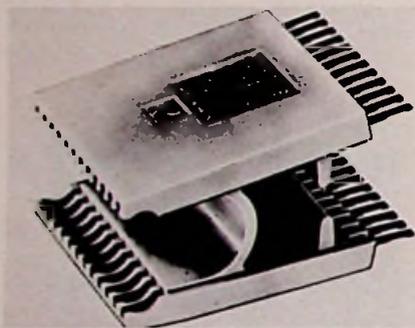
Zweikanal-Oszilloskop für das Labor

Bei dem Zweikanal-Oszilloskop Dumont 1100 P, ein Labor-Oszilloskop mit einer Bandbreite von 100 MHz, steht neben zwei Kanälen ein Z-Eingang zur Verfügung (Empfindlichkeit 5 mV/cm). Die Triggerung kann automatisch oder mit Einzelauslösung erfolgen. Dabei wird die verzögerte Ablenkung nach der eingestellten Verzögerungszeit gestartet. Die eingebaute Verzögerungsleitung ermöglicht die Beobachtung sehr steiler Anstiegsflanken. Weitere Merkmale: doppelt geeichte Zeitbasis; die Ablenkgeschwindigkeit kann mit dem Faktor 10 multipliziert werden (schnellster Ablenkfaktor: 5 μ s/cm). ehf

**Neue Hilfsmittel
für Labor
und Werkstatt**

**Test-Clip für
24polige IC's**

Neben den 14- und 16poligen Test-Clips von Continental specialties Corp. gibt es im Lieferprogramm jetzt auch welche für 24polige IC's, die auch bei eng bestückten Leiterplatten ausgezeichnete Kontaktabgabe haben. Der neue Clip ist sehr gut geeignet zum Testen von Signalverläu-



24poliger Test-Clip mit hoher Lebensdauer

fen, wobei auch Signale eingegeben werden können. Die IC-Anschlüsse bestehen aus nichtkorrodierenden Ni/Ag-Flächenkontakten, die für einen minimalen Übergangswiderstand sorgen. bew

500 Stück im Schaukarton DM: 49,50
Fordern Sie unseren Prospekt mit vielen preiswerten Zugabe-Artikeln
RANCKA-WERBUNG
2 HAMBURG 54
Postfach 541043 · Telefon 040-5602901

Brettschaltungssystem

Das preiswerte Brettschaltungssystem Compukit 2 von Limrose eignet sich für Lehrzwecke, Entwicklungsarbeiten sowie zur Prüfung von Geräten und zur

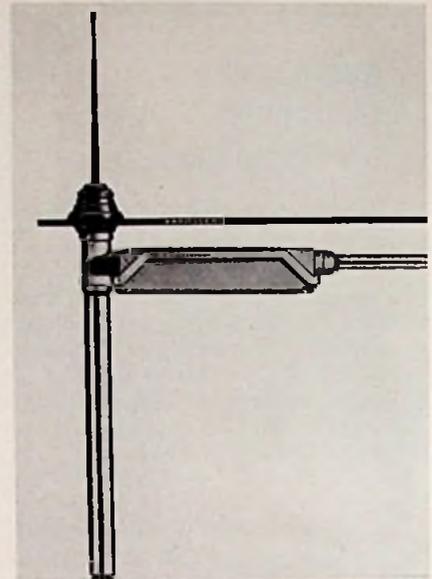
Schaltungsbeurteilung. Es verfügt über ein eingebautes Taktwerk, einen manuellen Impulsgenerator, Eingangsschalter, lichtemittierende Diodenanzeige für den logischen Zustand, eingebaute Stromquellen und kann mit 16poligen Dual-In-Line-IC's bestückt werden. Die integrierten Schaltungen werden in Sockel gesteckt und die Anschlüsse durch ein bewährtes System von Verbindungskabeln mit Steckbuchsen hergestellt. Da die Stecktafel mit beliebigen Speisespannungen zwischen 5 und 15V betrieben werden kann, eignet sie sich sowohl für TTL- als auch für lineare, CMOS- und PMOS-Logik. Dazu gibt es außerdem die Ausbautafel CK2 0022 für 16polige IC's und die Ausbautafel CK2 0023 für zwei 40polige und zwölf 16polige ICs. bew

**Neue Erzeugnisse
aus der
Antennentechnik**

Hitronic-Autoantennen

**Versenkbar
und elektronisch**

Erstmals brachte die Firma Richard Hirschmann eine versenkbare elektronische Autoantenne, die »Hitronic U« unter der Typenbezeichnung Auta 3900 heraus. Bei ihr läßt sich das 40 cm lange mattschwarze Teleskop, wie bei den gebräuchlichen Versenkantennen, in ein Schutzrohr einschieben. Der Transistorverstärker ist dabei in einem mit dem Schutzrohrkopf fest verbundenem, wasserdichtem Metallgehäuse direkt unter dem Karosserieblech eingebaut. Die Antenne paßt in alle Löcher bis 19 mm Durchmesser. Da die meisten Karosseriedurchbrüche in diesem Bereich liegen, läßt sich die vorhandene Antenne problemlos gegen die elektronische Ausführung austauschen. Sie paßt wie »maßgeschneidert« in die bereits serienmäßig angebrachte Bohrung bei den VW- und Audi-Modellen. Durch den Verstellkopf ist das Teleskop um etwa 18° neigbar, wodurch die Antenne sich für alle Pontonkarosserien eignet. Die eingeschobene, dreiteilige Rute läßt sich nur mit dem mitgelieferten Schlüssel wieder herausziehen. Sie kann eingeschoben in Waschstraßen nicht beschädigt und von böswilligen Passanten nicht abgebrochen werden. Die »Hitronic U« bringt eine merkliche Verstärkung des UKW-Emp-



Die »Hitronic U« eignet sich für die Montage unter der Karosserie

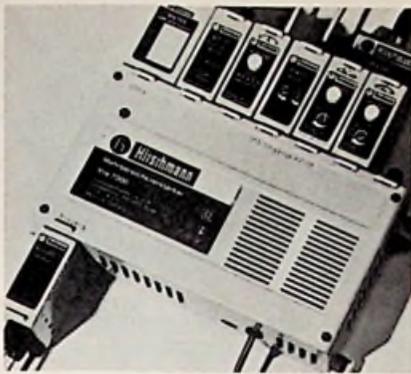
fanges, was vor allem bei Stereo wichtig ist.

Für den Empfang des Funkrufdienstes der DBP eignet sich besonders gut die schon seit einiger Zeit auf dem Markt befindliche Hitronic-Antenne »Auta 3800«, wenn man sie auf das Wagendach montiert. Bei zahlreichen Versuchsfahrten zeigte sich im Vergleich mit einer normalen Stabantenne, daß bei schwacheinfallenden Signalen der Funkrufempfang wesentlich besser war und an vielen Orten erst damit möglich wurde. Der eingebaute Verstärker gleicht dabei die Dämpfung des ziemlich langen Anschlußkabels aus und erhöht darüber hinaus den Pegel am Empfängereingang, so daß auch die schwächsten Signale ausgewertet werden können, wenn sie noch nicht vollkommen im Störpegel untergegangen sind. Egon Koch

Gemeinschafts-Antennen-Anlagen

**Anpassungsfähiger
Mehrbereichsverstärker**

Als zentralen Baustein für Gemeinschafts-Antennen-Anlagen mittlerer Größe brachte Hirschmann den Mehrbereichsverstärker »Vre 7000« heraus; er ist im Sinne der DBP-Verfügung Nr. 719/1972 störstrahlsicher und entspricht den Selektionsvorschriften gemäß DBP-Verfügung Nr. 745/1971 mit den Vorschaltgeräten. Der Breitbandverstärker läßt sich in Verbindung mit den steckbaren Bausteinen weitgehend den jeweili-



Der Verstärker entspricht voll den Störstrahl-Bestimmungen der Post

gen Empfangsverhältnissen anpassen. Dieser Verstärker mit stabilisierter Netzstromversorgung, einem LMKU-Eingang und sechs weiteren Eingängen für die Fernbereiche I, III, IV/V ist für einen maximalen Ausgangspegel von 113 dB μ V ausgelegt; die Verstärkung beträgt für die Bereiche: LMK 18...16 dB, Band I 23 dB, UKW 32 dB, Band III 22 dB, Band IV/V 22 dB. Zur Erzielung der erforderlichen Selektion und zum Anheben des Eingangspegels gibt es die an die Eingänge ansteckbaren Bereichsverstärker für die Bänder I (15 dB Verstärkung), Band III (16 dB), Band IV/V (14 und 25 dB) sowie die abstimmbaren Verstärker mit 15...16 dB Gewinn und für Band IV/V noch einen weiteren mit 23 dB Verstärkung. Der »Vre 7000« hat einen Ausgang, jedoch gibt es ansteckbare Verteiler zum Anschließen von zwei und vier Stammlösungen, bei denen die Dämpfungen, je nach Empfangsbereich, 3,7...6 dB bzw. 7,5...13 dB beträgt. Die ansteckbaren Bausteine verfügen über eine mechanische Verriegelung der koaxialen Steckverbindung nach DIN 45 325 am Ein- und Ausgang. Die Betriebsspannung wird über separate Stecker dem Hauptgerät entnommen.

Egon Koch

Technische Druckschriften und Kataloge

Typische Anwendungen des COS/MOS-Bausteins CD 4093 B
In dem RCA-Applikationsbericht ICAN-6346 werden außer den Kennwerten einige typische Anwendungen des COS/MOS-Bausteins CD 4093 B beschrieben, eines Vierfach-NAND-Schmitt-Triggers mit jeweils zwei Eingängen. Der Baustein kann in allen Anwendungen eingesetzt werden, in denen die logische NAND-Funktion benötigt wird, und darüber hinaus noch in einer Reihe von Zeit-, Impulsformer- und Interface-Schaltungen, in denen die Funktion des Schmitt-Triggers ausgenutzt wird.

ref

Elektrische Isolierungen

Teleflex hat ein breitgefächertes Programm an Materialien für elektrische Isolierungen. Angeboten werden steife und flexible Typen sowie Schrumpfschläuche, z. B. aus Polyolefin, in verschiedenen Größen. Die Werkstoffe halten extremen Temperaturen (-235...+245 °C) stand. Dabei werden enge Toleranzen in den Dimensionen eingehalten; die Materialien entsprechen den einschlägigen MIL- oder ASTM-Spezifikationen für Leitfähigkeit. Der Hersteller bietet außerdem das Überziehen fertiger Leitungen an, die niedrige dielektrische Konstanten haben.

bie

Übersichtstafel für Schichtwiderstände

Kostenlos bietet Dale Electronics auf einer Tafel eine Übersicht der Schichtwiderstände an. Es sind über 100 Baufor-

men von Metallfilm-, Kohleschicht- und Metalloxid-Widerständen mit einem großen Widerstands- und Leistungsbereich aufgeführt; außerdem angegeben sind Temperaturkoeffizienten, Toleranzen und Abmessungen. bie

Druckschriften für den Service-Techniker

Blaupunkt. Für folgende Geräte ist die Kundendienstschrift erschienen: Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte Toskana, Caracas, Scout Master und Scout GT; Farbfernseh-Chassis FM 100/27 sowie die Bedienteile T8 + T16 und D12 + D16; Hi-Fi-Steuergerät Delta 3092, Hi-Fi-Recorder HC 60; Radio-Recorder Twen Commander; Autoradios Essen CR, Goslar CR und Ludwigshafen/Bonn; Auto-Cassettenrecorder ACR 922 und ACR 925 sowie Zweikanal-Busverstärker.

JKG electronic - Görler. Für das Schwarz-Weiß-Fernsehgerät Tipmaster 731 (FS 5) und die Hi-Fi-Kombination Studio 612 (RF 6) sind die Kundendienst-Anweisungen erschienen.

Tisco. Bauelemente, Werkzeuge, Meßgeräte, Minicomputer, Rechner und Fachbücher beschreibt der Katalog '76 des Distributors. Entwicklern und Einkäufern ermöglicht der Band eine schnelle Disposition. Gegen eine Schutzgebühr von 6 DM erhältlich von Tisco, Kepserstraße 33, 8050 Freising.

Wega. Für die Farbfernsehgeräte Wega-color 3029 sowie 3032 sind die Kundendienstanleitungen erschienen. S

Bauelemente - Sonderangebot

| | 10 St. | 100 St. |
|---|--------|---------|
| Schichtwiderstände 1/6-1/4 Watt, Reihe E 24 | 0,07 | 0,06 |
| 1/2-1/2 Watt, Reihe E 12 | 0,07 | 0,06 |
| Styroflex-Kondensatoren 10 pF - 10 000 pF | 0,08 | 0,07 |
| Keramische Kondensatoren 1 pF - 680 pF | 0,06 | 0,05 |
| 1000 pF - 8 200 pF | 0,07 | 0,06 |
| Keramische Durchführungen 4,7 pF - 220 pF | 0,06 | 0,05 |
| Wima-FKC/FKS-Kondensatoren 100 pF - 8 200 pF | 0,20 | 0,15 |
| 0,01 μ F - 0,068 μ F | 0,30 | 0,25 |
| 0,1 μ F - 0,22 μ F | 0,45 | 0,39 |
| 0,33 μ F - 0,47 μ F | 0,60 | 0,55 |
| NV-Elkos 1 μ F - 47 μ F / 35 Volt | 0,35 | 0,30 |
| 100 μ F - 220 μ F / 35 Volt | 0,45 | 0,40 |
| Netztransformator 220 Volt / 8 V, 5 VA | 3,40 | 2,90 |
| Trimmer für gedruckte Schaltungen 47 Ohm - 1 M-Ohm | 0,28 | 0,25 |
| Kunststoff-Schalt draht (Y-Draht) 0,5 mm, 100 Meter | | 5,00 |
| 0,8 mm, 100 Meter | | 6,00 |
| 7-Segment-Anzeigen mit Datenblatt, LED 5,2 mm | 3,20 | 2,75 |
| Triac 6 A, 400 Volt mit Anschlußbild | 3,60 | 3,00 |

Preise je Stück incl. Mehrwertsteuer. Weitere Artikel einschl. Halbleiter u. IC's zu günstigen Preisen erhältlich. Bitte Unterlagen anfordern:

HUNSCHER Elektronik-Zentrum
Landweg 3, 4755 Holzwickede, Telefon (0 23 01) 30 90



C. Weistroffer

I. d. Olk 24, 5500 TRIER
Tel. 4 82 51



HM-207, 0-8 MHz, 50 mV_{SS}/cm,
7-cm-Bildschirm DM 552,78
HM-312/5, 0-15 MHz, 5 mV_{SS}/cm,
8x10-cm-Bildschirm . . . DM 976,80



NEU: HM-412, 0-15 MHz,
Zweik.-Oscilloscope,
Empfindlichk. 5 mV_{SS}/cm,
Ablenckzeit 0,5 s-0,1 μ s/cm
DM 1427,46

HM-512, 0-28 MHz,
5 mV_{SS}/cm, 8x10-cm-Bild-
schirm DM 1753,80
HM-712, 0-60 MHz, 5 mV_{SS}/cm,
8x10-cm-Bildschirm . . . DM 2628,48

HAMEG-Zubehör
Teilerkopf Hz 30 DM 26,80
HF-Tastkopf Hz 31 DM 26,60
Meßkabel Hz 32 DM 22,50
Meßkabel Hz 33 DM 22,50

Sprechfunk

DNT Feststation meteor 5000/12
12 Kanäle schaltbar, eingeb. Selektivruf, 26 Silizium-Transistoren, Netzteil im Tischgehäuse eingebaut. S-Meter-Anzeige bei Empfang sowie Sendeleistungsanzeige. Senderausgangsleistung ohne Modulation garantiert min. 500 mW bei Nennspannung (13,2 V). Die Feststation Meteor 5000 von DNT wird über eine DBP-genehmigte Hochantenne betrieben. Im Einzelfall können 50 km und mehr überbrückt werden. Bei Lieferung 1 Kanal bequarzt. Netto DM 719,-

DNT Mobilfunkgerät Kurier 5000/12
FTZ-Prüfnummer PR 27-208M/75,
12 Kanäle schaltbar, 1 Kanal bequarzt.
Netto DM 599,-

DNT Handfunkgerät HF 12
FTZ-Prüfnummer PR 27-201P/75,
2 Kanäle, 1 Kanal bequarzt.
Netto (Paar) DM 310,-

Fachhändler bitte Hameg-Nettopreise sowie Zellenträfo- und Halbleiter-Nettoliste anfordern.

Alle Preise incl. 11% MwSt., Lief. p. NN od. geg. Vorkasse auf PS-Kto. 622 82-505 Köln.

Leipziger Frühjahrsmesse 1976

Vielfältige Elektronik für den Hausgebrauch

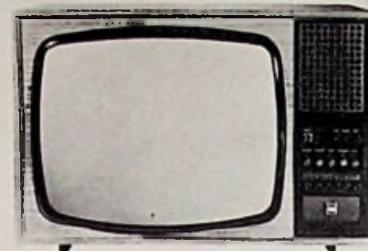
Im Mittelpunkt der Präsentation von Heimelektronik im vierten Stock des Handelshofes stand das vielfältige Angebot aus den Betrieben der DDR und den anderen sozialistischen Ländern Ungarn, Tschechoslowakei und Polen. Auch Produkte des japanischen Unternehmens Sanyo und des Schweizer Herstellers Nagra – handliche Magnetton-Aufzeichnungsgeräte für die professionelle Anwendung – waren ausgestellt. Es zeigte sich, daß diese Messe ihre bereits traditionelle Rolle als Schaufenster und Drehscheibe des Ost-West-Handels gut behauptet.

Das Besucher-Interesse galt insbesondere den Schwerpunkten Farbfernsehen oder Hi-Fi-Stereophonie. Der DDR-Stand kam dem entgegen, weil die Produktgruppen auf drei spezielle »Aktions-Inseln« verteilt waren und der Stereo/Quadro-Salon ein ungestörtes Hineinhören in verschiedene Steuergeräte und Boxen gestattete. Das Sortiment der DDR umfaßte etwa 120 Geräte bzw. Anlagen aus den RFT-Betrieben; von diesen Erzeugnissen stellten rund ein Viertel Neu- und Weiterentwicklungen dar. Diese Quote liegt über den entsprechenden Werten des Vorjahres. Wie zu erfahren war, beschäftigt sich ein junges Team von Designern sehr intensiv mit dem Finish der Geräte und versucht, zu den konventionellen Gehäusen zeitgemäße Alternativen zu entwickeln. Bekanntlich steckt die

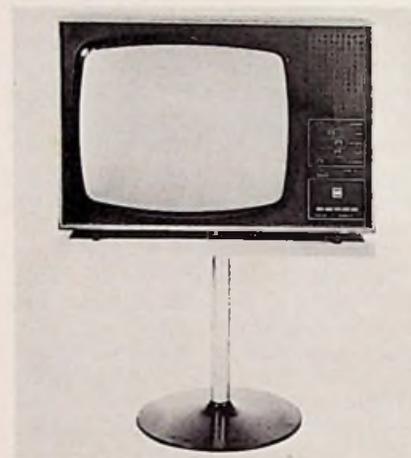
technische Qualität der Geräte hinter dem Äußeren: Um beispielsweise bei den Fernsehgeräten das Problem der Frühaufläufe in den Griff zu bekommen, läuft jedes Fernsehgerät im VEB-Werk Staßfurt abschließend 24 Stunden im Dauerlauftest.

Fernsehen

Die attraktivste Neuentwicklung auf dem Farbgeräte-Sektor, das zeigte schon die Neugierde der Besucher, war das Modell »Chromat 1060«. Dieser Farbempfänger ist weitgehend in Modultechnik aufgebaut, enthält sieben IC's und hat ein Senderwahlaggregat, bei dem auf jede Taste jeder beliebige Sender einstellbar ist; diese Neuerung löst die für jeden FS-Bereich vorprogrammierte Tastatur ab. Zum Ende dieses Jahres soll der Farbempfänger



Neu im Angebot ist der Farbempfänger »Chromat 1060« aus Staßfurt



Das Modell »Color 22 ST« ist das erste Farbfernseh-Standgerät vom VEB Staßfurt

ger mit Sensor-Elektronik ausgestattet werden. Neu im Angebot ist auch das erste Farbfernseh-Standgerät »Color 22 ST«. Es ist durchweg mit Silizium-Transistoren bestückt und hat einen elektronisch abstimmbaren Tuner mit AFC wie der »Chromat 1060«. Die Farbgeräte haben Bildröhren mit der Diagonalen von 59 cm aus der Fertigung der UdSSR. Bei diesen Farbbildröhren in Delta-Technik soll es, sehr zum Leidwesen der Abnehmer, nach einer Laufzeit von zwei bis drei Jahren zu einer unangenehm hohen Ausfallquote kommen. Der neue Schwarz-Weiß-Empfänger »Luxotron 418« ist bereits mit Sensoren zur Senderwahl ausgestattet. Im Angebot befindet sich außerdem noch der für CCIR/OIRT-Standard geeignete Zwei-Normen-Empfänger »Estamat 419« und zwei teiltransistorisierte Exporttypen.

Rundfunk

Wie stark das Interesse für Stereophonie in der DDR ist, merkt man daran, daß es bisweilen nur unter Schwierigkeiten mög-

Der Dauerlauftest im VEB Fernsehgerätekwerk Staßfurt soll hohe Zuverlässigkeit sichern



lich war, an manche Exponate zu gelangen. An der Spitze steht die Anlage »Tocata 940 Hi-Fi« von VEB Rundfunktechnik REMA Stollberg. Der Receiver in Heimstudio-Qualität hat zur UKW-Senderwahl Sensoren, ist mit IC's, Silizium-Transistoren und piezokeramischen Schwingern im Zwischenfrequenzteil ausgestattet. Ein aktives 5-kHz-Filter hilft, in den AM-Bereichen die Interferenz-Störungen zu vermindern. Die Sinusleistung an 4 Ω beträgt zweimal 25 W bei einem Klirrgrad von 0,7%. Feldstärkeabhängige Stereo/Mono-Umschaltung, Muting und schaltbare AFC vervollständigen den Eindruck. Nach unten hin runden mehrere Anlagen das Stereo-Programm ab. Sie haben an 4 Ω Ausgangsleistungen von zweimal 3 W bzw. 6 W.

Der Tuner »50 Hi-Fi« wurde im FM-Teil mit der Erhöhung von 14 auf 16 Kreisen in seiner Selektionseigenschaft und Empfindlichkeit verbessert; durch eine Optimierung der Schaltung konnten die Fremd- und Geräuschspannungsabstände angehoben werden. Der Tuner eignet sich insbesondere zum Anschluß an die Komponente »Hi-Fi-50-Quadroeffekt«, einen kräftigen NF-Verstärker mit eingebauter Quadro-Matrix. Er kann auch die Hi-Fi-Stereoanlage »Granat 516« auf FM-Stereo erweitern. Die Kompaktanlage »Granat 516«, von VEB RFT Meßelektronik Dresden, besteht aus diesen bereits bekannten Komponenten: Hi-Fi-Schallplattenspieler »Granat 216 electronic« und Verstärker »HSV 921 Hi-Fi«. Mehrere NF-Stereoanlagen mit weniger hohen Ausgangsleistungen, teilweise sogar mit Quadro-Matrix, runden das Programm ab.

Bei den Kofferradios sticht hervor: der »Stereoport 100«, ein Gerät mit vier Wellenbereichen, das mit Batterie und Netz betrieben wird, Stereosendungen mit ei-

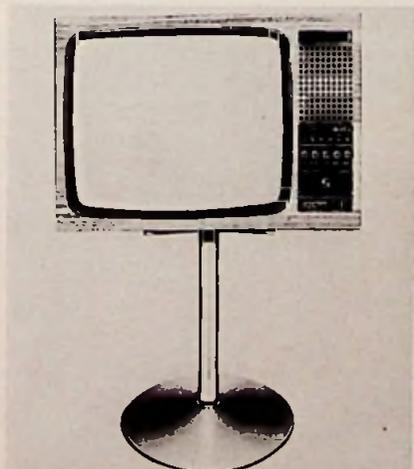


Ein Blick auf die Leipziger Innenstadt mit Messe-Gebäuden und dem alten Rathaus

ner Lumineszenzdiode anzeigt und für Kopfhörer-Stereoempfang eingerichtet ist. In Verbindung mit einer NF-Stereo-Anlage ist auch Raumwiedergabe möglich. Das Kofferradio, es enthält unter anderem drei IC's, wird hergestellt vom Kombinat VEB Meßgerätewerk Zwönitz. Als die Weiterentwicklung eines gleichnamigen Vorgängermodells wurde das Koffersuper »Stern-Dynamic 2200 IC« vorgestellt, sein NF-Teil ist nun in einem Bauteil integriert.

Zubehör

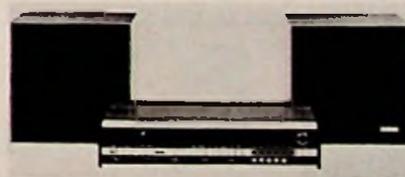
Enorm umfangreich ist das auf dem DDR-Stand gezeigte Boxen-Programm von VEB Statron Fürstenwalde, das für jeden Übertragungszweck geeignete Modelle enthält. Neu hinzugekommen sind zwei Kompaktboxen, eine ist ein Drei-Weg-Modell mit einem Übertragungsbereich von 80... 20 000 Hz. Nicht überzeugen konnte eine kurze Hörprobe mit dem dynamischen Stereo-Kopfhörer DK 75 von VEB Funkwerk Leipzig. Allerdings werden hier die systembedingten Nachteile des geschlossenen dynamischen Systems gegenüber den offenen Kopfhörern deutlich. Der Radio-Recorder »anett« wurde mit einem IC ausgestattet. Er wird hergestellt, ebenso wie die neuen Stereo-Autoantennen, vom VEB Antennenwerk Bad Blankenburg/Kombinat Stern-Radio Berlin. Sechs schwarze Antennen waren ausgestellt, von denen die originellste ein Modell mit 30 cm Länge ist, das im Fuß eine



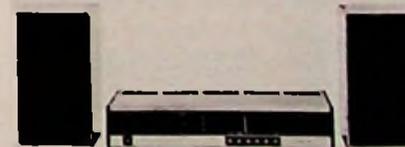
Mit Tipptasten ist der Schwarz-Weiß-Empfänger »Luxotron 418« ausgestattet



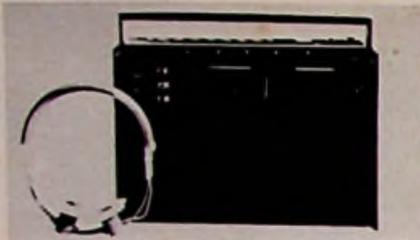
Die NF-Hi-Fi-Anlage »Granat 516« wird mit dem weiterentwickelten Tuner tüchtig für FM-Stereo



Die Hi-Fi-Anlage »Tocata 940« repräsentiert die Spitze der Receiver-Entwicklung in der DDR



Stereo-Anlage für kleine Ansprüche: »Junior 2« mit zweimal 3 W an 4 Ω



Der Reise-Empfänger »SRE 100 Stereoport« liefert ein Stereo-Signal für den Kopfhörer, mit NF-Verstärker ist stereofone Raum-Wiedergabe möglich



Der Radio-Recorder »anett« enthält nun im Niederfrequenz-Verstärker einen IC



Runde Ecken vom Designer: der Mono-Heimsuper »Lausitz 2001« von VEB Robotron-Elektronik Radeberg

Verlängerungsspule hat. Diese Antenne (VEB Antennenwerke Bad Blankenburg/Kombinat Stern-Radio Berlin) sieht auf den ersten Blick einer aktiven sehr ähnlich – aktive Autoantennen befinden sich aber nicht im Angebot. Auch eine umfangreiche Palette von Verteilern, Verstärkern und Sperrkreisen (VEB Elektronische Geräte Burgstädt) war ausgestellt. Zur Zeit ist aber bei diesen Erzeugnissen, aufgrund der Bundespost-Bestimmungen in punkto Störstrahlung, nicht mit Exporten auf den bundesdeutschen Markt zu rechnen.

Weitere Aussteller aus sozialistischen Ländern

Videoton, das ungarische Außenhandelsunternehmen, zeigte das Schwarz-Weiß-Portable »Tünde« mit 31-cm-Bildschirm, das für OIRT- oder CCIR-Norm hergestellt wird. Das Gerät ist für den Export bestimmt. Ebenfalls für den Außenhandel gedacht sind die Stereo-Receiver »Apollo«, »Prometheus« und »Orpheus«, die im FM-Bereich für den Empfang beider Normen eingerichtet sind. In der Ausgangsleistung erstrecken sie sich von zweimal 6 W (bei 10% Verzerrung) bis zu

zweimal 10 W bzw. 20 W Sinusleistung; die Hi-Fi-Steuergeräte erreichen dabei eine maximale Verzerrung von 1%. Für den Zwei-Normen-Betrieb auf FM sind auch das Autoradio »RD 3613« und der Radio-Recorder »RM 4620 Star« eingerichtet.

Neu im Programm des tschechoslowakischen Außenhandelsunternehmens Omnia sind die Autoradios Tesla-Spider, die, soweit sie UKW-tüchtig sind, im OIRT- bzw. CCIR-Standard empfangen. Auch die anderen Geräte von Tesla Bratislava, die Heimsuper, Stereo- und Hi-Fi-Stereoempfänger, sind in der Regel Mehrnormen-Radios. Bei der neuen Linie der Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte wurde durch konsequente Transistorisierung die Leistungsaufnahme auf 105 W gedrückt. Die Empfänger sind modulisiert, haben elektronische Tuner und Flachbahnregler. Tesla Pardubice schließlich präsentierte vier Tonbandgeräte, davon ist die Schatulle B 90 eine Neuentwicklung mit attraktivem Aussehen, allerdings für Mono-Aufnahme. Das Modell B 100 ist ein Stereo-Gerät und das B 57 ist ein Tonbandgerät für Sprachlabors bzw. semiprofessionelle Anwendung.

30 Jahre besteht das polnische Radio-Werk Dióra, das vom Handelsunterneh-

men Unitra vertreten wurde. Spitzenangebot ist, wie das Jahr zuvor, der Hi-Fi-Stereo-Receiver »Elizabeth«, der in Zusammenarbeit mit einem japanischen Hersteller, vermutlich Sanyo, entstanden ist. Das Programm des Werkes wird abgerundet durch das 4-Wellen-Autoradio »safari«, das digitale Uhrenradio »chronos« und den Koffersuper »Estrella«. Auf Wunsch sind alle Geräte mit dem FM-Bereich 87,5...108 MHz lieferbar, statt 65,5...73 MHz. Groß ist das Angebot an Tonband- und Diktiergeräten sowie Cassetten-Recordern, darunter auch Grundig-Lizenzen; ein nicht unbedeutender Teil sind Neu- und Weiterentwicklungen. In der Fertigung bei Unitra befindet sich ein Video-Recorder für Schwarz-Weiß-Wiedergabe und ein VCR-Video-Recorder für das SECAM-System. In absehbarer Zeit ist eventuell zu erwarten, daß die Serienfertigung einer Quadro-Anlage in SQ-Technik aufgenommen wird; die Vorbereitungen dazu sind jedenfalls sehr weit gediehen. Die Anlage soll – so ist es geplant – aus folgenden Komponenten bestehen: Hi-Fi-Plattenspieler, Decoder, Vier-Kanal-Verstärker mit 30-W-Ausgangsleistung je Kanal und den entsprechenden Lautsprecherboxen. gbw



Die »Wissenschaftlichen«

Taschenrechner Complex SR 55, große, grüne Digitronanzeige, 8 Stellen Fließkomma oder 5 Stellen + 2 Exponenten + 2 Zeichen scientific notation, 4 Grundrechenarten, autom. Konstante, +/- -Umkehrtaste, Nullunterdrückung, Einzel- und Gesamtlöschung, außerdem folgende Funktionen: \sqrt{x} , $1/x$, π , y^x , e^x , 10^x , \ln , \log , x^2 ; \sin , \cos , \tan und deren Umkehrfunktionen in Grad- und Bogenmaß, Klammerrechnungen bis 2. Grades, 1 Vollspeicher, Anzeigen für Überlauf und Minuszahlen, incl. Batterien, Etui und Netzgerät.

Best.-Nr. 0414

DM 104,50



Taschenrechner Logitech LC 1233S, große, grüne Digitronanzeige, 8 Stellen + 2 Exponenten + 2 Zeichen, Fließkomma und scientific notation, 4 Grundrechenarten, autom. Konstante, +/- -Umkehrtaste, Nullunterdrückung, Einzel- und Gesamtlöschung, außerdem folgende Funktionen: \sin , \cos , \tan und deren Umkehrfunktionen in Grad- und Bogenmaß, Umrechnung von Grad- in Bogenmaß, \ln , \log , e^x , 10^x , \sqrt{x} , $1/x$, π , $X!$ (Fakultätsberechnung), a^x , Registeraustausch $x-y$ und $x-m$, Klammerrechnungen bis 2. Grades, Möglichkeiten mit allen 4 Grundrechenarten im Speicher zu rechnen, 1 Vollspeicher, Anzeigen für Minuszahlen, Überlauf und Speicherbelegung, incl. Batterien, Etui und Netzgerät.

DM 163,20



Taschenrechner Qualitron 1420, große LED-Anzeige, 10 Stellen + 2 Exponenten + 2 Zeichen, Fließkomma und scientific notation, 4 Grundrechenarten, autom. Konstante, +/- -Umkehrtaste, Nullunterdrückung, Einzel- und Gesamtlöschung, außerdem folgende Funktionen: \sin , \cos , \tan und deren Umkehrfunktionen in Grad- und Bogenmaß, \ln , \log , e^x , 10^x , \sqrt{x} , $1/x$, π , x^2 , y^x , Registeraustausch $x-y$ und $x-m$, Klammerrechnungen bis 2. Grades, Umwandlung von Polarkoordinaten in rechtwinklige Koordinaten und umgekehrt, Kombinationsfunktionen, Gaußsche, Bernoullische und Poisson-Verteilung, Gamma-Funktionen, Gruppen-Operationen, Gruppen-Kontrollen, Fakultätsberechnung, Permutation, Standardabweichung, Summe der Quadrate, Summen, Durchschnittsberechnungen und viele andere Möglichkeiten! 3 Vollspeicher! Anzeigen für Minuszahlen, Irrtum, Überlauf und Bogenmaß, incl. Batterien, Etui und Netzgerät.

Best.-Nr. 0448

DM 399,-

Fordern Sie unverbindlich und kostenlos unsere bebilderten Beschreibungen und Prospekte an!

Mehrwertsteuer in allen Preisen enthalten. Ab DM 100,- Bestellwert erfolgt Lieferung porto- und verpackungsfrei.

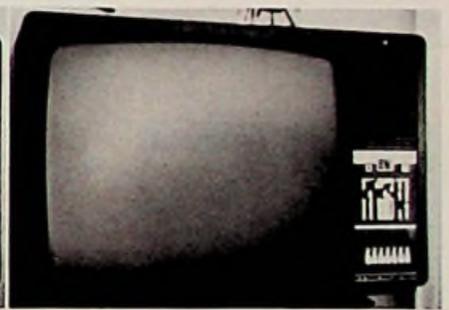
WIEDERVERKÄUFER bitte Rabattliste anfordern!

R. HÖLZER Lessingstraße 23, 6920 Sinsheim 9
- Kein Ladenverkauf -

Bilder aus der Branche

Rechts: Den Dank des Hauses Blaupunkt für 25jährige Zusammenarbeit konnte der Sprecher der Blaupunkt-Geschäftsführung, Horst Sandvoß, kürzlich in Hildesheim dem Gründer und Inhaber der südafrikanischen Firma Tedelex übermitteln. Dieses Unternehmen fertigt in Südafrika Rundfunk- und Fernsehgeräte der Marke Blaupunkt.

Unten: Mit einem „TV-Drehauszug“ der Häfele KG, Nagold, lassen sich der Fernsehempfänger oder das Stereo-Steuergerät leicht aus der Möbelwand oder dem Regal in eine günstige Lage herauschwenken.



Oben: Mit einer unsichtbaren Sprühbeschichtung mit „TV-Antireflex“ läßt sich, wie verschiedene Testberichte bestätigen, der Fernseh-Bildschirm reflex- und spiefelfrei machen. Die Behandlung des Bildschirms mit dem Spray dauert etwa 20 Minuten.

Links: Ein preiswertes Faksimile-Verfahren zum Herstellen von Farb- oder Schwarz-Weiß-Drucken des Fernsehbildes auf normalem Papier hat der japanische Konzern Matsushita unter der Bezeichnung „Ink-jet“ vorgestellt. Die in Zusammenarbeit mit japanischen Fernsehanstalten entwickelten Geräte-Prototypen können ein Blatt Papier im Format DIN A 4 innerhalb von zwei Minuten bedrucken. Zur Wiedergabe benutzt man Tinte, die von Ultraschall-Impulsen durch eine Düse versprüht wird. Das Faksimile-Signal ist dem Tonträger aufmoduliert.

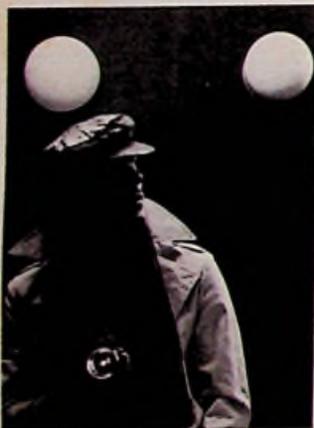


**Bilder
aus der
Branche**

Oben: Die Rückseite des Receivers STA 8080 der japanischen Marke Nikko (BRD-Vertrieb: Transonic/Intermarket) sieht keineswegs japanisch aus: Alle Anschlüsse entsprechen der DIN-Norm und sind deutsch beschriftet, ebenso wie die Bedienelemente auf der Vorderseite. Dieses Beispiel zeigt, wie stark sich ausländische Hersteller an die Bedürfnisse unseres Marktes anpassen können. Bemerkenswert: Zwei Jahre Garantie.



Links: Bei diesem von der Matsushita Electronics Corp. in Japan herausgebrachten Cassettenrecorder RQ-348 läßt sich die Bandgeschwindigkeit bei Wiedergabe im Bereich vom 0,5- bis 2,5-fachen der normalen Bandgeschwindigkeit verändern. Die Besonderheit besteht darin, daß die natürliche Tonhöhe der Wiedergabe dabei erhalten bleibt. Das Gerät wird in Japan für etwa 150 000 Yen angeboten.



Links: Der Mikrowellendetektor „Mime 15“ aus einer von der Münchner Firma Zettler angebotenen Einbruchmeldeanlage arbeitet nach dem Dopplerprinzip und ist kaum von einer Wandleuchte (links im Bild) zu unterscheiden.

Unten: Ordnung für 24 Schallplatten verspricht die Halte- und Auszieh-Vorrichtung „Record Matic“ der Häfele KG, Nagold.

Rechts: Eine Einbruch-Alarmanlage in Form einer kleinen Lautsprecherbox bietet die Spirig & Kager GmbH, Frankfurt, an. Die Box enthält einen Mikrowellen-Bewegungsmelder, der im 10-GHz-Bereich arbeitet.

Unten: „Hi-Fi-Systemwagen“ nennt die Braun AG, Frankfurt, dieses fahrbare Möbel zur Aufnahme einer Hi-Fi-Anlage einschließlich Schallplatten (aber ohne Boxen), das in einer Mitnehmerpackung zur Selbstmontage angeboten wird.



Lexikon der Wirtschaft

In den Wirtschaftsteilen der Zeitungen und in betriebswirtschaftlichen Beiträgen der Fachzeitschriften findet man häufig Begriffe, die dem Praktiker nicht immer geläufig sind. Unser Lexikon erläutert die wichtigsten dieser Fachausdrücke.

Garantiegemeinschaft

Die Garantiegemeinschaft ist eine von Händlern getragene kollektive Einrichtung zur Risikodeckung bei Reklamationen aufgrund mangelnder Warenbeschaffenheit. Die angeschlossenen Händler tragen die Reklamationskosten gemeinsam.

Die Garantiegemeinschaft ist als Mittel zur Risikostreuung überall dort angebracht, wo vom Warenhersteller keine ausreichende Garantie gewährleistet ist oder wo der Handelsbetrieb selbst garantiefähige Leistungen (z. B. Reparaturleistungen) übernimmt. So haben sich zum Beispiel viele Uhrenhändler zu Garantiegemeinschaften zusammengeschlossen.

Gemeinschaftswarenhaus

Das Gemeinschaftswarenhaus ist eine Warenhausart. Seine Besonderheit liegt darin, daß die einzelnen Abteilungen von selbständigen Fachhändlern übernommen werden. Es wird auch zu den Kooperationsformen des Facheinzelhandels gezählt, wobei der Kooperationszweck in der Übernahme und Nutzbarmachung der Warenhausvorteile auch für den Facheinzelhändler liegt. Diese Vorteile werden vor allem im konzentrierten Angebot einer großen Zahl von Waren aus den verschiedensten Branchen unter einem Dach («Alles-unter-einem-Dach-Prinzip») und in der Zwanglosigkeit beim Einkauf gesehen. Mit dem Gemeinschaftswarenhaus wird in der Regel eine Reihe von Funktionen gemeinsam betrieben. Solche Funktionen sind z. B. eine gemeinsame Versandabteilung, eine gemeinsame Warenannahme, ein Parkhaus oder ein Kinderhort. Maßgebend für den Erfolg eines Gemeinschaftswarenhauses ist die Bereitschaft aller Beteiligten, die gemeinsame unternehmenspolitische Konzeption zu akzeptieren und an deren Durchführung aktiv mitzuwirken.

Gemeinschaftswerbung

Unter Gemeinschaftswerbung werden Werbeaktionen verstanden, die von mehreren Unternehmungen eines bestimmten Gewerbezweiges (Handel, Industrie, Banken u. a.) oder einer Branche veranstaltet und getragen werden, um den jeweiligen Marktpartner oder Kunden gemeinschaftlich anzusprechen. Ziele der Gemeinschaftswerbung sind u. a. die Erreichung einer globaleren Aufmerksamkeit der Nachfrager auf das Gruppen- oder Branchenangebot, Abziehen von Nachfragekapazitäten von anderen

Gruppen oder Branchen und Hinlenken auf das eigene Angebot sowie Imageverbesserung der Gruppe oder Branche.

Themen der Gemeinschaftswerbung sind dementsprechend zum Teil abstraktere Nachfragerwünsche wie Verbesserung des Lebensstandards, des Lebensstils, Änderung der Lebensgewohnheiten, andererseits aber auch konkretere Gegenstände wie die Hervorhebung der Leistungsfähigkeit einer Gruppe oder Branche, die besondere Idee der Sortimentszusammensetzung, des Bedienungssystems oder andere für alle Mitglieder einer Gruppe oder Branche gemeinsam geltende typische Merkmale.

Die Kosten der Gemeinschaftswerbung werden normalerweise von allen Partnern gemeinsam getragen, entweder durch direkte Beteiligung an einzelnen Werbeaktionen oder indirekt durch Beiträge an Gemeinschaftseinrichtungen (Einkaufsgenossenschaften oder auch an für die Gemeinschaftswerbung speziell eingerichtete Institutionen). Als Werbemittel kommen bei der Gemeinschaftswerbung in der Regel alle regional oder überregional streuenden Medien in Frage. Die Gemeinschaftswerbung eröffnet auch kleineren Betrieben die Möglichkeit, auf weiter verbreitende Werbemittel wie Rundfunk, Fernsehen oder Illustrierte zurückzugreifen.

Gesellschaft für Marktforschung

Die Gesellschaft für Marktforschung mbH, abgekürzt GFM, ist ein Marktforschungsinstitut mit Sitz in Hamburg. Die GFM bearbeitet folgende Forschungsbereiche: Industrielle Marktforschung und Marktanalysen, Untersuchung von Absatzwegen, Absatzprognosen, Werbe-, Media- und Motivforschung, Produkttests und Verpackungsforschung.

Für Geschäfte die tägl. 30-70 Posten

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

skiffy® polyamid spritzgußteile

schraubenrosette kap-ring distanzbüchse
unterlegscheibe unverlierbarkeit-scheibe

fabr. johan pützfeld b.v. egelantiersstraat 141 amsterdam

AUSZUG AUS UNSEREM SONDERANGEBOT 1976

Alle Preise incl. Mehrwertsteuer

Seit 29 Jahren liefern wir die bewährten **QUALITÄTSRÖHREN** zu **UNSCHLAGBAREN PREISEN!**

Verpackt in Einzelfallschachteln mit 6monatiger Garantie!

| | | | | |
|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| DY 802 2.15 | EF 184 1.90 | PC 88 2.95 | PCL 82 1.90 | PL 508 5.90 |
| ECH 81 1.85 | EL 34 4.75 | PC 900 2.30 | PCL 84 2.40 | PL 509 9.— |
| EF 80 1.50 | EL 84 1.60 | PCC 189 3.20 | PCL 86 2.60 | PL 519 13.— |
| EF 89 1.65 | EL 95 2.50 | PCF 80 1.85 | PCL 805 2.75 | PY 88 1.90 |
| EF 183 1.90 | PC 86 2.85 | PCF 802 2.60 | PCL 504 3.90 | PY 500A 4.90 |

Mengenrabatt: ab 50 Stück, auch sortiert: 6%.

| Sehr preiswerte Transistoren-Sortimente | |
|---|---|
| Sort. A | 20 St. versch. Germanium-Transistoren 3,20 |
| Sort. B | 50 St. versch. Germanium-Transistoren 7,50 |
| Sort. C | 20 St. versch. Silizium-Transistoren 3,80 |
| Sort. D | 50 St. versch. Silizium-Transistoren 8,50 |
| Sort. E | 10 St. versch. Germanium- und Silizium-Transistoren 8,50 |
| Sort. F | 100 St. versch. Germanium- und Silizium-HF- und NF-Transistoren 12,50 |
| Sort. G | 500 St. versch. Germanium- und Silizium-HF- und NF-Transistoren 50,— |

Bitte fordern Sie kostenlos und unverbindlich unser komplettes **SONDERANGEBOT 1976** an.

Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Die Preise verstehen sich rein netto, incl. Mehrwertsteuer, ab Lager Nürnberg. Verpackung und Porto werden selbstkostend berechnet. Ab DM 200,— porto- und spesenfrei (nur für Lieferungen im Inland). Zwischenverkauf vorbehalten.



Eugen Queck

INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL

Augustenstraße 6, 8500 Nürnberg, Telefon (09 11) 46 35 83
Geschäftszeiten: Montag bis Freitag 8–13 und 14–17 Uhr

Das Absatzmengenkriterium wird jedoch in neueren Begriffabgrenzungen nicht mehr betont, vielmehr wird der Abnehmerkreis als das geeignetere Abgrenzungsmerkmal in den Vordergrund gestellt. Großhandel ist demnach die wirtschaftliche Tätigkeit des Absatzes von Waren an gewerbliche Weiterverarbeiter (Industrie-, Handwerksbetriebe), gewerbliche Wiederverkäufer (Handelsbetriebe) oder Großverbraucher (z. B. Krankenhäuser).

Handel

Der Begriff Handel wird in der Wirtschaftslehre und -praxis entweder auf Tätigkeiten (Funktionen) oder bestimmte Betriebe (Institutionen) bezogen.

Handel im funktionellen Sinne ist die wirtschaftliche Tätigkeit des Austausches von Gütern zwischen verschiedenen Betrieben. Dabei ist es unerheblich, in welcher Art von Betrieben die Funktion vollzogen wird. Handel im funktionellen Sinne liegt also vor, wenn Industriebetriebe, Handwerksbetriebe, Groß- und Außenhandelsbetriebe, Einzelhandelsbetriebe sowie Haushaltsbetriebe untereinander Güter austauschen.

Handel im institutionellen Sinne ist dagegen der Handel der Handelsbetriebe, d. h. derjenigen Betriebe, die sich überwiegend oder nur mit Güteraustauschtätigkeiten befassen, also keinen Be- oder Verarbeitungsprozess an den Gütern vornehmen.

Als Gegenstände des Handels kommen im Prinzip alle Güter in Betracht, die in irgendeiner Weise verkehrsfähig und damit zum Austausch geeignet sind. Dazu gehören nicht nur mobile und immobile Sachgüter, sondern auch die verschiedensten Rechte (z. B. Warenrechte, Rechte auf Grund und Boden, Pachtrechte, Patente) und Dienstleistungen (z. B. Versicherungen, Lagerungen, Transporte sowie Informationsleistungen). Wenn jedoch von Groß-, Außen- oder Einzelhandelsbetrieben gesprochen wird, sind damit in der Regel Betriebe mit Warenaustauschaufgaben gemeint.

Handelsbräuche

Handelsbräuche sind Regelungen, die örtlich begrenzt oder weltweit im Handelsverkehr Gültigkeit besitzen, ohne daß es ihrer vertraglichen Fixierung bei jedem Vertragsabschluß bedarf. Sie beziehen sich auf die Auslegung der Vertragsbestandteile (z. B. die Bestimmung zulässiger Abweichungen in der Warenbeschaffenheit, in der Warenmenge, in der Lieferzeit usw.) und die Folgen mangelnder Vertragserfüllung (z. B. die Vornahme von Preisabschlägen, die Erhebung von Verzugszinsen usw.).

Gesellschaft für Konsum-, Markt- und Absatzforschung

Die Gesellschaft für Konsum-, Markt- und Absatzforschung e. V., abgekürzt GfK, ist ein unabhängiges Forschungsinstitut mit dem Hauptsitz in Nürnberg, einem Zweitsitz in Wien, einem Büro in Hamburg und einem Ressortbereich (Textilmarktforschung) in Frankfurt. Die GfK bearbeitet folgende Forschungsgebiete: Inlands- und Auslandsmarktforschung, regionale und projektive Marktanalysen, Panel-Forschung, Europanel, Handelsforschung, Textilmarktforschung, Marktpsychologie, Media-Forschung.

(Wird fortgesetzt).

Bauelemente

Indikatoren für eine konjunkturelle Belebung?

Die Geschäftsentwicklung im Industriezweig Bauelemente der Elektronik vollzog sich in der Vergangenheit stets mit einem zeitlichen Vorlauf gegenüber den Abnehmerbranchen, so daß eine Betrachtung der konjunkturellen Entwicklung bei elektronischen Bauelementen auch gute Hinweise auf die mittelfristige Entwicklung der gesamten Branche geben dürfte. Als Konjunkturindikator für den Bereich elektronische Bauelemente hat die bevorstehende Hannover-Messe (28. 4.–6. 5.) eine besondere Bedeutung, denn dort sind mehr als 185 Aussteller dieser Sparte vertreten.

Das Jahr 1975 brachte für die Bauelementeindustrie den stärksten Einbruch der Nachkriegszeit. Die Kaufzurückhaltung bei den privaten Haushalten wirkte sich besonders in der Unterhaltungselektronik und bei Haushaltgeräten aus, die mehr als 50% aller Bauelemente aufnehmen.

Wie der Fachverband Bauelemente der Elektronik im ZVEI mitteilt, betrug die Gesamtproduktion der durch ihn vertretenen Hersteller von Bildröhren, Einzelhalbleiter, Integrierten Schaltungen, Widerständen, Kondensatoren, Funk-Entstörmitteln, Induktivitäten, Schaltern, Steckverbindern, Relais und Leiterplatten in der Bundesrepublik 1975 rd. 3,5 Mrd. DM und ging damit um 20% gegenüber dem Vorjahr zurück.

Im Zuge dieser Entwicklung mußten die Beschäftigten 1975 um etwa 10% abgebaut werden; eine weitere Anpassung erfolgte über ausgedehnte Kurzarbeit. Das breite Konjunkturtal, beginnend im 3. Quartal 1974, mit Tiefpunkt im 3. Quartal 1975, konnte seit dem 4. Quartal 1975 überwunden sein.

Seit September 1975 zeichnen sich positive Tendenzen ab, die ihren Nieder-

Dienst am Kunden

Wie schnell ist die Bedienung?

70 Geschäfte verschiedener Branchen und unterschiedlicher Größe wurden auf ihre Bedienungsschnelligkeit getestet. 26 Kunden kamen sofort an die Reihe; 10 wurden um einen Augenblick Geduld gebeten, weil andere Kunden die Verkaufskräfte in Anspruch nahmen; weitere 10 mußten aus dem gleichen Grund kurz anstehen, allerdings ohne freundliche Aufforderung; 7 Kunden hatten etwa fünf Minuten und 5 etwa zehn Minuten auf frei werdendes Personal zu warten, davon bekamen 4 Kunden Sitzplätze angeboten; 3 Kunden wurden erst angesprochen, als sie sich nach fünfzehn Minuten Wartezeit verärgert zum Gehen wandten. Die letzten 9 Kunden stellen eine besondere Gruppe dar: Sie wurden nicht sofort bedient, obwohl Personal unbeschäftigt herumstand, das sich ungeniert miteinander unterhielt, Ware sortierte, einen Imbiß zu sich nahm oder Erfrischungen trank. 3 Kunden gingen stillschweigend weg; 2 baten dringend um Bedienung, die ihnen dann aber nur unhöflich zuteil wurde; 4 verließen laut protestierend das Geschäft — eine von ihnen wurde mit einer Entschuldigung zurückgeholt.

bpd

schlag in einem Wiederanstieg im Auftragseingang finden, der seit diesem Zeitpunkt über den Umsatzwerten liegt. Trotz dieser positiven Aspekte reduzierte sich der Umsatz im abgelaufenen Jahr um 20%.

Die Importe überwogen 1975 die Exporte um 10%. Sie beliefen sich auf 1,9 Mrd. DM (Exporte 1,7 Mrd. DM), wobei der Rückgang bei den Importen mit minus 13% deutlich geringer war als bei den Exporten mit minus 19%, meldet der Fachverband. Die Außenhandelsverschere konnte sich sogar weiter zugunsten der Importe öffnen, ein Novum für Rezessionsjahre. Trotz der ungünstigen Kostensituation, verschärft durch eine unzureichende Auslastung der Produktionsmittel — teilweise wurde nur die Hälfte der Kapazitäten in Anspruch genommen —, konnte das Preisniveau für Bauelemente nicht gehalten werden. Im Durchschnitt war ein Preisrückgang von 5 bis 7%, in Extremfällen bis zu 30% und mehr, nicht zu vermeiden, der nun aber zum Stillstand gekommen scheint.

Insgesamt werden die Aussichten für 1976 positiv gesehen. Prognosen zielen schon wieder auf Zuwachsraten bis zu 15% ab. Eine kräftige Belebung bei Bauelementen wird jedoch nicht ohne technologische und strukturelle Veränderungen in dieser Industriebranche zu schaffen sein. pio

Fairchild und Alplex

Entwicklung und Vertrieb von »Video-Spielen«

Die Fairchild Camera and Instrument Corp. und die Alplex Computer Corp. (Connecticut, USA) vereinbarten die gemeinsame Entwicklung von »Heim-Video-Spielen«. Wie die Unternehmen erläuterten, wird Alplex ein elektronisches Spielpult für Fairchild konzipieren, das an Farbfernsehgeräte angeschlossen werden kann. Fairchild erhielt die exklusiven Vertriebsrechte für die Spielpulte zugesichert. Die vertraglich vereinbarte Exklusivklausel erlischt allerdings nach vier Jahren. Die Alplex-Technologie, so wird betont, bleibt für Fairchild auf elektronische Video-Spiele und andere – nicht näher bezeichnete – »spezifische Sparten der Verbraucherelektronik« beschränkt. cpl

Zimmerantenne für UKW-Stereoempfang

Vielen Rundfunkteilnehmern steht keine UKW-Hochantenne zur Verfügung; sie sind daher auf die vielfach im Gerät ein- oder angebaute Behelfsantenne angewiesen, die keinen optimalen Empfang bietet. Da ist es schon besser, die UKW-Stereo-Zimmerantenne »Sound« von Hirschmann zu verwenden: Sie läßt sich für optimalen Empfang auf den gewünschten Sender auch ausrichten. Der in den mechanischen Abmessungen er-



»Sound« ist eine spezielle Stereo-Zimmerantenne, die sich ausrichten läßt

heblich gekürzte Dipol spart Platz und ist an einem quadratischen, flachen Fuß aus schwarzem Kunststoff mit hellgrauer Abdeckhaube angebracht. Die Antenne gibt es in zwei Ausführungen: »ZU I Sound« ohne und »ZU IV Sound« mit im Fuß eingebautem, sehr rauschermem und übersteuerungsfestem Transistorverstärker. Er wird über ein 2 m langes Kabel mit Europastecker aus dem 220-V-Netz gespeist. Zum Empfängeranschluß dient eine 1,5 m lange Anschlußleitung mit Doppelstecker nach DIN 45 316. E. K.

Uhrenradio mit elektronischem Uhrensystem

Die neuen Grundig-Uhrenradios »sonoclock 21« (UKW, MW, LW) und »sonoclock 31« (UKW) haben neben etlichen anderen Besonderheiten ein elektronisch arbeitendes Uhren- und Anzeigesystem, das bei Netzausfall aus einer 9-V-Flachbatterie gespeist wird. Während dieser Zeit blinkt als Funktionsanzeige der Sekundenpunkt, während die Ziffernanzeige aus Gründen der Stromersparnis erlischt. Nach der Netzunterbrechung erscheint – wieder die richtige Zeit; Datum, Weck- und Einschlaftermin bleiben unverändert.

Die gesamte Uhrenelektronik ist in einem einzigen integrierten Schaltkreis untergebracht, an den zwei 14 mm hohe LED-Anzeigeelemente für Stunden/Tag und Minuten/Monat angeschlossen sind. Die Uhr wird durch die Netzfrequenz, bei Netzausfall von einem im IC integrierten 100-kHz-Generator gesteuert.

Will man das Gerät stilllegen, so läßt sich die Batterie durch einen Tastendruck abschalten; sie nimmt erst dann wieder ihre Funktion auf, wenn das Uhrenradio an das Netz angeschlossen wird und es danach zu einem Netzausfall kommt. Eine Automatik schaltet die Batterie ab, sobald sie einen bestimmten Entladezustand erreicht hat.

Die Leuchtintensität der Ziffern wird in Abhängigkeit von der Raumhelligkeit über einen Fotowiderstand automatisch geregelt; die Grundhelligkeit läßt sich von Hand einstellen.

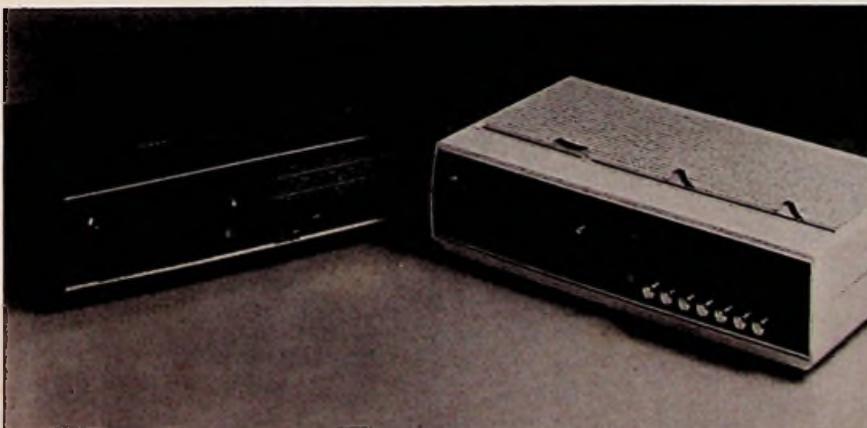
Bei gedrückter gehaltener Taste »Uhrzeit« läßt sich die Zeit sekundengenau mit zwei Zifferneingabetasten einstellen. Hält man die Taste in der Stellung »Datum«, dann lassen sich in gleicher Weise Tag und Monat setzen. Die unterschiedliche Länge der Monate ist bereits vorprogrammiert, so daß nur in Schaltjahren, also alle 4 Jahre am 29. Februar, eine Korrektur notwendig ist.

Bei der Schalterstellung »Weck« wird mit den beiden Zifferneingabetasten die Weckzeit eingestellt. Die Weckautomatik bietet neben dem Wecken mit Musik zusätzlich, wenn die Alarntaste gedrückt ist, zehn Minuten nach Einschalten des Radios einen Weckton im Lautsprecher. Er ist von der Stellung des Lautstärkereglers unabhängig und wird nach Betätigung der Taste »Alarm/Pause« für zehn Minuten abgeschaltet. Erst durch Auslösen der Taste »Alarm« läßt sich der Weckton gänzlich abschalten. E. K.

Sprachkurse

Philips. Die Sprachkurse »Sprachen durch Bilder« von Philips, bisher für die Verwendung in Sprachstudien-Recordern vorgesehen, sind jetzt auch für Mono- und Stereo-Cassetten-Recorder erhältlich. Bei den Cassetten kann die Schülerspur nicht aufgenommen werden. Da das Lehrprogramm zweispurig aufgenommen wurde, reduziert sich die Anzahl der Cassetten je Kursus von sechs auf vier und die unverbindliche Preisempfehlung von 212 DM auf 139 DM.

Die Sprachkurse für Mono- und Stereo-Cassetten-Recorder stehen in den Anfängerkursen I und II in Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch zur Verfügung. pif



Die Interfunkbörse in Flims war erwartungsgemäß ein Branchenereignis ersten Grades und wird Auswirkungen auf den gesamten Fachhandel haben. Über Themen und Trends aus Flims werden wir demnächst noch ausführlich berichten. Hier vorab die wichtigsten Hinweise:

- Die Interfunk-Mitglieder beschlossen eine Resolution, da sie sich "in ihrer Existenz durch die maßlose Expansion der Großbetriebe des Einzelhandels, insbesondere der SB-Verbrauchermärkte und durch deren brutale neokapitalistische Wettbewerbsmethoden bedroht" sehen. Viele Hersteller unterstützen die Resolution.

- Das Bonus-System wurde geändert. Die Spitze liegt jetzt bei 4 % statt früher 5 %. Für Farbfernseh-Exklusivgeräte, die in Flims und bis zum 15. April fest bestellt werden, wird der Bonus 1,75fach gerechnet.

- Die Einstellung zu den Herstellern wandelt sich. Aufsichtsratsvorsitzender Robert Gast: "Es war falsch, sich auf wenige Hersteller zu konzentrieren. Wir müssen die Zahl der Anbieter möglichst groß halten, um uns die besten Angebote herauszusuchen." Jedes einzelne Mitglied soll sich zwar auf wenige Lieferanten konzentrieren, aber beweglich genug sein, um schnell wechseln zu können.

- Die Fachhändler erwarten von ihren Lieferanten einen zusätzlichen Leistungsbonus, mit dem die vom Fachhandel erbrachten Garantieleistungen entschädigt werden sollen.

Nach verbreiteter Auffassung werden die in Flims ausgehandelten Preise und Konditionen bald in der Branche bekannt sein (Ein Hersteller: "Jeder Hersteller hat da seine Vertrauenshändler"). Die Folge: Andere Fachhändler werden gleiche Konditionen fordern und erhalten. Die Flims-Frage "Wo bleibt die Differenzierung nach der Leistung?" wurde von Händlern wie von Herstellern gestellt.

- Ob die Interfunkbörse im nächsten Jahr wieder in Flims stattfindet oder anderswo, ist noch nicht entschieden. Mögliche Alternativen: Seefeld (Tirol) oder Garmisch-Partenkirchen.

* * *

Welche Art Vertriebsbindung für einen

marktstarken Hersteller äußerstenfalls möglich ist, hat die Brüsseler EG-Kommission in ihrer Entscheidung vom 15.12.75 in der Sache Saba (Akten-Z.:IV/847) festgestellt. Die darauf aufgebauten Vertriebsbindungs-Reverse von Saba haben nach verbreiteter Branchenmeinung Modellcharakter und werden mit geringfügigen Variationen viele Nachahmer in der Branche finden. Kenner warnen jedoch vor verfrühten Hoffnungen: Anders als in den Reversen erkennbar, schließt die Entscheidung der EG-Kommission die Belieferung von Selbstbedienungsläden und Verbrauchermärkten, die traditionellerweise eine Politik niedriger Verbraucherpreise verfolgen, nicht nur nicht aus, sondern will sie ausdrücklich ermöglichen. Wie Fachhandel und Industrie mit diesem Purzelbaum zurecht kommen werden, ist noch nicht abzusehen.

Saba hat in Brüssel das Bestmögliche erreicht, und doch ist das Ergebnis kaum mehr als ein Aushängeschild für guten Willen. Die Entscheidung der EG-Kommission ist zu schwach, um den traditionellen Fachhandel im Ernstfall vor den Wettbewerbsverzerrungen zu schützen. Der Metro jedoch ist sie immer noch zu scharf: Sie hat dagegen Klage beim Europäischen Gerichtshof in Luxemburg eingereicht. Erst am Ende dieses Verfahrens steht endgültig fest, was die Branche zu erwarten hat.

Diese für die Entwicklung der Vertriebsbindung maßgebenden Tatsachen und die Art, wie das Wettbewerbsrecht praktiziert wird, zwingen die Branche zu einer erneuten absatzwirtschaftlichen Orientierung. Das aber wird in weiten Kreisen des Fachhandels noch völlig verkannt. Viele nehmen nicht zur Kenntnis, daß auch der BGH nicht gegen bestehendes europäisches Recht entscheiden kann. Wenn man sich an die Rechtswirklichkeit hält, dann können große Hersteller die Belieferung von SB-Märkten in der Regel nur dann vermeiden, wenn diese freiwillig auf die Ware verzichten. Auf diesen vom Gesetzgeber ermöglichten, strukturpolitisch gefährlichen Sachverhalt sollte sich die gemeinsame Aktivität der gesamten Branche richten.

W. Sandweg

Sortiments- bereinigung*)

Eine für alle.



**KAPSCH-Die einzigen
vollplastikverschweißten
Batterien der Welt. Und
mit Dichtheitsgarantie.**

*) leicht gemacht . . .
 2 x $\frac{2}{3}$ Platzersparnis (Lager und
 Verkaufsfläche) . . . einfachere Dispositionen . . .
 handelsgerechte Verpackung . . .
 keine Selbstentladung . . . höhere Leistung . . .
 längere Lebensdauer . . . wichtig für die Erstbestückung:
 Dichtheitsgarantie =
 Wertsicherung Ihrer Geräte.

Dichtheitsgarantie

Falls ein Gerät, das, mit unbeschädigten Kapsch Super Nova-Rundzellen bestückt, durch Auslaufen der Batterieflüssigkeit trotz sachgemäßer Verwendung von Gerät und Batterien beschädigt wird, kommt die Kapsch A.G. (Duisburg) für dessen Reparatur auf oder ersetzt das Gerät, wenn es nicht mehr reparierbar ist. Folgeschäden sind dabei selbstverständlich ausgenommen. Zur Inanspruchnahme der Garantieleistung ist es notwendig, Gerät und Batterie(n) an die Kapsch A.G. (Duisburg) einzusenden.

KAPSCH A.G.
 4100 Duisburg-Buchholz, Lindenstraße 21
 Telefon (02 03) 72 33 11

KAPSCH macht das Verkaufen leicht:
 Blisterpackung, Wandhänger, Verkaufsständer, Pultständer. ✂

COUPON Ich bitte um weitere Informationen. Schicken Sie
 mir doch Ihr Prospektmaterial zu.

Name: _____
 Ort: _____
 Straße: _____

**Weniger Ärger -
 mehr Batterie**



Hans Werner Fricke

Das Arbeiten mit Elektronenstrahl-Oszilloskopen

Funktionseinheiten – Eigenschaften – Bedienung

Band 1: Arbeitsweise und Eigenschaften

2., vollständig überarbeitete Auflage 1976. 193 Seiten. Mit 165 Abbildungen und zahlreichen Tabellen.

Kunststoffeinband DM 29,80

Das Oszilloskop ist heute eines der wichtigsten Meßgeräte auf allen Gebieten der Technik. In Band I werden alle die für die Handhabung des Oszilloskops nötigen Hinweise gegeben. Bewußt wird auf detaillierte Angaben über die Arbeitsweise der verschiedenen Funktionseinheiten des Oszilloskops zugunsten der Anwendungspraxis verzichtet.

Prof. Dipl.-Ing. P. Goercke
Dr.-Ing. P. Mischel**Optoelektronische Bauelemente für die Automatisierung**

2., vollständig überarbeitete Auflage 1976. 150 Seiten. Mit 123 Abbildungen und 7 Tabellen. Kartonierte DM 24,80

Auf dem Gebiet der Optoelektronik stehen dem Anwender heute die vielfältigsten Bauelemente zur Verfügung. Neben den klassischen Empfängerbauelementen, die auf der Benutzung von Photokathoden beruhen, bieten sich heute vor allem Halbleiterbauelemente an, die für den sichtbaren Bereich des Spektrums meist auf der Basis des Siliziums aufgebaut sind, dessen Technologie bei den Halbleitern heute am weitesten fortgeschritten ist.

**Fachwörterbuch Mickan, G.
Elektrotechnik
Elektronik**

Englisch-Deutsch 1255

Herausgegeben von 125

Prof. Dr. Peter-Klau:

Zusammengestellt von einem Autorenkollektiv.

1976. 724 Seiten.

Kunststoffeinband DM 108,-

Dieses Fachwörterbuch enthält 60000 Fachbegriffe aus den Gebieten **Theoretische Grundlagen der Elektrotechnik, Starkstromtechnik und Nachrichtentechnik** sowie Teilgebiete aus diesen Hauptgebieten (beispielsweise Strukturtheorie und Programmieren von Rechengärten).

Dr.-Ing. Rüdiger Kaspers

**Systemanalyse,
Systemplanung,
Systemrealisierung bei
Prozeßrechnerprojekten**

1976. Ca. 200 Seiten. Mit 14 Abbildungen und 2 Tabellen. Kartonierte ca. DM 28,-

Die Prozeßrechner sind heute ein unentbehrliches Hilfsmittel der Prozeßautomation geworden. Für die industriellen Anwendungsgebiete von Prozeßrechnern können einheitliche Regeln und Richtlinien der Systemtechnik für die Systemanalyse, -planung und -realisierung aufgestellt werden, die bei der Verwirklichung individueller Systeme Anwendung finden.

In diesem Buch sind diese Regeln und Richtlinien zusammengestellt. Die Koordinierungsaufgaben werden für die drei Phasen eines Prozeßrechnerprojektes – Analyse, Planung und Realisierung – dargestellt.

Waltersdorf
Goethestr. 11

Z L 15933

Neuerscheinungen**Prof. Dr. Otger Neufang
Digitale Systeme**

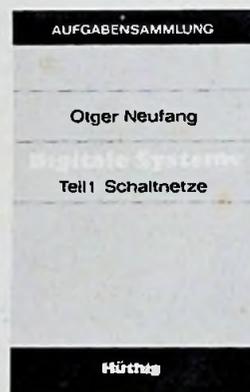
Teil I: Schaltnetze

1976. 222 Seiten. Mit 170 Abbildungen und 15 Tabellen. Kunststoffeinfband DM 22,80 (Hüthig Aufgabensammlung)

Die vorliegende Aufgabensammlung führt aufgrund ihres didaktisch geschickten Aufbaus in leicht faßlicher Weise in den Entwurf digitaler Systeme ein. Zu sämtlichen Aufgaben werden die vollständig durchgerechneten Lösungen angegeben.

Teil II: Schaltwerke

In Vorbereitung

**Arpad A. Bergh/P. J. Dean
Lumineszenzdioden**

Grundlagen – Halbleitende Verbindungen – Anwendungen

1976. 210 Seiten. Mit 82 Abbildungen und 8 Tabellen.

Kunststoffeinfband ca. DM 32,-
Lichtemittierende- oder Lumineszenzdioden (LEDs) sind Bauelemente, mit denen sich elektrische Energie bei guter Ausbeute in elektromagnetische Strahlung umwandeln läßt. Einige für das Verständnis und die Anwendung von LEDs notwendigen Gebiete werden behandelt, wobei besonderes Gewicht auf die halbleitenden III-V-Verbindungen und speziell GaP-LEDs gelegt wird. Die Grundlagen der Photometrie, der elektrischen Injektion und der Lumineszenz sowie die Entwicklung von LEDs werden genauer diskutiert. Zum Schluß folgt ein Überblick über die wichtigsten Anwendungen der verschiedenen LEDs.

**Prof. Dr. Dietrich Pabst
Operationsverstärker**

Grundlagen und Anwendungsbeispiele

Unveränderter Nachdruck der 2., bearbeiteten Auflage 1976. 88 Seiten. Mit 82 Abbildungen. Kartonierte DM 11,80

Das vorliegende Buch gibt eine Einführung in den Operationsverstärker, der in der Analogrechen- und Automatisierungstechnik immer größere Verbreitung findet. Neben der Einführung in den realen Operationsverstärker werden viele Anwendungsbeispiele angeführt, um auf mögliche Fehlerquellen aufmerksam zu machen.

**Prof. Dr.-Ing. Reinhold Paul
Halbleiterdioden**

1976. 452 Seiten. Mit 237 Abbildungen und 49 Tafeln. Kunststoffeinfband DM 48,- (Elektronische Festkörperbauelemente)

In diesem Band werden die technisch wichtigen Halbleiterbauelemente, ihre Eigenschaften im Grundstromkreis und ihre wichtigsten Anwendungen behandelt.

Dr. Alfred Hüthig Verlag
Akademiestraße 6
Telefon 06221/4 89 - 2 55
6900 Heidelberg 1**Erich Renz
PIN- und Schottky-Dioden**

Technologie – Herstellung – Anwendung

1976. 312 Seiten. Mit 347 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Kunststoffeinfband DM 64,-

Die Forderung nach immer höheren Frequenzen in der Nachrichtenübertragungstechnik führte u. a. zur serienreifen Entwicklung der PIN- und Schottky-Dioden. Die beiden Bauteile werden heute in zunehmendem Maße in Automation oder Eingangsstufen von Alarmanlagen zur Raumüberwachung in Doppellerradar oder zur Verkehrsüberwachung und nicht zuletzt in dem zur Diskussion stehenden 12-GHz-Fernsehsystem zum direkten Empfang über Satelliten eingesetzt.

Bestellcoupon _____ _____ _____ _____

Name _____

Straße _____

Ort _____

Dr. Alfred Hüthig Verlag · Postfach 102640
6900 Heidelberg 1 · Tel. 06221/4 89 - 2 55