

9

1. Mai-Ausgabe 1977  
32. Jahrgang

# FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



Internationale  
Funkausstellung  
Berlin 1977

26.8. - 4.9.





# Watt wollen Sie?!?

Die High-Fidelity verspricht die unverfälschte, natürliche Wiedergabe von Musik. Zu diesem „Realismus“ einer Musikübertragung benötigt man Watt – das ist allgemein bekannt.

Zu wenig bekannt ist jedoch, welche Watt und wieviel man davon braucht. Nachfolgend **weitverbreitete Meinungen** dazu und die **Stellungnahme der Lautsprecher-Spezialisten von SUMMIT:**

**Meinung:** Je mehr Watt eine Box hat, um so leichter ist sie mit jedem Verstärker zu kombinieren und um so lauter ist sie.

**SUMMIT:** Hohe Wattzahlen auf Lautsprechern sagen über die Lautstärke nichts aus, höchstens darüber, wie stark die Leistung des steuernden Verstärkers sein kann. Eine 50-Watt-Box kann bei gleicher Verstärkerleistung wesentlich lauter sein als eine 100-Watt-Box. Speziell leistungsschwache Verstärker können hochbelastbare Boxen zerstören, wenn sie keine sauberen, sondern verzerrte Signale produzieren (voll aufgedrehte Lautstärke und/oder Klangregler).

**Meinung:** Pro Quadratmeter Raum benötigt man 1 Watt Verstärkerleistung.

**SUMMIT:** Diese Faustregel ist unbrauchbar, da zu viele Faktoren ungenannt bleiben wie: Wirkungsgrad der Boxen, Bedämpfung des Raumes, Hörgewohnheit, bevorzugtes Musikprogramm und Dynamik. Unter Dynamik versteht man den Abstand zwischen der leisesten und lautesten Stelle einer Musikübertragung. Also: Nicht 1 Watt, sondern zwischen 1 und 5 Watt pro m<sup>2</sup>.

**Meinung:** Doppelt soviel Watt bedeutet doppelt soviel Lautstärke.

**SUMMIT:** Doppelte Verstärkerleistung wird vom menschlichen Ohr gerade als Lautstärkezuwachs wahrgenommen. Erst die VERZEHNFACHUNG der Verstärkerleistung bedeutet doppelte Lautstärke. Und noch eins zum Schluß: Wenn Sie, lieber Leser, Wattangaben miteinander vergleichen, dann sollten Sie die jeweilige Meßmethode kennen. Hier unser Tip: Die strengste aber realistischste Methode Watt zu ermitteln, sieht so aus: ein Gerät leistet 2mal X-Watt Sinus, von 20 bis 20000 Hz bei Betrieb beider Kanäle an 4 oder 8 Ohm.

Wenn Sie nun die optimale Kombination Ihrer HiFi-Stereo-Anlage »auch in punkto Watt« anstreben, dann sollte die Sinusleistung des Verstärkers der Nennbelastbarkeit der Lautsprecher in etwa entsprechen.

Realistische Leistungsangaben finden Sie allerdings nur selten auf der Titelseite von Prospekten oder Broschüren.

**High-Fidelity: klarer sehen – besser verstehen – optimal hören . . . durch SUMMIT**

**Summit**

... das ist Musik

## Laborteil:

### Forschung und Entwicklung

#### Systeme und Konzepte

- Farbfernsehempfänger: Direkt-Kanalwahlsystem TRD von Philips . . . . . F & E 153  
Rundfunkempfänger: Gesteigerter Bedienungskomfort durch neue Schaltungskonzepte . . . . . F & E 158

#### Forschungsberichte

- Flüssigkristallanzeigen: FLAD — ein farbiges Display hoher Leuchtkraft . . . F & E 159  
Bildabtastung: Bilder aus dem Schieberegister . . . . . F & E 160

#### Bauelemente der Elektronik

- Kurzberichte über neue Bauelemente . . F & E 160

#### Werkstoffe

- Polyimid-Folie für flexible gedruckte Schaltungen . . . . . F & E 163

## Werkstatteil:

### Werkstatt und Service

#### Ausbildung und Weiterbildung

- Für den jungen Techniker: Bauelemente — Grundwissen für Praktiker, Teil 6 . . W & S 101  
Kurse und Lehrgänge . . . . . W & S 116

#### Praxis im Fachhandwerk

- Farbfernseh-Reparaturen: Eine neue Einrichtung für die Fehlerdiagnose . . . W & S 107  
Meinungen aus Industrie und Fachhandwerk zu Fehlerdiagnose-Einrichtungen W & S 108

#### Meßtechnik

- Kurzberichte über neue Meßgeräte . . W & S 110

#### Warenkunde

- Leipziger Frühjahrsmesse 1977: Elektronik zur Unterhaltung und Information W & S 111

#### Werkstatt-Ausstattung

- Kurzberichte über neue Hilfsmittel . . W & S 114

#### Fachliteratur

- Technische Druckschriften . . . . . W & S 116

### Titelbild

Ein wichtiges Ziel beim Entwurf des deutsch-französischen Nachrichtensatelliten „Symphonie“ war die Möglichkeit, zum Senden und Empfangen der Signale auf der Erde Antennen mit kleinem Durchmesser benutzen zu können. Da hierdurch die Erdefunkstellen mobil werden konnten, wird es in Zukunft möglich sein, sie in Katastrophengebieten rasch einzusetzen oder sie auf Außenposten, z. B. auf Bohr- und Forschungsplattformen, zu installieren. Zum Aufbau neuer oder zusätzlicher Nachrichtenverbindungen entwickelte und baute AEG-Telefunken u. a. auch die transportable Erdefunkstelle, die das Unternehmen auf der diesjährigen Hannover-Messe in Betrieb zeigte. Die Anlage arbeitet im Bereich 4/6 GHz und ist sowohl für die Übertragung von Sprache, Faksimile und Fernschreiben als auch für den Empfang eines Farbfernsehprogramms geeignet. Die Antenne mit 4,5 m Durchmesser kann unmittelbar neben einem klimatisierten Container aufgestellt werden, der alle nachrichtentechnischen Systeme und Betriebseinrichtungen enthält.

(Bild: AEG-Telefunken)

**Bei Zündkerzen  
gehörten wir  
schon immer  
zu den Besten.**

**Zündungsteile**



**Stecker und  
Verbindungs-  
mittel**



**Funkentstörmittel**



**Wir produzieren Technik.  
Autoelektrik-Zubehör  
und Ersatzteile.**

**BERU, 714 Ludwigsburg**



**mini-  
Maxi- COMPACT-  
SUPER-Verstärker**

**Die neue Verstärker-Serie.  
Mit typischen Komplett-Verstärkern!**

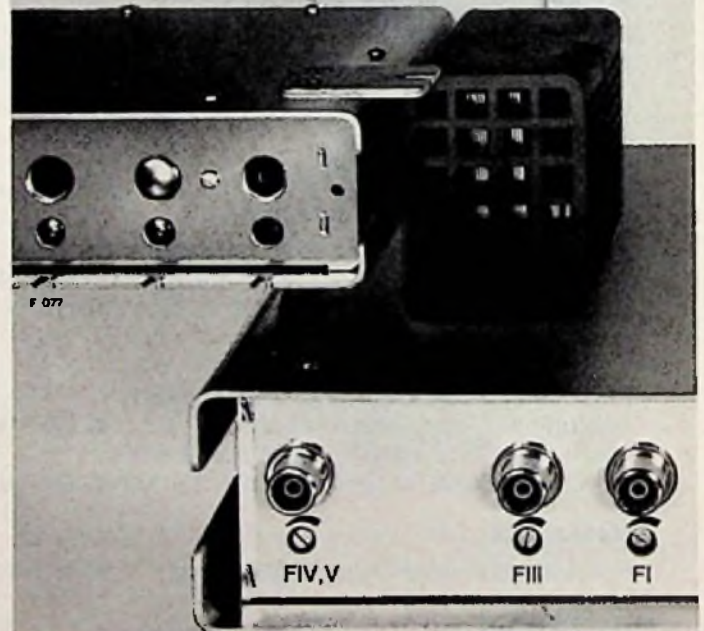
mini-, Maxi-, SUPER-COMPACT.  
Eine ganz neue Verstärker-Serie –  
jede Einheit eine komplette  
Verstärker-Gruppe. Einfach,  
praktisch, leistungsfähig.  
Wie immer von KATHREIN.

mini: für kleine Anlagen.

Maxi: für mittlere Anlagen,  
Typen VCF, mit Netzteil,  
in 3 Regional- (München, Berlin,  
Hannover) und 2 Universal-  
Ausführungen.

Typen VCE, für Fernspeisung,  
in 4 Regional- (München,  
Landshut, Bodensee, Allgäu/  
Schwaben) und einer  
Universal-Ausführung.

SUPER: für größere Anlagen.



Qualität macht Ihren Weg

**KATHREIN**

Antennen · Electronic  
Communications-Anlagen

Postfach 260 8200 Rosenheim 2 · Telefon 08031/184-1

Farbfernsehempfänger

## Direkt-Kanalwahl – System TRD von Philips

Der eben auf dem Markt erschienene „Goya Royal 770 automatic“ von Philips zeichnet sich durch eine Reihe von technischen Neuerungen aus. An erster Stelle ist dabei die mit Infrarot störsicher fernzubedienende Direkt-Kanalwahl-Einrichtung TRD (Tuning Remote Digital) zu nennen sowie die Infrarot-Tonübertragung, mit der das Gerät nachgerüstet werden kann. Über das TRD und die damit verbundenen Bedienungserleichterungen sowie über den neuartigen Klarzeichner des „Goya Royal 770 automatic“ sei nachstehend berichtet.

Mit dem von Valvo entwickelten TRD-System kann man (sowohl durch die Tastatur des Geräts als auch die Tastatur des Fernsteuergebers) außer Ein- und Ausschalten

1. den Empfänger digital abstimmen,
2. die Analogfunktionen Lautstärke, Klangfarbe, Kontrast und Farbsättigung einstellen.

### Das Einstellen der Analogfunktionen

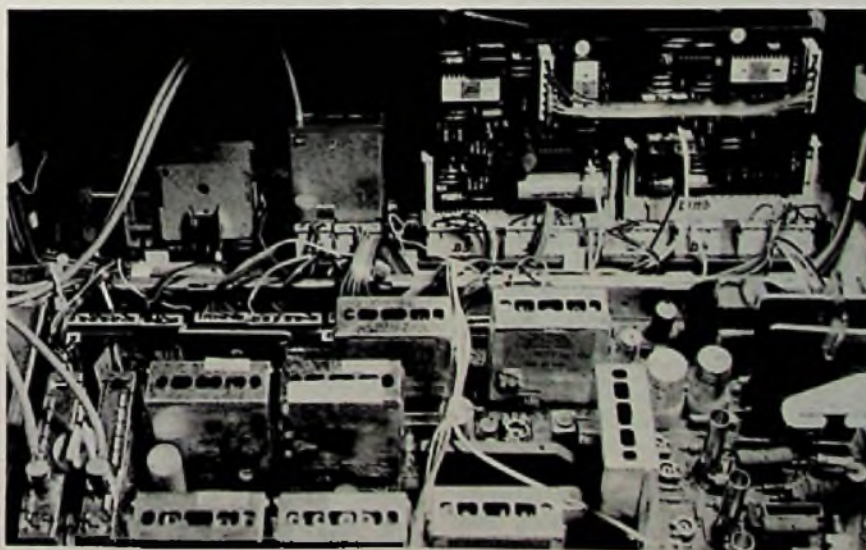
Helligkeit, Kontrast und Farbsättigung des Bildes werden während der Bedienung durch die Länge eines Farbbalkens am unteren Ende des Bildschirms angezeigt. Außerdem ist es möglich, auf Tastendruck die mittleren Grundeinstellungen dieser Funktionen direkt auszuwählen. Mit einer besonderen Taste kann ferner der Ton abgeschaltet und wieder auf die alte Lautstärke eingeschaltet werden.

Die Einstellung der Analogfunktionen erfolgt stufenweise mit acht Stufen je Sekunde. Mit insgesamt 64 Stufen ist die Stufung so fein gewählt, daß der Eindruck einer kontinuierlichen Veränderung der einzustellenden Größe entsteht.

Die Analogwerte werden jeweils als 6-Bit-Wort gespeichert und in einem Digital-Analog-Wandler in ein Impuls-

tastverhältnis umgewandelt. Über ein Tiefpaßfilter gewinnt man aus den abgegebenen Impulsen Spannungswerte, die den Analogwerten proportional sind und mit denen elektronische Potentiometer gesteuert werden können.

**Bild 1.** Die TRD-Schaltung ist an der Seitenwand innerhalb des Gehäuses untergebracht. Die HF-Auskopplung an den beiden Kanalwählern (rechts unten) ist deutlich erkennbar



### Vorteile des TRD-Systems

● Die Nummern von maximal 16 beliebigen Fernsehkanälen (Sendern) können abgespeichert werden. Nach Drücken der CS-Taste (CS Channel Selection) läßt sich der gewünschte Kanal durch Eintasten der Kanalzahl direkt, d. h. auf kürzestem Wege abrufen. Dadurch ist eine Programmierung des Geräts bereits beim Hersteller oder Händler und ohne strahlenden Sender möglich.

● Die Programmbelegung wird weiter vereinfacht durch den Sendersuchlauf mit automatischer Fernsehbereich-Umschaltung (Richtung des Suchlaufs kann vorgegeben werden). Der Suchlauf sucht selbsttätig alle empfangswürdigen Sender und stimmt das Gerät auf optimale Bildqualität ab. Wegen der automatischen Bereichsumschaltung ist keine Kenntnis über die Zuordnung der Kanäle zu den einzelnen Bereichen erforderlich.

● In der rechten oberen Ecke des Bildschirms wird auf schwarzem Grund für 2,5 Sekunden die Ziffer des in den Speicher einprogrammierten Kanals eingeblendet, nachdem dessen Programmtaste gedrückt wurde (diese Anzeige läßt sich auch für dauernd einschalten). Zugleich wird links davon

durch ein 7-Segment-LED-Display die Tastennummer und damit die Nummer des gewählten Programms sichtbar gemacht.

Die Programmtaste 16 dient zugleich als AV-Taste für den Betrieb von Video-Cassetten-Recordern (VCR) und Bildplattenspielern.

**Grob- und Feinabstimmung**

Beim TRD-System erfolgt die Grob-abstimmung durch einen Regelkreis mit digitaler Signalverarbeitung, die Fein-abstimmung über eine automatische Scharfabstimmung (AFC) mit analoger Signalverarbeitung.

Die Tuner sind mit einer Auskopplung für die Oszillatorfrequenz versehen (Bild 1). Zur Grob-abstimmung wird die Frequenz des Kanalwählerszillators (Bereich 87 MHz bis 890 MHz) nach Herunterteilen um den Faktor 256 in einem 10-Bit-Frequenzzähler mit Quarz-basis gemessen und mit der entsprechenden, als 10-Bit-Wort gespeicherten Frequenz des angewählten Fernsehkanals direkt verglichen.

Bei Frequenzabweichungen von mehr als 1 MHz liefert die Schaltung Stromimpulse, die einen Speicherkondensator auf- bzw. umladen. Die am Speicherkondensator entstehende Spannung wird dem Kanalwähler als Abstimmspannung zugeführt. Dieser Frequenzregelkreis reduziert die Frequenzabweichung auf Werte unter 1 MHz.

Danach wird zur Feinabstimmung die automatische Scharfabstimmung der Video-ZF-Verstärkerschaltung TDA 2541 eingeschaltet. Diese erzeugt einen Regelstrom (analoges Regelsignal), durch den der Speicherkondensator solange umgeladen wird, bis der Empfänger ohne Restfehler abgestimmt ist. Die maximale Abweichung der zu den Kanalnummern gehörigen, als 10-Bit-Wort gespeicherten Kanalwähler-Oszillatorfrequenzen entspricht der CCIR-Norm, d. h. liegt unter 150 kHz. An sich wäre keine AFC nötig; um jedoch auch

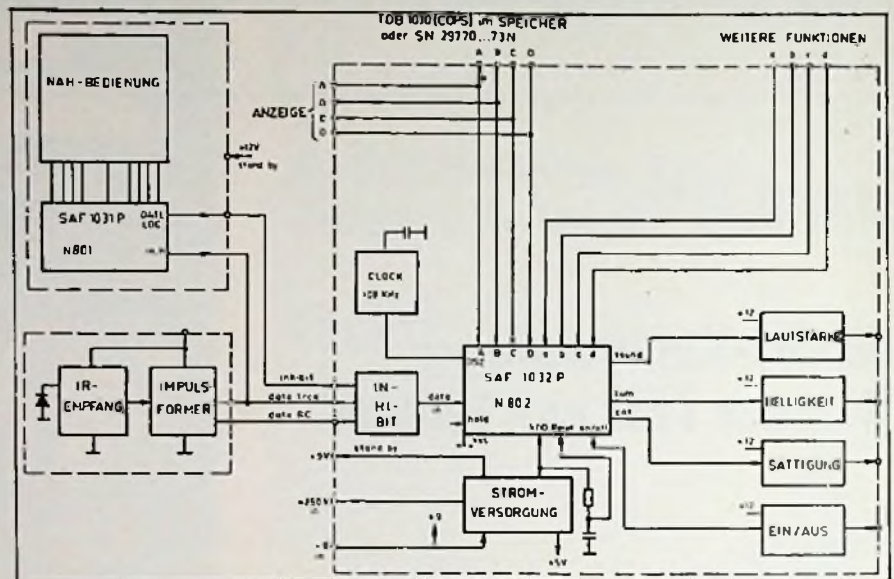


Bild 3. Blockschaltbild des Telco-Systems von Philips

solche Fernsehsender empfangen und exakt abstimmen zu können, deren Bildträgerfrequenz um mehr als 150 kHz von der CCIR-Norm abweicht (von denen gibt es eine ganze Reihe), wird ein Feinrasterlauf verwendet, der automatisch zu beiden Seiten der Grobrasterfrequenz innerhalb der Kanalbreite von  $\pm 4$  MHz die Fernsehsendersuche in Schritten von 1 MHz durchführt. Die AFC gleicht dann auch die Ungenauigkeiten der Rasterabstimmung aus. Der Vorteil dieses Konzepts besteht darin, daß man ohne eine sehr feine Rasterung der digitalen Abstimmung, die relativ aufwendig und nicht ohne Probleme ist, auskommt.

**Das Infrarot-Fernbedienungssystem**

Das Telco-Infrarot-Fernbedienungssystem umfaßt Infrarot-Sender, -Empfänger und -Decoder (Telco steht für Telecontrol), siehe Bild 2 und 3.

Die Fernsteuerung erfolgt über impuls-codierte Infrarotsignale, die mit Lumineszenzdioden am Geber (Sender) ausgesandt und mit Fotodioden am Fernsehgerät empfangen werden. Auf der Grundfrequenz 36 kHz können dabei maximal 32 Befehle abgegeben werden. Diese Übertragungsmethode garantiert bei hoher Empfindlichkeit (die Strahlrichtung des Gebers ist völlig unkritisch) eine ausgezeichnete Störsicherheit, da gegenüber der Ultraschallübertragung die Signalgeschwindigkeit hier so groß ist, daß Echos keine Störungen hervorrufen können.

Hierbei kann ein einfacher Code verwendet werden, weil bei IR keine Reflexionen stören. Die Infrarot-Diode empfängt das Signal, und ein selektiver Kreis hinter der Diode verhindert durch seine Filterwirkung Störungen durch Infrarot-Tonsender. Es folgt ein elektronischer Bandpaß in Form eines Operationsverstärkers mit überbrückten T-Gliedern. Am Ausgang liegt ein Impulsformer mit vier Transistoren. Die Signale werden dann der Decoderplatte (Bild 4) zugeleitet, wo die Decodierung in zwei Signal-Gruppen erfolgt, und zwar A, B, C, D für die Betätigung der Stationswahl und a, b, c, d für weitere Funktionen.

Von a, b, c, d werden die eingebauten Speicherregister mit je 64 Schritten direkt gesteuert, so daß für Lautstärke, Helligkeit und Sättigung eine elektronische Regelung über den Speicher im Decoder möglich ist. Damit sind aber von den zweiten 16 Befehlen bereits 6 fest belegt. Werden die Speicher nicht benutzt, so stehen alle 16 Befehle für die Anwendung zur Verfügung.

Die Nahbedienung geschieht elektronisch über Tip-Tasten. Wie beim Infrarot-Fernbedienungsgeber wird auch hier ein IC vom Typ SAF 1031 P verwendet. Dieser bildet aus der Schalter-Matrix die Signale, die im Fernbedienungs-Decoder wieder als BCD-Informationen parallel zurückgewonnen werden.

Der Vorteil der Anordnung: Nur eine Printplatte mit Schalter für 32 Signale und ein einziger Anschlußdraht zum Decoder.



Bild 2. Infrarot-Fernbedienung für Philips-Farbf Fernsehgeräte. Die Schaltung wird von einer 9-V-Batterie gespeist

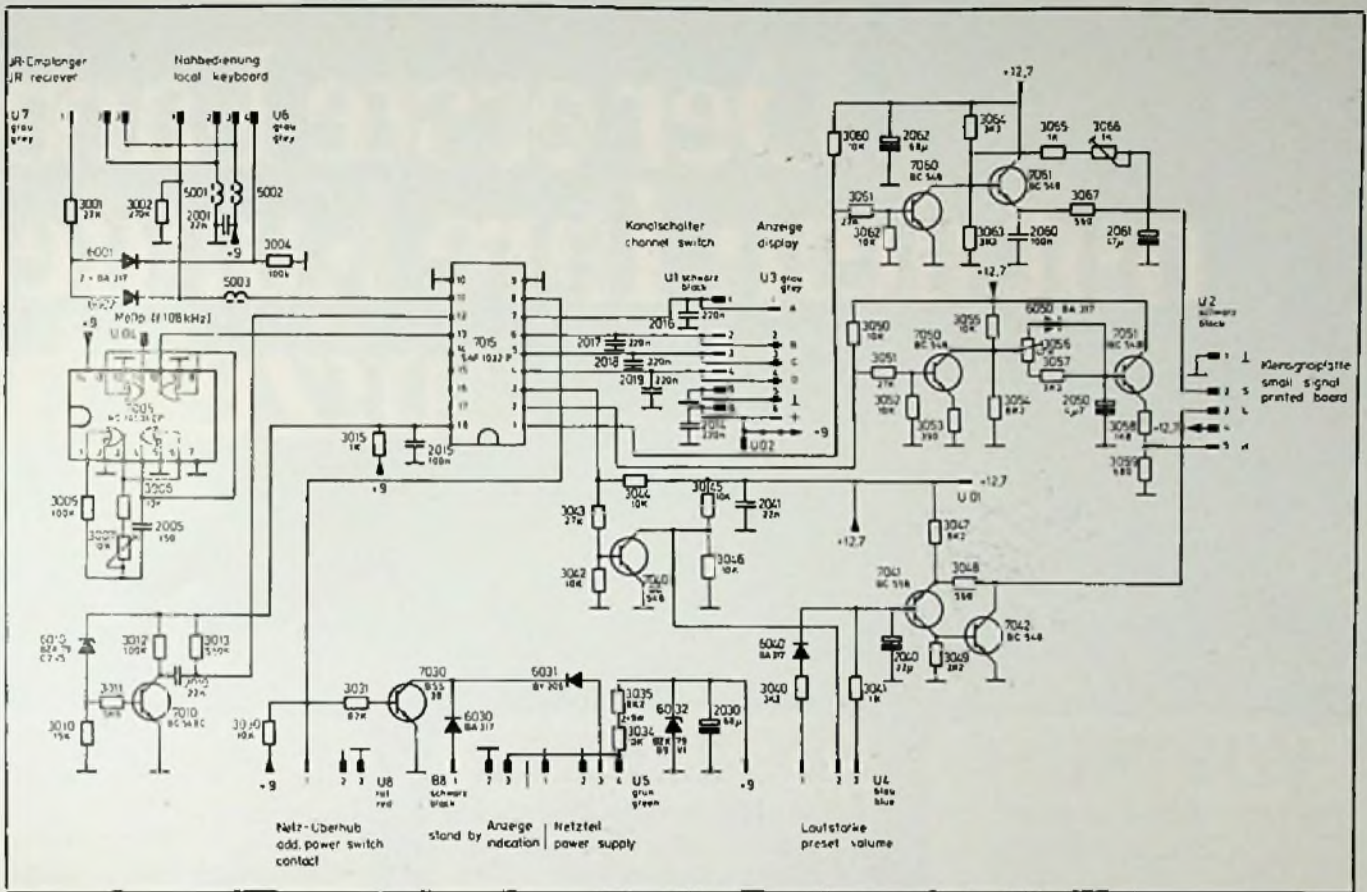


Bild 4. Schaltung der Telco-Decoderplatte

### Klarzeichner und Leuchtdichte-Farbartsignal-Trennung

Außer von der Bildröhre hängt die Bildschärfe vor allem davon ab, daß sich beim Durchlaufen der ZF-Stufen die Anstiegszeit der Impulse nicht erhöht. Nun läßt sich durch einfache Bandbegrenzung auf 4 MHz das Farbartsignal zwar weitgehend aus dem Leuchtdichtesignal entfernen. Benutzt man hierzu jedoch den üblichen Reihenschwingkreis als Farbträgerfalle, so entstehen Gruppenlaufzeitverzerrungen, die die Impulsanstiegszeit vergrößern und ein einseitiges Überschwingen der Sprungantwort mit relativ langer Beruhigungszeit verursachen.

Die für eine gute Bildschärfe nötige kurze Impulsanstiegszeit läßt sich von einer bestimmten Bandbegrenzung ab nur noch mit diesem Überschwingen erkaufen. Solange sich dieses in Grenzen hält, symmetrisch zum Impulsprung ist und kein Nachschwingen zeigt (einmaliges Ober- bzw. Unter-

schwingen vor und nach dem Impulsprung), ist es sogar erwünscht, weil es zur Kontrasterhöhung an den Kanten und damit zur Verbesserung der Bildschärfe beiträgt (das menschliche Auge benützt zum Erkennen feiner Details eine ganz ähnliche Methode).

Ein solches Impulsübertragungsverhalten erreicht man aber durch ein Anheben des Amplitudenfrequenzgangs im Leuchtdichtekanal zusammen mit einer Kompensation der entstandenen Gruppenlaufzeitverzerrungen mit Hilfe eines Allpaßglieds.

Zu diesem Zweck wurde ein ZF-Filter entwickelt, in welchem sich ein Impuls ohne Amplitudenverlust nur wenig verbreitert sowie ein leichtes, einmaliges Überschwingen am Anfang und am Ende aufweist.

Im Vergleich zu den bisherigen Schaltungen für die Leuchtdichte-Farbartsignal-Trennung verbessert das Filter die Bildschärfe erheblich bei gleicher Zahl der Bauelemente. Da das Filter sowohl für Schwarzweiß als auch für Farbe geeignet ist, ist außerdem das

Abschalten einer Farbträgerfalle überflüssig geworden.

### Ankoppeln peripherer Geräte

Ein videomäßiges Ankoppeln peripherer Geräte an den Fernsehempfänger (was eine galvanische Trennung von Empfänger und Netz voraussetzt) bringt viele Vorteile. Der wichtigste davon ist, daß die Signalein- und -auskopplungen weniger Aufwand erfordern und die Signalübertragungen von besserer Qualität sind.

Ebenfalls wichtig ist die videomäßige Ankopplung bei Bildschirmspielen (VCR). Für eine gute Übertragung der oft digitalen Bildschirmspiel-Signale sind nämlich (falls sie mit HF durchgeführt wird) aufwendige Schaltungen nötig, die bei farbiger Wiedergabe wegen des PAL-Systems zu Komplikationen führen. Nur bei direkter videomäßiger Signalübertragung sind einwandfreie, sauber umrandete farbige Bildschirmeinblendungen mit annehmbarem Aufwand möglich.

Paul J. Muenzer

# WELT-PR

## Der erste Farbfern- mit dem Ihre Kunden aufzeichnen

Auf einer Casset

Die doppelte Spielzeit zum gleichen Cassetten-

### VORTEIL 1

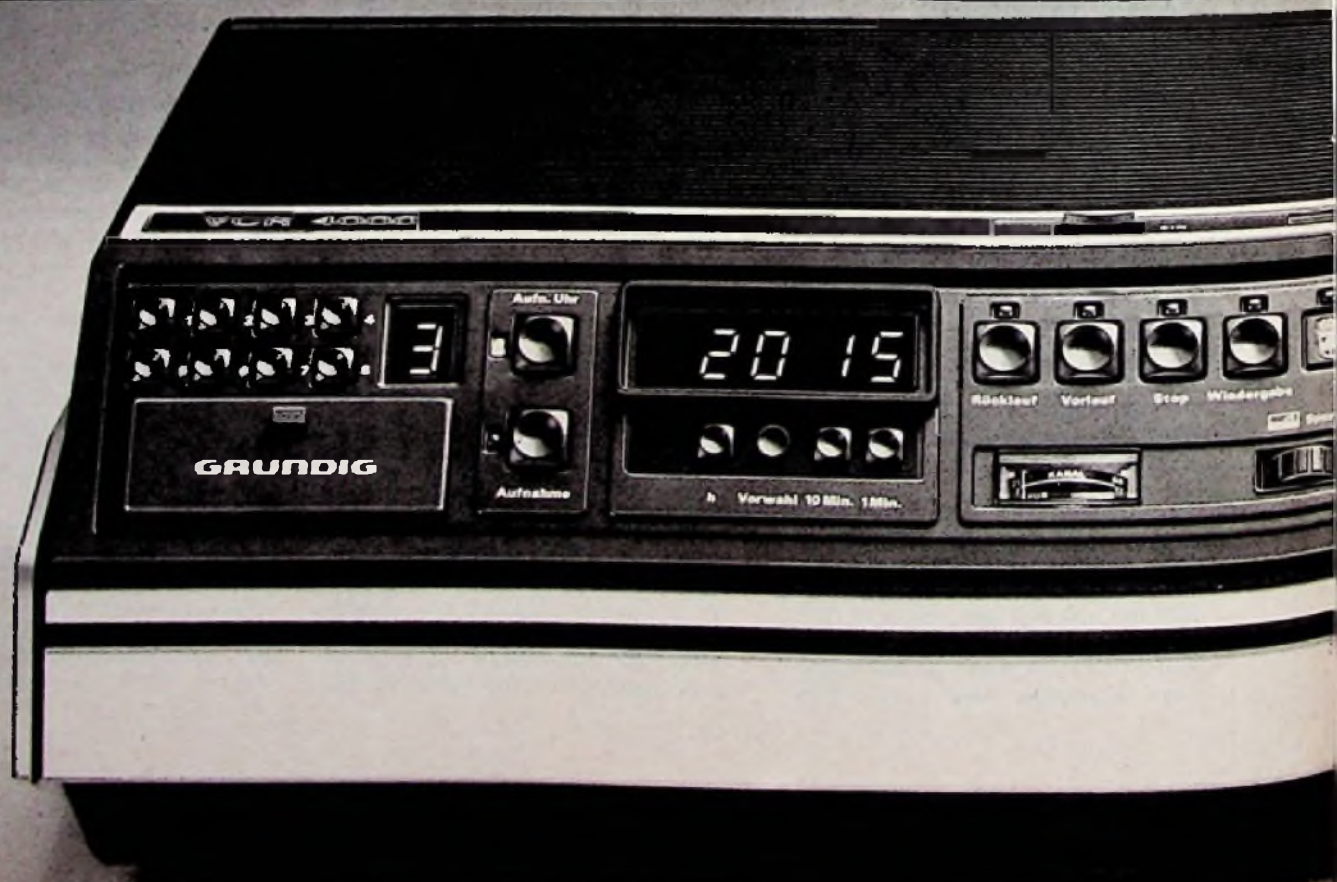
**Die 130-Minuten-Spielzeit.**  
Jede Sendung geht auf eine  
Cassette. Auch das große  
Abendprogramm. Jetzt erst  
nutzt Ihr Kunde die ganze Viel-  
falt des Farbfernsehens.

### VORTEIL 2

**Die günstigen Aufnahmekosten**  
Die doppelte Spielzeit zum  
gleichen Cassetten-Preis.  
Ihr Kunde spart.

### VORTEIL 3

**Die Technik**  
Electronic statt Mechanik –  
wie schon der BK 3000 Color.  
Und in manchem noch moderner.  
Ihr Kunde freut sich an langer  
Lebensdauer und optimaler  
Funktionstüchtigkeit.





# PREMIERE

# Fernseh-Recorder, mehr als zwei Stunden laufen können.

... ohne Wechsel.

Preis. In neuer GRUNDIG Farbbild-Qualität.

## VORTEIL 4

### Die Bedienung

Sendersuchlauf – wie Super Color. Electronic-Quarzuhr – wie Super Color. Electronic-Tipptasten. Fernbedienung. Ihr Kunde hat's vollelektronisch und perfekt.

## VORTEIL 5

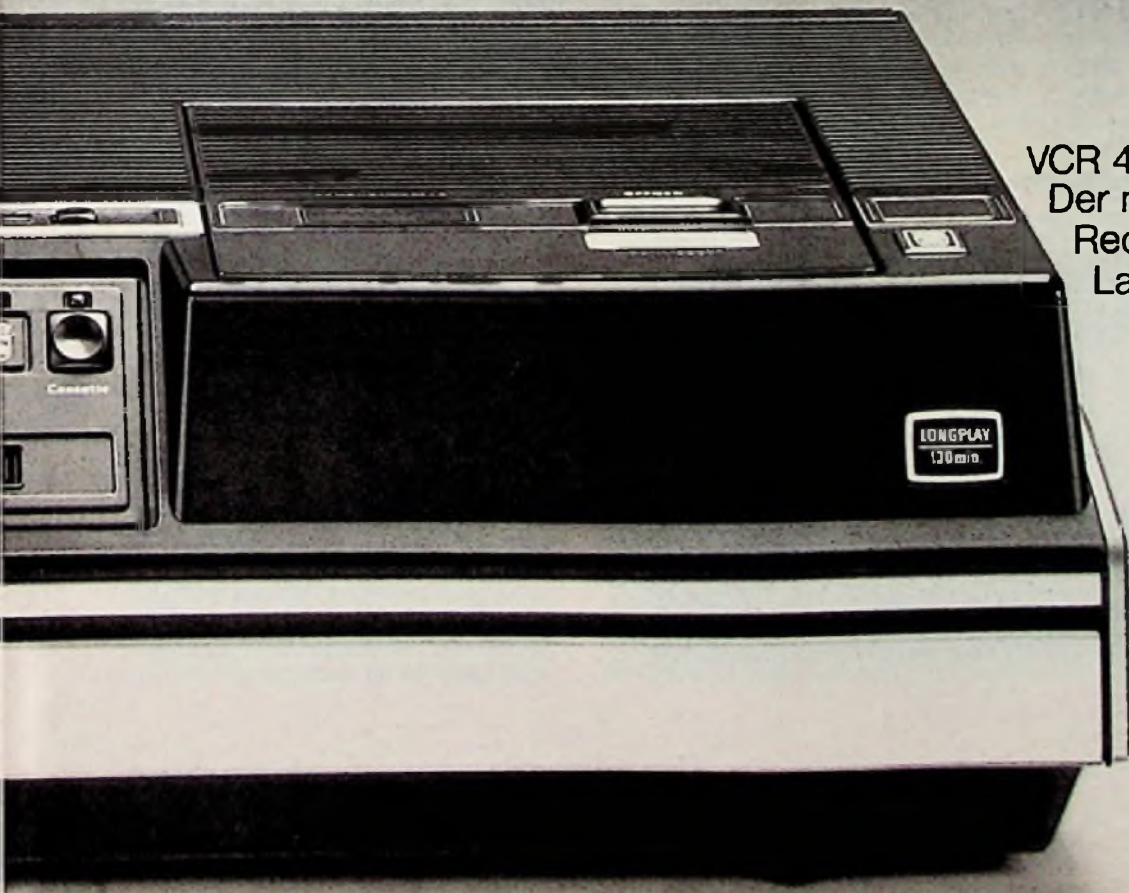
### Die Servicefreundlichkeit

Modernste Bauweise mit 14 Modulen. Herausklappbares Bedienteil. Steckverbindungen auch für das Laufwerk. Damit Ihr Kunde spart und Sie es einfacher haben.

## VORTEIL 6

### Der erste und richtige im Markt:

Der VCR 4000 ist maßgeschneidert für den Video-Markt. Für einen großen Markt mit Wachstums-Chancen, der mit dem richtigen Gerät schon heute die Erfolge bringt.



VCR 4000  
Der neue Farbfemseh-Recorder mit der Langspielzeit.

**GRUNDIG**

## Rundfunkempfänger

## Gesteigerter Bedienungskomfort durch neue Schaltungskonzepte

Im Zuge der fortschreitenden Integration von Hörfunkempfänger-Baugruppen wurden von Valvo integrierte Schaltungen für die Lautstärke- und Klangeinstellung sowie zum Umschalten von NF-Signalen entwickelt. Die Steuerung erfolgt dabei durch Gleichspannungen.

Die gleichspannungsgesteuerte elektronische Abstimmung im UKW-Bereich gehört bereits seit Jahren zum Stand der Technik; für die AM-Bereiche werden seit einiger Zeit ebenfalls Abstim- und Schaltkondensatoren angeboten. Die Anwendung dieser Schaltungen und Dioden wurde bislang nur an Teilmodellen gezeigt; erstmalig ist nunmehr ein vollständig durch Gleichspannungs- oder Impulssignale gesteuertes AM/FM-Empfangsgerät einschließlich Fernbedienung realisiert worden.

Das Ziel bei der Erstellung dieses Gerätes war die sinnvolle Zusammenfassung von Bedienungsfunktionen und Anzeigen in übersichtlicher und sinnfälliger Form. Dabei wurden Bedienungsfunktionen weitmöglichst verknüpft, um die Anzahl der Bedienungsvorgänge herabzusetzen. Ebenso wurden weitgehend Fehlbedienungsmöglichkeiten ausgeschlossen. Alle für die

Wiedergabe und Stationswahl wesentlichen Funktionen sind außerdem fernbedienbar.

### Bedienung des Empfangsteils

Die wesentlichen Bedienungsvorgänge in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit sind:

- Aufruf bestimmter Stationen (Stationstasten)
- Abfrage des Programmangebotes (Suchlauf)
- Manuelle Feinabstimmung (Korrekturen bei gestörten Empfangsbedingungen)
- Belegung der Stationstasten

In dem abgebildeten Gerät sind 16 Stationstasten vorgesehen, die zur Speicherung von Stationen in beliebigen Wellenbereichen verwendet werden können. Ihre Betätigung löst mehrere Funktionen aus, beginnend mit dem

Einschalten des Gerätes oder Rückschalten vom Phonobetrieb über die Anwahl des richtigen Wellenbereiches bis zum Aufruf der gespeicherten Frequenz. Eine Zusatz Taste „last tuning“ löst die gleichen Vorgänge aus, stellt aber anstelle eines vorprogrammierten Senders den zuletzt gehörten (z. B. vor dem Abschalten des Gerätes) Sender wieder ein, unabhängig davon, wie dessen Abstimmung vorher zustande kam. Die abgestimmte Empfangsfrequenz wird exakt als Zahlenwert angezeigt; in einem zweiten Feld erscheint die Nummer der gewählten Stationstaste.

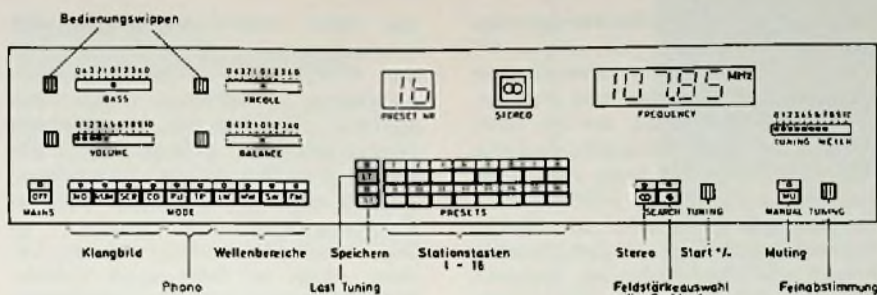
Wird statt eines bestimmten Senders eine bevorzugte Programmart gewünscht, dann läßt sich mit Hilfe des Suchlaufs das jeweilige Programmangebot abfragen. Gegenüber einer manuellen Durchstimmung des Gerätes wird der Abstimmvorgang stark beschleunigt – bei gleichzeitig hoher Abstimmungsgenauigkeit. Dadurch wird die Übergangszeit zwischen zwei Sendern kaum wahrnehmbar. Dabei ist eine Auslese nach Stereo und/oder Ortsender wählbar; eine Erweiterung auf Verkehrsfunk- oder Senderkennungen ist möglich. Der Suchlauf ist in beiden Richtungen möglich und springt bei Erreichen des Bereichsenders auf den Anfang zurück. Die Dauerbetätigung der Suchlauf Taste bewirkt einen laufenden Senderwechsel nach jeweils 1,5 s Programmwiedergabe; damit ist ein kontinuierliches Abfragen des Programmangebotes möglich.

Die Feinabstimmung bewirkt bei Tastendruck einen langsamen kontinuierlichen Frequenzdurchlauf in wählbarer Richtung; die Schrittweite wird bedingt durch die Auflösung der Anzeige und liegt bei AM bei 1 kHz und bei FM bei 10 kHz.

Die Belegung der Stationstasten wird bei Vorhandensein eines elektronischen Speichers besonders einfach. Eine beliebig herbeigeführte Abstimmung, charakterisiert durch ihre Frequenz und den zugehörigen Wellenbereich, kann frei wählbar in einem der 16 Stationspeicher abgelegt werden, wenn nacheinander die Speichertaste und die zu belegende Stationstaste betätigt werden. Eine getrennte Betätigung der Wellenbereichstaste ist nicht erforderlich; die Verwendung der Wellenbereichsvorwahl wird nur bei Suchlauf- und Handabstimmung benötigt, wo ein zwangsweises Durchlaufen sämtlicher Wellenbereiche nacheinander zu zeitraubend wäre. Die Vorbereitung des Speichervorganges wird durch Blinken der Anzeige in der Speichertaste angezeigt, abermaliges Betätigen der Speichertaste löscht deren Aktivierung.

### Gleichspannungsgesteuerter AM/FM-Empfänger





Bedienungsfunktionen und Anzeigen des Empfängers

Soll eine Stationstaste mit einer Empfangsfrequenz belegt werden, wenn der zugehörige Sender zeitweilig nicht zu empfangen ist, so ist das mit Hilfe der Feinabstimmung in Verbindung mit der Frequenzanzeige möglich.

**Bedienung des Wiedergabeteils**

Die wesentlichen Bedienungsvorgänge sind hier

- Lautstärke
- Balance
- Klangsteller (Höhen, Tiefen)
- Klangschalter (Mono, Contour, Filter)

Die ersten drei dieser Funktionen können sowohl am Gerät wie auch mit Hilfe der Fernbedienung gesteuert werden. Das erfordert am Gerät eine Trennung der Betätigung von der Anzeige. Die Betätigung erfolgt durch Schaltwippen, mit denen Änderungen in beiden Richtungen möglich sind. Die Anzeige der eingestellten Lautstärke geschieht durch Leuchtdioden nach Thermometerart, die der übrigen Funktionen durch einen wandernden Leuchtpunkt.

**Fernbedienung**

Die Fernbedienung erlaubt die Steuerung von Funktionen des Empfangs- und Wiedergabeteils:

- Einschalten des Gerätes (über Stationswahl)
- Direktanwahl der 16 Stationsspeicher
- Suchlaufstart (Wellenbereichswahl durch vorherigen Aufruf nach entsprechender Stationstaste möglich)
- Lautstärke
- Balance
- Baßsteller
- Höhensteller

Die letzten vier Funktionen sind jeweils mit +/-Tasten in beiden Richtungen zu verändern.

- Stummschaltung (Gerät wird sofort stumm, vorherige Lautstärke kann durch abermaliges Betätigen wieder eingestellt werden; ebenso ist lang-

samer Lautstärkezuwachs mit der Lautstärke „+“-Taste möglich)

- Ausschalten des Gerätes

Dieser Ausschaltvorgang versetzt das Gerät in einen Bereitschaftszustand, bei dem Wiedereinschalten über die Fernbedienung oder die oben angegebenen Möglichkeiten am Gerät möglich ist. Wird das Gerät vollständig vom Netz getrennt, so bleiben die eingestellten Tastenfunktionen sowie der Inhalt des Stationsspeichers erhalten. Bei den kontinuierlich veränderlichen Funktionen wie Lautstärke wird beim Einschalten ein Grundwert eingestellt.

In dem vorliegenden Gerät wurde durch konsequente Nutzung der Möglichkeiten der Elektronik die Stabilität der Abstimmung durch Verwendung eines Synthesizer-Systems gesteigert, eine genaue Anzeige der Abstimmfrequenz realisiert, die Bedienung des Gerätes vereinfacht und die Bedienungsreichweite durch eine drahtlose Fernbedienung vergrößert. W. Aschermann

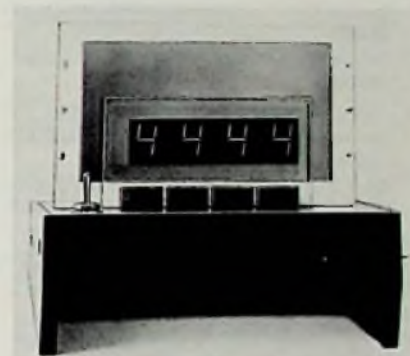
Flüssigkristallanzeigen

**FLAD — ein farbiges Display hoher Leuchtkraft**

Mitarbeitern des Instituts für angewandte Festkörperphysik in Freiburg i. Br. — ein Forschungsinstitut der Fraunhofer-Gesellschaft — ist es gelungen, mit dem FLAD (fluoreszenz-aktiviertes Display) eine farbige digitale Ziffernanzeige hoher Leuchtkraft zu entwickeln. Sie wurde kürzlich erstmals Vertretern aus Wissenschaft, Industrie, Staat und Presse vorgestellt.

Beim FLAD handelt es sich um eine neuartige LCD (Flüssigkristallanzeige), die bei unverändert kleiner Leistungs-

aufnahme eine wesentlich höhere Leuchtdichte als die bisherigen LCDs erzeugt und bei starker Umgebungshelligkeit sogar die Ablesbarkeit von Leuchtdioden-Anzeigen übertrifft. Ermöglicht wird dies durch eine dünne Plexiglasplatte, in der Fluoreszenzstoffe gelöst sind. Diese absorbieren einen großen Teil des kurzwelligen Umgebungslichts und strahlen es schmalbandig als Fluoreszenzlicht ab. Für die Wellenlänge des Fluoreszenzlichts wirken die Oberflächen der Plexiglasplatte stark reflektierend, so daß das Licht im Innern der Platte gesammelt wird.



Das neue fluoreszenz-aktive Display FLAD

Am Ort der Segmente der Ziffernanzeige (bei LCDs werden diese Segmente durch Anlegen einer elektrischen Spannung lichtdurchlässig) sind an der Plexiglasplatte Kerben angebracht, an denen das gesammelte Fluoreszenzlicht heraustreten kann. Die Hell-Dunkelschaltung des Lichtstroms geschieht durch ein vorgeschaltetes elektro-optisches Lichtventil. Im FLAD-Prototyp wurde dazu eine Feldeffekt-Flüssigkristall-Drehzelle verwendet. Mit entsprechenden Leuchtstoffen kann die Ziffernanzeige des FLAD in Rot, Orange, Grün oder beliebigen farblichen Zwischentönen erzeugt werden.

Das FLAD ist selbst bei Dämmerlicht noch gut sichtbar. Um es jedoch auch bei absoluter Dunkelheit betreiben zu können (wo LCDs versagen), muß man mit einer kleinen Lichtquelle (z. B. einer Lumineszenzdiode) Licht in die Fluoreszenzplatte einkoppeln.

Das FLAD eignet sich vor allem für batteriebetriebene Geräte. Eine der ersten Anwendungen dürfte bei digitalen Tischuhren und Weckern liegen sowie bei Taschenrechnern, Maß-, Regel- und Steuerungsgeräten. Auf jeden Fall ist auf Seiten der Elektronik- und Uhrenindustrie bereits ein starkes Interesse an FLAD vorhanden. PJM

Bildabtastung

## Bilder aus dem Schieberegister

PCCD-Bauelemente (Peristaltic Charge Coupled Devices) gehören zur Gruppe der mit Ladungstransport arbeitenden Bauelemente (Charge Transfer Devices, CTD); diese sind dynamische Analog-Schieberegister. Drei Gruppen von CTD-Bauelementen sind bekannt:

1. Bucket Brigade Devices (BBD)
2. Surface Charge Coupled Devices (SCCD)
3. Bulk Charge Coupled Devices
  - a) Buried Channel Charge Coupled Devices
  - b) Peristaltic Charge Coupled Devices (PCCD)

Dynamische Analog-Schieberegister haben folgende Arbeitsweise: Ein analoges oder digitales Eingangssignal wird periodisch abgetastet (Sampling-Methode) und in entsprechende Ladungsmengen umgeformt. Diese Ladungen werden nacheinander mit Hilfe von Taktpulsen, die auf Elektrodenkämme auf der Oberfläche des Kristalls gelegt werden, durch das CTD-Bauelement bewegt. Der Ladungstransport geht durch die Bewegung von Potentialwällen vor sich.

Für den Anwender ausschlaggebend sind die Übertragungsverluste je Stufe und die höchste noch übertragbare

Signalfrequenz. PCCD-Bauelemente lassen Signalfrequenzen von einigen 100 MHz bei Übertragungsverlusten von weniger als  $5 \cdot 10^{-5}$  je Stufe erwarten. In einem Modellaufbau, der bei Valvo in Hamburg vorgeführt wurde, wird eine PCCD-Zeile von 500 (oder 256) Speicherplätzen in 4-(oder 3-)Phasentechnik verwendet. Parallel zu diesem Schieberegister liegt auf dem gleichen Kristall ein Fotoregister mit ebenfalls 500 (oder 256) Elementen. Diese Kombination wird dazu benutzt, ein bewegtes Bild zeilenweise nach der Fernsehnorm abzutasten, indem einmal je Fernsehzeile der Ladungsinhalt des Fotoregisters durch einen Übertragsimpuls parallel in das Schieberegister übertragen wird. Aus dem Schieberegister wird dann das Signal seriell durch die Taktpulse ausgelesen, so daß ein kontinuierliches Ausgangssignal entsteht.

Die Fotozeile muß während der Dauer des Hinlaufs einer Fernsehzeile ( $52 \mu\text{s}$ ) ausgelesen werden. Hierfür muß die Taktfrequenz ein Vielfaches der Zeilenfrequenz betragen. Dieses Verhältnis wird mit Hilfe einer PLL-Schaltung eingehalten.

Damit auch in vertikaler Richtung die Anpassung an die Fernsehnorm gewährleistet ist, wird das gesamte abzutastende Bild 50mal pro Sekunde an der PCCD-Zeile vorbei bewegt. In dem Modellaufbau befindet sich das Bild auf einer Walze, die von einem drehzahlgeregelten Motor angetrieben wird. Nun liegt das gesamte Bildsignal am Ausgang vor. Es ist jedoch noch durch Taktpulse überlagert, die mit Hilfe

von Filtern unterdrückt werden. Zur Anpassung an die Steuercharakteristik der Bildröhre ist eine Gradationsanpassung ( $\gamma$ -Korrektur) nötig. Nach additiver Mischung mit den Fernseh-synchronimpulsen gelangt das BAS-Signal schließlich auf den Video-Monitor und wird in ein optisches Bild zurückverwandelt.

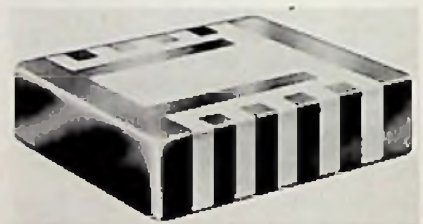
Die gesamte Ablaufsteuerung des Gerätes erfolgt mit Hilfe eines 10-MHz-Quarz-Oszillators und einer I<sup>2</sup>L-Schaltung, die die der Fernsehnorm entsprechenden Impulse aus den 10 MHz ableitet.

J. Wölber

## Kurzberichte über neue Bauelemente

### Einstellbare Chip-Kondensatoren

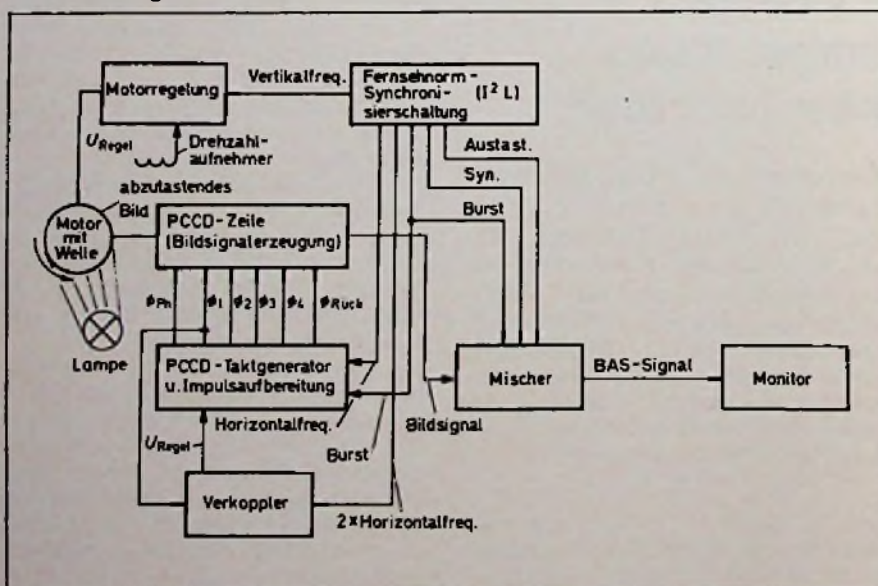
Mit der Serie VC2A wurden von der Vitramon Inc. Chip-Kondensatoren auf den Markt gebracht, die den Vorteil haben, daß man im Bereich 2 bis 57 pF beliebige Werte einstellen kann. Stabilität und kompakte Bauform sowie kleine Abmessungen ( $3,05 \text{ mm} \times 2,55 \text{ mm} \times 1,0 \text{ mm}$ ) bleiben erhalten. Zum Abgleich haben



Chip-Kondensator von Vitramon

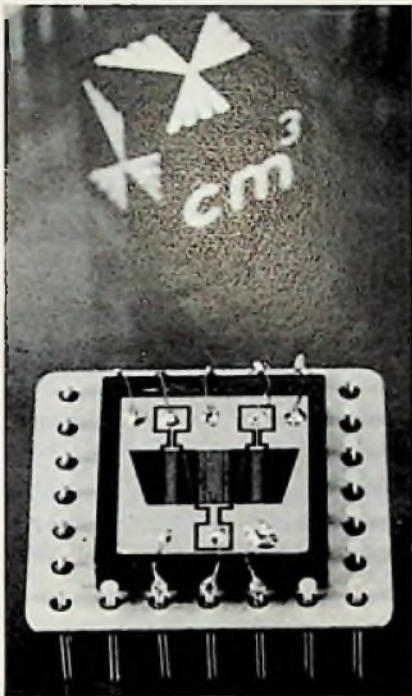
die Chips auf der Oberseite in zwei Reihen angeordnete Anschlußpunkte, die jeweils einen bestimmten Kapazitätswert darstellen. Während die C-Werte der einen Reihe grob unterteilt sind (5, 10, 15 und 20 pF), sind die der anderen Reihe fein abgestuft (0,5, 1, 1,5 und 2 pF), so daß durch geeignete Kombinationen der Abgleich in 0,5-pF-Schritten von 2 bis 57 pF möglich ist. Um den gewünschten Kapazitätswert zu erhalten, verbindet man die entsprechenden Anschlußpunkte mit der dazugehörigen Leiterbahn. Das kann entweder durch leitfähiges Epoxydharz oder Drahtbond-Techniken geschehen. Die Verbindung läßt sich auch wieder rückgängig machen.

Blockschaltung des Demonstrationsmodells für PCCD-Zellen



## Akustisches Oberflächenwellenfilter

Als Beispiel für eine Substitution herkömmlicher Technologien wurde von ITT Bauelemente ein Oberflächenwellenfilter auf der Basis einer PZT-Keramik entwickelt, der den LC-Filter im ZF-Bereich von Fernsehempfängern



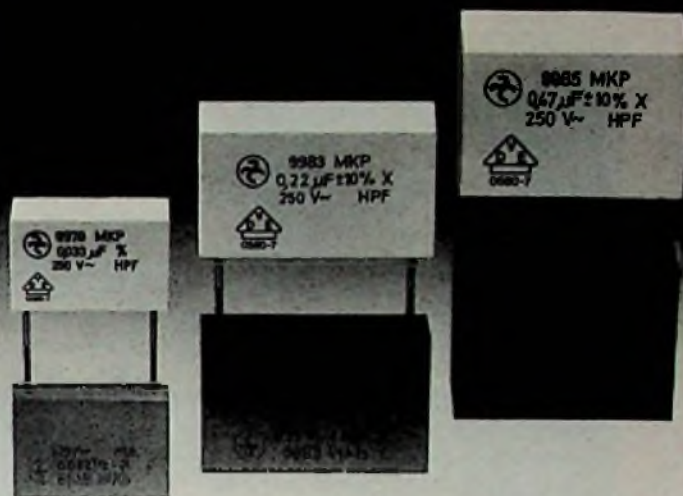
Akustisches Oberflächenwellenfilter

ersetzt. Der piezoelektrische Werkstoff, durch ein spezielles Vakuum-Sinterverfahren hergestellt, zeichnet sich durch extreme Porenfreiheit aus. Dies ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Herstellung von hochwertigen Oberflächenwellenfiltern. Speziell für Anwendungen in der Fernsehtechnik, z. B. als LC-Filter, werden keramischen Materialien für die Zukunft gute Marktchancen eingeräumt, da akustische Oberflächenwellenfilter auf Keramikbasis bei gleichen technischen Daten wie herkömmliche Filter kleiner sind und im Preis durchaus konkurrieren können.

## Eichwiderstände

Die Eichwiderstände Typenserie 51 der burster präzisionsmeßtechnik gibt es in den Werten von 100, 200, 500 Mikrohm, 1, 2, 5, 10 Milliohm usw. bis zu 100 kiloohm. Sie sind hochbelastbar und ersetzen mit ihrer Fehlertoleranz von  $\pm 0,02\%$  in vielen Fällen preislich

Wir bauen nicht nur die Schwierigen . . .



# Funk- Entstörmittel. Maßgeschneidert- und die ganze Palette.



Einsatzgebiet:  
z. B. Haushaltgeräte

Wir sind weltweit bekannt für modernste Serien und Spezial-Entwicklungen, perfekte Herstellung, große Lieferkapazität und faire Preise.

Einige von vielen Beispielen:

Funkentstörung von Haushaltgeräten, Rundfunk und Fernsehen sowie von Maschinen und Geräten – wie Aufzüge, HF-Geräte, Netz-Hochfrequenzverriegelungen.

Im Serien-Programm: Funkenlösch-Kondensato-

ren, Einbau-Entstörkondensatoren aller Bauarten und Kombinationen.

Einbau-Entstörfilter, Vorschalt-Entstörgeräte, Durchführungs-Kondensatoren für Anwendungen im KW- und UKW-Gebiet sowie Entstör-Drosseln.

Wir haben das Know-how und die komplette Palette.

Überzeugen Sie sich durch eine genaue Information von

AEG-TELEFUNKEN  
Serienprodukte  
Passive Bauelemente

Vertrieb Starkstromkondensatoren  
Drontheimer Straße 28-34  
1000 Berlin 65



Hydra-Kondensatoren  
Bauelemente von  
AEG-TELEFUNKEN



**Eichwiderstand der Typenserie 51 von burster präzisionsmeßtechnik**

aufwendigere Normalwiderstände. Die Eichwiderstände der Typenserie 51 sind in Vierleitertechnik aufgebaut. Die neue ölgefüllte Ausführung garantiert eine Stabilität von  $\pm 0,01\%$  über Jahre hinaus. Ihre Anwendungsmöglichkeiten: Überprüfung von Meßbrücken, Prüfung von elektrischen Temperatur-Meßeinrichtungen, Aufbau von Teilerschaltungen, Messung von Strömen über den Spannungsabfall, definierte Stromprägung bei einer definierten Spannung, Labor-Aufbau einer Wheatstone-Brücke sowie Eichungen.

**Meldungen über neue Bauelemente**

**Neuer Optokoppler.** Der neue Optokoppler MCT 210 von Monsanto hat ein 6poliges Iso-Dip-Gehäuse und zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus: Hohes Übertragungsverhältnis, weiter Temperaturbereich ( $-50^{\circ}\text{C}$  bis  $100^{\circ}\text{C}$ ), eine Isolationsspannung zwischen Infrarotemitter und Fototransistor von 4 kV sowie einen günstigen Wert der Sättigungsspannung (0,2 V bis 0,4 V) im Kollektorstrombereich von 1,6 bis 16 mA.

**Operationsverstärker mit niedrigem Stromverbrauch.** Valvos TDA 425 ist ein programmierbarer integrierter Verstärker, der sich besonders für batteriebetriebene Geräte eignet. Sein Ruhestrom kann entweder durch einen äußeren Widerstand oder durch eine getrennte Stromquelle eingestellt werden, wodurch sich Eingangsstrom, Slew-Rate und das Produkt aus Verstärkung mal Bandbreite den verschiedensten Bedingungen anpassen lassen. Die Stromaufnahme kann bis auf wenige  $\mu\text{A}$  verringert werden. Der TDA 4250 braucht keine Frequenzkompensation. Er ist kurzschlußfest und arbeitet mit einer Versorgungsspannung von  $\pm 1\text{V}$  bis  $\pm 18\text{V}$ . Sein Arbeitstemperaturbereich liegt zwischen  $-25^{\circ}\text{C}$  und  $+85^{\circ}\text{C}$ .

**Neue 8-A-Darlington-Transistoren.** Die NPN-Typen RCA 120, RCA 121 und RCA 122 haben Sperrspannungswerte von 60 V, 80 V und 100 V. Die PNP-Typen RCA 125 und RCA 126 haben Sperrspannungswerte von  $-60\text{V}$  und  $-80\text{V}$ . Die Verlustleistung aller Transistoren im TO-220 AB-Versawatt-Gehäuse beträgt 65 W. Die Stromverstärkung liegt bei 1000 für  $I_C = 3\text{A}$ . Wegen der hohen Stromverstärkung können die Transistoren direkt durch ICs angesteuert werden. Vorteilhaft ist auch die relativ hohe Transitfrequenz von 20 MHz.

**Schnelle Diode für Fernsehablenkstufen.** Mit der Diode TL 12 stellt EDI eine weitere Hochspannungsdiode für Vervielfacher-Schaltungen in Fernsehablenkstufen vor. Die Spitzensperrspannung für einmalige Spitzen beträgt 14 kV, der regelmäßige Spitzenstrom erreicht 300 mA, und die Sperrzeit ist 300 ns. Die TL 12 ist in ein Gehäuse mit den Abmessungen  $2,8 \times 2,8 \times 10,2$  eingebaut. Die kupferüberzogenen Anschlußdrähte sind 25 mm lang und haben einen Durchmesser von 0,45 mm.

**Metallschichtwiderstand.** Der ERL07 ist ein neuer, von Dale Electronics entwickelter Metallschichtwiderstand für sehr hohe Leistung und Zuverlässigkeit. Bei einer Nennbelastbarkeit von 0,25 W reicht der Widerstandsbereich von  $10\ \Omega$  bis  $1\ \text{M}\Omega$  bei einem Temperaturkoeffizienten von 100 ppm/ $^{\circ}\text{C}$  und Toleranzen von 1% und 2%. Beim ERL07 sind Endkappen und Anschlußdrähte miteinander verschweißt und über eine Preßpassung mit dem Kern verbunden. Die dadurch erreichte Hitzebeständigkeit und Stabilität machen das Löten direkt am Widerstand fast problemlos. Ein erweiterter Widerstandsbereich und zusätzliche Stabilität wurden dadurch ermöglicht, daß die spiralenförmige Widerstandsschicht mit einem Laser aufgebracht wurde. Thermoset-Überzug mit Epoxyd-Druckung gewährleisten hervorragende Feuchtebeständigkeit und Durchschlagfestigkeit.

**Operationsverstärker mit Interner Phasenkompensation.** Beim RCA-Bi-MOS-OP-Verstärker CA3160 reduziert sich die Bandbreite trotz Kompensationskondensator auf nur 4 MHz. Alle übrigen Daten wie hohe Slew-Rate von  $10\ \text{V}/\mu\text{s}$ , hohe Verstärkung (open loop) von 110 dB, niedrige Eingangsströme von 5 pA bei 15-V-Betrieb und hoher Ausgangsstrom von 20 mA sind unverändert wie beim CA 3130. Die neuen Bi-MOS-OP-Verstärker sind im TO-99-Gehäuse, Ausführung „T“, und im TO-99-Gehäuse mit geformten Anschlüssen, Ausführung „S“, erhältlich.

**Miniaturkippschalter.** Der von C & K

Components angebotene Miniaturkippschalter mit kurzem abgeflachtem Knebel „Option P4“ ist ideal für solche Anwendungen, wo die Schalterknebel nur wenig aus der Frontplatte vorstehen dürfen. Eine eingebaute Drehsicherung schützt das Schalterinnere gegen Krafteinwirkung in Richtung der Knebellängsachse und sorgt dafür, daß bei Zeilenanordnungen von Schaltern die Knebel immer im gleichen Winkel zur Schaltermittellachse stehen.

**Neue Fachbücher**

**Lautsprecherboxen – Alles über HiFi-Boxen, mit Anleitungen zum Selbstbau.** Von R. Frahm und W. Kort. Reihe „Telekosmos Hobby-Elektronik“ 68 Seiten, 23 Zeichnungen, 8 Fotos. Kartoniert-laminiert. Preis: 8,80 DM. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Eine ganz nach eigenen Wünschen gebaute und gestaltete Wiedergabeanlage ist das Ziel wohl aller Musikliebhaber und Hi-Fi-Freunde. Doch nicht immer entsprechen die marktgängigen Industriegeräte diesen Wünschen. Da bleibt dann nur der Ausweg des (außerdem geldsparenden) Selbstbaus. Für diese Fälle gibt das vorliegende Buch eine große Zahl von Anleitungen und Ratsschlägen zum Bau von Hi-Fi-Boxen mit Leistungen von 20 bis 60 Watt. Daneben werden Fragen der Aufstellung, der Lautsprecherbeurteilung und -auswahl behandelt, sowie der Zusammenhang zwischen Raumgröße und Boxenleistung erklärt. Aber auch Grundsätzliches wie Schall, Frequenz, Lautstärke, Stereo, Quadro usw. kommt ausführlich zur Sprache. Instruktive Zeichnungen und Bauanleitungen begleiten den Text. Das Buch beschließt ein Fachwörterverzeichnis.

**Felderhoff, R.: Elektrische Meßtechnik.** 324 Seiten, 352 Bilder, sieben Tabellen. Preis 28,- DM. Carl Hanser Verlag München-Wien 1976.

Dieses didaktisch klug aufgebaute Buch wendet sich an Lernende und Studierende; es basiert auf dem Lehrplan für „Elektrische Meßtechnik“ an den Fachschulen in Nordrhein-Westfalen. Der besondere Aufbau hilft dem Benutzer, auch selbsttätig Lernerfolge zu erzielen. Der Stoff ist ausschließlich berufsbezogen gestaltet nach Leitlinien, die in der Praxis eine große Rolle spielen: was ist wichtig – was kommt häufig vor – was ist charakteristisch? Wer die Inhalte und die Aufgaben des Buches erfaßt hat, sollte befähigt sein, sich auch in spezielle Meßverfahren rasch einzuarbeiten. gbw

Polyimid-Folie

## Flexible gedruckte Schaltungen zur Problemlösung

Flexible gedruckte Schaltungen werden immer häufiger in elektronischen Geräten verwendet. Mit ihnen löst man auf elegante Art und Weise Raum- und Gewichtsprobleme. Die Kosten dieser Verbindungstechnik sind niedriger als bei der herkömmlichen Punkt-zu-Punkt-Verdrahtung oder mit starren gedruckten Schaltungen. In diesem Beitrag aus der Firma Du Pont werden die Vorteile kurz aufgezeigt.

Flexible Schaltungen haben einen weiten Anwendungsbereich: von elektronischen Uhren bis zu Plattenspielern, von Autoradios mit Cassette bis zu Leistungsverstärkern. Diese flexiblen Verbindungen können viele Formen annehmen, darunter Biegungen, Schlingen oder Spiralen, um sich auf diese Weise dem zur Verfügung stehenden Raum anzupassen und kürzere Verbindungen zu ermöglichen.

Die Kosten der Verdrahtungen in elektronischen und elektrischen Geräten stellen einen wesentlichen Teil des Gesamtpreises dar. Flexible Schaltungen erlauben, dieses Kostenelement um bis zu 50 Prozent zu senken. Die Raumersparnisse können bis zu 85 Prozent des Raumbedarfs herkömmlicher Kompakt-Verdrahtungen betragen, und die Gewichtersparnisse können bis zu 50 Prozent ausmachen.

### Flexible Schaltungen sind nur so gut wie ihre Isolationseigenschaften

Die den flexiblen gedruckten Schaltungen eigenen Vorteile können jedoch nur dann voll genutzt werden, wenn die Isolationseigenschaften entsprechend gut sind. Mit ihrer ungewöhnlichen Kombination von physikalischen, chemischen und elektrischen Eigen-



# 3 gute Argumente für *Poppy* aus dem Hause Lehnert

## 1 Technik

Uns hat schon immer interessiert, wie gut die Technik unserer Ware ist. Deshalb beschäftigen wir hochqualifizierte Fachleute, die unsere Ware testen und kontrollieren. Mittlerweile haben wir genaue Vorstellungen, wie unsere Geräte sein sollen, wir setzen die Norm. Und unsere Norm ist hoch, sehr hoch.



## 2 Design

Nichts gegen Design aus Fernost – wirklich nicht! Aber wenn schon die Technik den deutschen Qualitätsnormen entspricht, soll dies auch über das Design zur Geltung kommen. Daher lassen wir unser Design in Deutschland entwickeln – für unsere Kunden!

## 3 Service

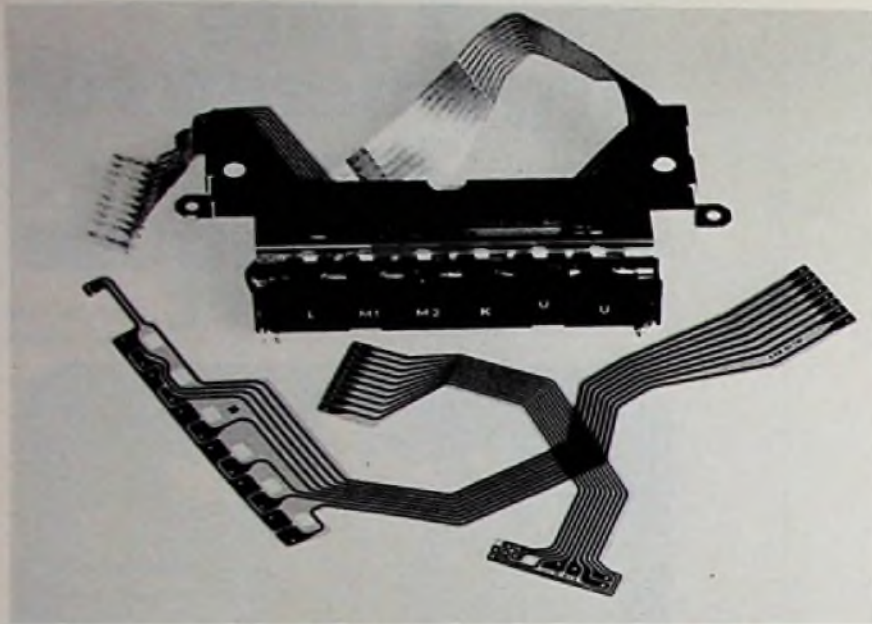
Ein Problem bei Import-Ware ist der Service. Wir haben dieses Problem gelöst. Unser Service kann sich sehen lassen. In unserer modernen, großen Service-Station beschäftigen wir neben deutschen Technikern auch Spezialisten aus unseren Fabriken in Fernost. Unser Computer wacht ständig über den Bestand des Ersatzteillagers.

Wir tun einiges für das Vertrauen unserer Kunden. Neben Exklusiv-Geräten hat sich unsere Eigenmarke POPPY einen festen Platz auf dem europäischen Markt gesichert.

**Poppy** ® und **Lehnert** ®

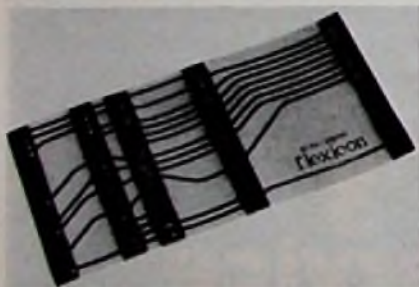
sind Qualitätsbegriffe für Radio-Recorder, Cassetten-Recorder, Stereo-Recorder, Digital-Uhren-Radios, Auto-Radios und vieles mehr.

## Lehnert GmbH



In einem Autoradio mit Cassettenrecorder konnten mit diesen flexiblen Verbindungen zahlreiche Probleme gelöst werden

Diese Schaltung verbindet im Motor eines Plattenspielers die Bauelemente miteinander



schaften, wie sie bisher bei Polymerfolien nicht zur Verfügung stand, bietet die Polyimid-Folie „Kapton“ von Du Pont die Isolationseigenschaften, die für diese Schaltungen erforderlich sind.

Die Folie ist für Zwecke verwendet worden, bei denen die Temperatur 670 K (+400 °C) betrug, und für andere bei 4 K (-269 °C), ohne Beeinträchtigung dieser Eigenschaften. Die Folie ist selbstverlöschend, schmilzt nicht, wird durch organische Lösungsmittel nicht aufgelöst oder rissig und ist strahlungsbeständig. Sie besitzt eine hohe Durchschlagsfestigkeit und kann wegen ihrer Robustheit und ihrer hohen Abrieb- und Schnittbeständigkeit in weitaus geringerer Materialdicke verwendet werden als die meisten anderen Isolationswerkstoffe.

### Vorzüge der „Kapton“-Isolation

**Hitzebeständigkeit.** Flexible Schaltungen, die mit „Kapton“ isoliert sind, können von Hand oder mit Lötbad von angelerntem Personal ohne Beschädigung der Isolation gelötet werden. Dies trägt zur Verminderung von Ausschub und Kosten bei.

**Maßhaltigkeit.** Flexible gedruckte Schaltungen mit „Kapton“ zeichnen sich durch sehr geringe Schrumpfung aus, trotz hoher Verarbeitungstemperaturen. Die Verwendung der Polyimid-Folie als Isolation stellt sicher, daß die in der Konstruktion festgelegten Abstände zwischen den Leitern beibehalten werden können und daß alle Schaltungen einer Produktionsserie identisch sind.

**Robustheit.** Flexible Schaltungen, die mit dem Du-Pont-Erzeugnis isoliert sind, können gebogen, zu Schlingen gelegt, gefaltet oder verdreht werden, ohne die Funktionsfähigkeit der Schaltung zu beeinträchtigen. Die Folie ist beständig gegen wiederholte Biegungen, die Gefahr des Bruches besteht nicht.

### Drei Arten von „Kapton“

Du Pont stellt drei Ausführungen von „Kapton“ her: Type H ist eine unbe-

schichtete Allzweck-Folie; Type V ist eine unbeschichtete Folie mit sehr hoher Maßhaltigkeit; Type F ist eine Folie, die mit „Teflon“ FEP-Fluorkunststoff beschichtet ist. Mit der beschichteten Folie läßt sich die Heißsiegfähigkeit und die chemische Beständigkeit wesentlich verbessern.

### Einige Anwendungen der flexiblen Verbindungen

In einem Plattenspieler besteht die Schaltung, die als Stromverbindung innerhalb des Motorgehäuses dient, aus „Kapton“, das mit 35 µm Walzkupfer von einer Dicke von 35 µm laminiert ist. Vor der Verwendung dieser flexiblen Schaltung mußten 48 einzelne Lötverbindungen während der Herstellung angelegt werden. „Kapton“ verkürzte aber nicht nur die Montagezeit, sondern erhöhte die Betriebszuverlässigkeit bei Vibrationen.

Für eine elektronische Digitaluhr wurde „Kapton“-Polyimidfolie als Substratmaterial verwendet, weil sie robust ist und leicht von Hand gelötet werden kann. Die Schaltung wirkt als Verbindung zwischen Batterien, Bauelementen und Digitalanzeige. Sie besteht aus 35 µm dickem Walzkupfer, das mit 50 µm „Kapton“ laminiert ist. Die Batterieanschlüsse sind vernickelt.

In einem Autoradio mit Cassettengerät verbindet eine Schaltung aus „Kapton“ die Drucktasten für die Bedienung mit allen inneren Funktionsteilen. Die Verbindung besteht aus 25 µm starkem Walzkupfer, das mit einer 25 µm „Kapton“-Folie laminiert ist; die Anschlüsse sind von Hand an die flexible Schaltung gelötet. Angesichts der von den Autoherstellern auferlegten Raumbeschränkungen war es nicht möglich, eine Schaltungskonstruktion mit herkömmlicher Drahtisolutions- und Teilemontagetechnik zu übernehmen; eine flexible Schaltung aus „Kapton“ löste dieses Konstruktionsproblem.

Die ausziehbare Schaltung eines Sensorsystems, die zwischen zwei Geräteinnenteilen angebracht ist, die zur visuellen Inspektion häufig getrennt werden müssen, besteht aus 35 µm Walzkupfer, laminiert mit einer 75 µm „Kapton“-Folie. Die Verwendung der Polyimid-Folie verminderte die Montagekosten der ganzen Einheit um 31 Prozent im Vergleich zur früher verwendeten handgelöteten Flachkabelkonstruktion.

„Kapton“-Folie wird jetzt auch in Bordnetzen von Flugzeugen statt vorbereiteter Kabelstränge verwendet; hauptsächlich, um den strengen Temperaturvorschriften in Flugzeugen genügen zu können. ■



Funkausstellung Berlin 1977

## Reichhaltiges Programm

Fast 400 Firmen aus 22 Ländern erwarten die Besucher der Internationalen Funkausstellung 1977 Berlin vom 26. August bis 4. September auf dem Messegelände am Funkturm: Die 24 Hallen mit insgesamt 90 000 Quadratmetern Ausstellungsfläche sowie das 40 000 Quadratmeter umfassende Freigelände mit Sommergarten und Pavillons sind voll belegt.

Die Palette des internationalen Angebots wird auf der diesjährigen Veranstaltung wiederum fast lückenlos sein. Nach dem letzten Stand sind folgende Länder und Gebiete mit ihren Produkten vertreten: Belgien, Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Hongkong, Irland, Italien, Japan, Kanada, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Schweden, Schweiz, Singapur, Republik Korea, Taiwan, Ungarn und die USA. Besondere Schwerpunkte auf der Internationalen Funkausstellung 1977 Berlin bilden die Hi-Fi-Technik und die Audiovision. Im Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion dürften allerdings Videotext und Viewdata stehen, die in diesem Rahmen der Öffentlichkeit vorgestellt werden.

Für die Fachwelt werden ein Kontaktzentrum des Fachhandels und des Fachhandwerks sowie eine Musterwerkstatt und ein Musterladen eingerichtet. Die Stiftung Warentest informiert über ihre Arbeit und die Test-Ergebnisse auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik.

Beim 12. Wettbewerb „Jugend forscht“ werden Arbeiten aus dem Bereich Technologie/Elektronik oder auch Physik und Biologie ausgezeichnet, die sich speziell mit der Unterhaltungselektronik und deren Randgebieten (z. B. die Massenmedien als Problem der Verhaltensforschung) beschäftigen.

Das deutsche Rundfunk-Museum bringt in Halle 10 eine Sonderausstellung „25 Jahre Fernsehen in der Bundesrepublik Deutschland“. Unweit davon wird eine weitere Sonderausstellung der deutschen Landesgruppe der International Federation of Producers of Phonograms and Videograms e.V. zum Thema „100 Jahre Tonträger“ aufgebaut.

Im Rahmen der Internationalen Funkausstellung 1977 Berlin finden aber

auch zahlreiche Tagungen, Vorträge und Besichtigungen statt, darunter die Diskussionsveranstaltungen „Verbraucher fragen — Handel und Industrie antworten“, die Jahrestagung des VDRG sowie eine Tagung der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik im ZVEH, ergänzt um eine von der Bundesfachgruppe sowie vom DRFFV getragene Vortragsveranstaltung.

Die Außenstelle Berlin des Forschungsinstituts der Deutschen Bundespost beim Fernmeldetechnischen Zentralamt will auf dem Ausstellungsgelände unter anderem technische Meßverfahren demonstrieren, der SFB will Besichtigungen arrangieren, bei denen den Besuchern ein Blick in die „Trickkiste“ bei Produktionen gestattet sein soll. Das Heinrich-Hertz-Institut bringt praktische Vorführungen auf dem Ausstellungsgelände, desgleichen das Staatliche Institut für Musikforschung.

Messeplatz München

## Treffpunkt der Elektronik-Branche

Der Messeplatz München genießt mit seinen hochspezialisierten Fachmessen weltweites Ansehen: Jährlich treffen sich hier etwa eine Million Fachleute, Wissenschaftler und Forscher aus mehr als 60 Nationen zu einem Informations- und Erfahrungsaustausch, besonders im Bereich Elektronik. Die Palette der Münchener Veranstaltungen reicht von der Fertigung elektronischer Bauelemente über die Präsentation von Bauelementen, Baugruppen und integrierten Schaltungen bis zur Demonstration der Anwendung dieser Bauteile in EDV-Anlagen, opto-elektronischen Geräten oder Laboreinrichtungen.

Das Konzept der Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft bevorzugt im Bereich der Elektronik eine „Kongreß-Messe“ als Fortbildungsorgan in Forschung und Praxis gegenüber reinen Präsentationsveranstaltungen: Das Internationale Elektronik-Zentrum München (IEZ), eine permanente Einrichtung der Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft, führt deshalb thematisch abgestimmte Informationsveranstaltungen parallel zu den Fachmessen durch. Für 1977 sind vom IEZ folgende Veranstaltungen vorgesehen:

16./17. 5.: Sicherheit am Arbeitsplatz in der Elektronik  
23./24. 6.: Mikrowellen-Systeme für physikalisch-technische Messungen

17.–19. 10.: Programmierbare Halbleiter-Großschaltkreise

21.–25. 1.: Die Sicherung von Qualität und Zuverlässigkeit in der Elektronik

22./23. 11.: Programmierbares Messen und Prüfen in der Fertigung

22./23. 11.: Herstellung von Halbleiter-Elementen

22.–25. 11.: Moderne Verfahren der Leiterplattentechnik

24. 11.: Funktionelle Galvanik für die Elektronik

25. 11.: Fertigungsfragen der Hybridtechnik

Die Vorteile der Konzentration zahlreicher Veranstaltungen eines Themenbereiches an einem Ort machen sich besonders organisatorisch bemerkbar, denn die ständige Durchführung von Elektronikmessen schafft eine Vielzahl von Kontakten zu international anerkannten Fachleuten, von denen einige zur aktiven Mitarbeit in Fach- oder Ausstellerbeiräten gewonnen werden konnten.

Bei allen Vorzügen, die eine Betrachtung der zum Bereich Elektronik gehörenden Messen als Gesamtkomplex bietet, ist es für das Gelingen des Konzepts notwendig, daß sämtliche Einzelveranstaltungen deutlich voneinander abgegrenzt werden. Diese Abgrenzung wurde mittlerweile vollzogen, so daß sich folgende getrennte „Kongreß-Messen“ im Elektronik-Bereich in München etabliert haben:

„electronica“ — Internationale Fachmesse für Bauelemente und Fertigungseinrichtungen“. Sie wird von der Elektronik-Fachwelt als deren wichtigste Informationsbörse betrachtet. Über 82 000 Besucher aus 65 Staaten dokumentierten die internationale Anerkennung dieser Veranstaltung im Jahre 1976. Nachdem schon bei dieser Messe die Fertigungseinrichtungen räumlich getrennt zu sehen waren, wird die nächste „electronica“ (9.–15. 11. 1978) ohne Fertigungseinrichtungen als „Internationale Fachmesse für Bauelemente und Baugruppen“ stattfinden.

„Productronica — Verfahren und Einrichtungen zur Fertigung von Halbleitern sowie von Bauelementen, Baugruppen und Geräten der Elektronik“. Diese internationale Fachmesse mit Demonstrationen und Tagungen wird vom 22. bis 26. November 1977 zum zweiten Mal durchgeführt. Sie ist ein Treffpunkt der Fertigungsfachleute sowie anderer fertigungstechnisch orientierter Ingenieure der Elektronik und ihrer Randgebiete. Insgesamt werden zur „Productronica 77“ etwa 300 Firmen erwartet.

„Laser Opto-Elektronik — Internationale Fachausstellung mit Kongreß“. Sie findet zum dritten Mal vom 20. bis

24. Juni 1977 statt. Bisher gingen Anmeldungen von 162 Firmen dieser Branche aus 13 Nationen ein. „Visodata“. Dieser Kongreß wird vom 16.–20. Januar 1978 zum dritten Mal stattfinden, wieder unter dem Leitmotiv „Mediensysteme im Bildungs- und Ausbildungswesen“; ihn begleitet eine Ausstellung für audiovisuelle Geräte und dazugehörige Software. Der Kongreß soll vor allem analytisch die Bedarfs-situation und die bildungspolitischen Rahmenbedingungen bei der Anwendung von Mediensystemen im Bildungs- und Ausbildungsbereich klären helfen. ■

Hobbytronic '78

## Ausstellung für Elektronik-Bastler

„Hobbytronic '78“, Ausstellung für Hobby-Elektroniker, lautet der Titel der jüngsten Veranstaltung im Programm der Dortmunder Ausstellungs- und Veranstaltungsgesellschaft Westfalenhalle GmbH. „Hobbytronic '78“ soll vom 23.–26. Februar kommenden Jahres stattfinden. Erstmals überhaupt wendet sich damit eine Ausstellung an die deutschen Elektronik-Bastler, deren Zahl in den letzten Jahren sprunghaft gestiegen ist und nach Branchenschätzung derzeit etwa 150 000 betragen dürfte.

Auf der „Hobbytronic '78“ soll ein breites Publikum Gelegenheit zur Information und zum Kauf von elektronischen Bauteilen, Bausätzen, Experimentierkästen und -geräten, Konstruktionsplänen und Fachbüchern erhalten. Ebenfalls angesprochen werden Funk- und Tonbandamateure, der Bereich der Film- und Dia-Vertonung und die entsprechenden Verbände. Dementsprechend will die Westfalenhalle GmbH Spezial-Versender, Fachhändler und Hersteller von Elektronik-Teilen, Verlage und Bausatz-Hersteller, Anbieter von Funkanlagen, Meß- und Prüfgeräten, Lehrbau-Kästen, Fernsteuerungen, Werkzeugen und Gehäusen als Aussteller gewinnen. Hinzu kommen Anbieter von Alarm-Selbstbauanlagen sowie die des nichtprofessionellen Musik-Elektronik-Sektors.

Den Mittelpunkt von „Hobbytronic '78“ wird ein „Aktionsstand“ bilden, auf dem Laborversuche und firmenneutrale Demonstrationen aus dem Bereich der Hobbyelektronik präsentiert werden. Durch anschauliche Vorführungen und

Erläuterungen werden dem Besucher Informationen zur Weiterentwicklung seiner Kenntnisse angeboten. Für die Gestaltung des Aktionsstandes und die Festlegung der Ausstellungs-konzeption hat die Westfalenhalle GmbH langjährige Branchenkenner und Fachleute des Hobby-Elektronik-Bereichs verpflichtet.

Professorenkonferenz

## Ein Treffen mit Tradition

Die alljährliche Professorenenkonferenz von AEG-Telefunken, die seither ihren traditionellen Platz im Ulmer Forschungsinstitut des Unternehmens hatte, fand in diesem Jahr in Heilbronn statt. Es wurde beschlossen, in Zukunft den Veranstaltungsort der Professorenenkonferenz zu wechseln, um den Teilnehmern dieser Tagung die Möglichkeit zu geben, die verschiedenen Arbeitsgebiete des Unternehmens noch intensiver kennenzulernen.

So trafen sich am 30. und 31. März in Heilbronn zu ihrer 18. Konferenz etwa 40 Hochschulprofessoren mit Wissenschaftlern und Ingenieuren des Unternehmens zu dem gewohnten Erfahrung- und Gedankenaustausch über aktuelle Forschungs- und Entwicklungsprobleme auf den Arbeitsgebieten des AEG-Telefunken-Konzerns.

Von der Historie über die Gegenwart bis zu den Entwicklungstendenzen in der Zukunft reichte der zeitliche Bogen der Fachthemen dieser Konferenz. Referate über Technologien und Entwicklungen auf dem Halbleitergebiet, über Grenzgebiete der Hochfrequenztechnik sowie über Aufgaben und Lösungen der Energieübertragung standen auf dem Tagungsprogramm. Eine Besichtigung des Heilbronner Halbleiterwerkes von AEG-Telefunken vermittelte den Hochschulprofessoren auch einen Einblick in die Praxis der modernen Halbleiterfertigung.

## Persönliches und Privates

Ferdinand Sples, Direktor des Entwicklungsbereiches Meßtechnik/Rundfunk- und Fernsehtechnik bei Rohde & Schwarz, München, beging im März 1977 sein 40jähriges Dienstjubiläum.

## Personelle Veränderungen

**Standard Elektrik Lorenz AG (SEL).** Dipl.-Ing. Hans-Joachim von Ludwig, stellvertretendes Mitglied des Vorstands, ist mit der Leitung des neu gebildeten Erzeugnisbereichs „Übertragungssysteme“ betraut worden, der aus der Zusammenfassung der bisherigen Erzeugnisbereiche „Funk und Navigation“ sowie „Übertragungstechnik und Kabel“ entstand. Zur Erschließung neuer Geschäftsgebiete mit Schwerpunkt in der generalunternehmerischen Führung von Großprojekten wurde der Bereich „Neue Geschäftsgebiete“ geschaffen, der von Dr. Hansgeorg Kanno, stellvertretendes Mitglied des Vorstands, geleitet wird.

**GTE Sylvania.** Im Rahmen einer Umbildung der europäischen Bauelemente-Betriebe wurde Walter Träger als General Manager der GTE Sylvania N.V., Tienen (Belgien), und der Videon S.A., Paris, ernannt. Er ist für alle Tätigkeiten beider Firmen verantwortlich. Jobst H. Ubbelohde wurde Direktor für Marketing und Vertrieb beider Firmen.

## Terminkalender für Messen+Tagungen

17. 05.—18. 05. 77

Garmisch-Partenkirchen  
NTG-Fachtagung „Fortschritte auf dem Gebiet der Elektronenröhren und Bauelemente verwandter Technologie“

17. 05.—20. 05. 77

London  
London Electronic Components Show  
Olympia

23. 05.—25. 05. 77

Nürnberg  
VDE-Gemeinschaftstagung „Technische Zuverlässigkeit“

03. 06.—09. 06. 77

Montreux  
10. Internationales Fernseh-Symposium  
05. 06.—08. 06. 77

Chicago

CES — Consumer Electronics Show  
(Sommer)

20. 06.—24. 06. 77

München  
Laser — Optoelektronik — 3. Internationaler Kongreß und Internationale Fachmesse

21. 06.—25. 06. 77

Moskau  
Weltkongreß für Elektrotechnik

Für den jungen Techniker

# Bauelemente — Grundwissen für Praktiker (Teil 6)

Welche grundlegenden Eigenschaften die Bauelemente der Elektronik haben und wie sie in der Praxis für verschiedene Anwendungen dimensioniert werden, behandelt Otmar Kilgenstein, Professor an der Fachhochschule Nürnberg, in dieser Serie für den jungen Techniker. Einen Überblick über die Gliederung der gesamten Serie gibt der Kasten auf Seite W & S 105.

### 1.3.1.2 Keramikkondensatoren vom Typ 2 (HDK)

Diese Kondensatoren erlauben wegen des hohen Wertes für die Dielektrizitätskonstante die Herstellung größerer Kapazitätswerte bei kleinem oder gleichem Volumen bei den NDK-Typen. Der Verlustfaktor ist allerdings um mindestens eine Größenordnung höher. Da die Kapazität sowohl stark von der anliegenden Spannung (Feldstärke) als auch von der Temperatur abhängt, können solche Kondensatoren keinesfalls in frequenzbestimmenden Kreisen verwendet werden. Infolge der sehr hohen Isolationswerte (100 ... 1000 MΩ) eignen sie sich sehr gut als Koppelkondensatoren sowie als Sieb- und Abblockkondensatoren. Die Bilder 1.44 und 1.45 zeigen die Abhängigkeit von der Spannung und der Temperatur.

Bedingt durch die hohe Dielektrizitätskonstante sind solche HDK-Keramikkondensatoren für eine bestimmte Kapazität mechanisch sehr klein, kommen also der Forderung nach hoher Packungsdichte nach. Sie sind überall dort gut verwendbar, wo es nicht auf einen konstanten Kapazitätswert an-

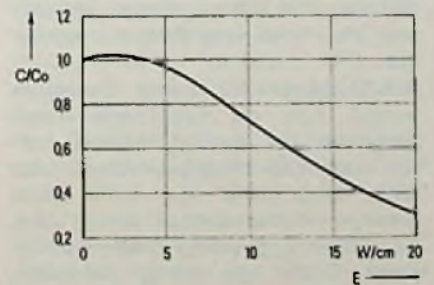
Siemens- Bezeichnung	Temperatur- charakteristik nach IEC Publ. 187	Farbpunkt	Temperaturcharakteristik		Permitti- vität	Verlustfaktor <sup>1)</sup> (Richtwerte) $\tan \delta \cdot 10^{-2}$
			DIN 41920 Febr. 65	EIA RS 198		
S 700	2B2	rot	2 P	Y5P	≈ 700	≈ 12
S 1400	2B2	rot/gelb		X5R Y5P	≈ 1400	≈ 10
S 1400 Vielschichtkondens.	2C1 2B2			X7R <sup>2)</sup> (W5R)		
S 2000	2C4 2D2	gelb	2 R	X5T Y5S	≈ 2000	≈ 11
S 3000	2D2	gelb/grün		X5T	≈ 3000	≈ 11
SIBATIT H <sup>2)</sup>	2C4					
S 4000	2E4	blau	2 T	Y5U	≈ 4000	≈ 12
S 6000	2F2	violett		X5V Y5V	≈ 6000	≈ 15
S 6000 Vielschichtkondens.	2E6			Z5U		
S 10 000	2F2	schwarz		X5V Y5V	≈ 10 000	≈ 20
SIBATIT 50 000	2E4 2D5 2C6	Körperfarbe schwarz		X5V Z5U	≈ 50 000	≈ 40

<sup>1)</sup> Mittlerer Anlieferungs Wert bei 20 °C, Meßspannung  $U_n \leq 1$  V und relativer Feuchte  $\leq 75$  %. Meßfrequenz 1 kHz, für Werte  $C \leq 100$  pF jedoch 1 MHz. Der Grenz- und Abnahmewert des Verlustfaktors für Keramik Typ 2 ist  $\tan \delta = 35 \cdot 10^{-3}$ . Der Wert für SIBATIT 50 000 beträgt  $50 \cdot 10^{-3}$ .  
<sup>2)</sup> Die bisher benutzte Bezeichnung W5R ist in EIA-Standard Ausgabe 10.71 durch X7R ersetzt.

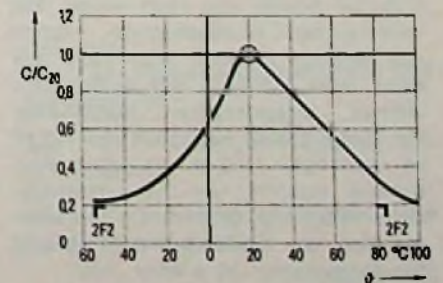
Tabelle 1.21. Werkstofftabelle für Keramikkondensatoren vom Typ 2 (Siemens)

Von oben:

**Bild 1.44. Feldstärkeabhängigkeit — entspricht der Spannungsabhängigkeit — der Kapazität; relativer Wert des HDK-Kondensators**



**Bild 1.45. Relative Temperaturabhängigkeit der Kapazität von HDK-Kondensatoren (Siemens)**



kommt. Also dort, wo zwar ein kleiner Wechselstromwiderstand des Kondensators verlangt wird, aber dessen absolute Größe nicht so wichtig ist.

In manchen Datenbüchern wird die Keramik nicht durch die Angabe der Dielektrizitätskonstanten, sondern durch deren Temperaturcharakteristik gekennzeichnet. In der Tabelle 1.21 ist die Temperaturcharakteristik nach zwei verschiedenen Kennzeichnungen angegeben. Tabelle 1.22 gibt den Schlüssel dazu an.

**Beispiel:** Eine Keramikart ist mit Y5U bezeichnet. Was bedeutet das?

Nach Tabelle 1.21 handelt es sich um eine Keramik mit  $\epsilon \approx 4000$  bei einem Verlustfaktor von etwa  $12 \cdot 10^{-3}$ . Der Temperaturbereich ist nach Tabelle 1.22  $-30^\circ\text{C}$  bis  $+85^\circ\text{C}$  und die Kapazitätsänderung in diesem Bereich  $+22\%$   $-56\%$ .

Für die elektrische Belastbarkeit gilt dasselbe wie bei den Keramikkondensatoren nach Typ 1. Bei üblicher Anwendung ist allerdings die Wahrscheinlichkeit der Wechselspannungsüberlastbarkeit bei Kondensatoren vom Typ 2 nicht sehr groß, weil diese nicht in Kreisen mit hoher Wechselspannung (frequenzbestimmenden Kreisen) verwendet werden sollen. Es dürfte also im wesentlichen die Belastung im Bereich 1 (Bild 1.39) in Frage kommen.

**1.3.2 Kunstfolien- und andere verlustarme Kondensatoren**

Einen großen Anwendungsbereich haben die Kondensatoren mit Kunststofffolien als Dielektrikum. Sie zeichnen sich durch konstanten Temperaturkoeffizienten, kleine zeitliche Inkonzanz, kleine Bauweise, geringe Toleranz der Kapazität und geringe Feuchteabhängigkeit aus. Je nach Art der Folie ist die eine oder andere Eigenschaft überwiegend.

Damit der Anwender weiß, um welches Dielektrikum es sich handelt, wird eine Kurzbezeichnung aufgedruckt.

- KP Kunstfolien-Polypropylen
- KC Kunstfolien-Polycarbonat
- KS Kunstfolien-Styroflex (Polystyrol)
- KT Kunstfolien-Polyester

Kondensatoren mit diesen Dielektrika werden als Wickelkondensatoren mit Metallfolien hergestellt. Durch Stirnkontaktierung kann die Induktivität des Wickels sehr klein gehalten werden, was eine hohe Grenzfrequenz ermöglicht.

Kondensatoren mit diesen Dielektrika werden auch als metallisierte Typen hergestellt: mit dem Buchstaben „M“ vor dem Bezeichnungsschlüssel, also MKP, MKC, MKS und MKT. Diese Arten von Kondensatoren „heilen“ aus, wenn Spannung anliegt. Wenn sich bei einem Schluß die Beläge berühren, entsteht ein kleiner Lichtbogen, der bei den üblichen Kondensatoren das Isoliermaterial verkohlt; damit verstärkt sich der Schluß nur noch weiter. Bei metallisierten Kondensatoren besteht das leitende Material aber nicht aus einer Folie, sondern aus einem sehr dünnen, aufgedampften Metallbelag. Bei einem Schluß verdampft das Metall im Lichtbogen rascher, als das Isoliermaterial verkohlt: Um die Kurzschlußstelle bildet sich deshalb ein isolierender Ring, der Lichtbogen reißt ab und der Kondensator ist wieder „heil“.

Kapazitätsänderung in % im gesamten Temperaturbereich gegenüber 20°C		Kennzeichen	Temperaturbereich untere und obere Grenztemperatur in °C	Kennziffer
ohne U-	mit U- = U <sub>N</sub>			
± 5	+ 5 -10	2A•	-55...+125	••1
±10	+10 -15	2B•	-55...+ 85	••2
±20	+20 -30	2C•	-40...+100	••3
+20 -30	+20 -40	2D•	-25...+ 85	••4
+20 -55	+20 -70	2E•	-10...+ 70	••5
+30 -80	+30 -90	2F•	+ 5...+ 70	••6

**Kennzeichnung der Temperatur-Charakteristik nach EIA Standard RS-198-B 10.1971**

Temperaturbereich				Kapazitätsänderung in % im gesamten Temperaturbereich gegenüber 25°C	
untere	Grenztemperatur	obere			
1.		2.		3.	
°C	Kennbuchstabe	°C	Kennzahl	%	Kennbuchstabe
-55	X	+ 45	2	±1	A
-30	Y	+ 65	4	±1,5	B
+10	Z	+ 85	5	±2,2	C
+10	W <sup>1)</sup>	+105	6	±3,3	D
		+125	7	±4,7	E
				±7,5	F
				±10	P
				±15	R
				±22	S
				+22/-33	T
				+22/-56	U
				+22/-82	V

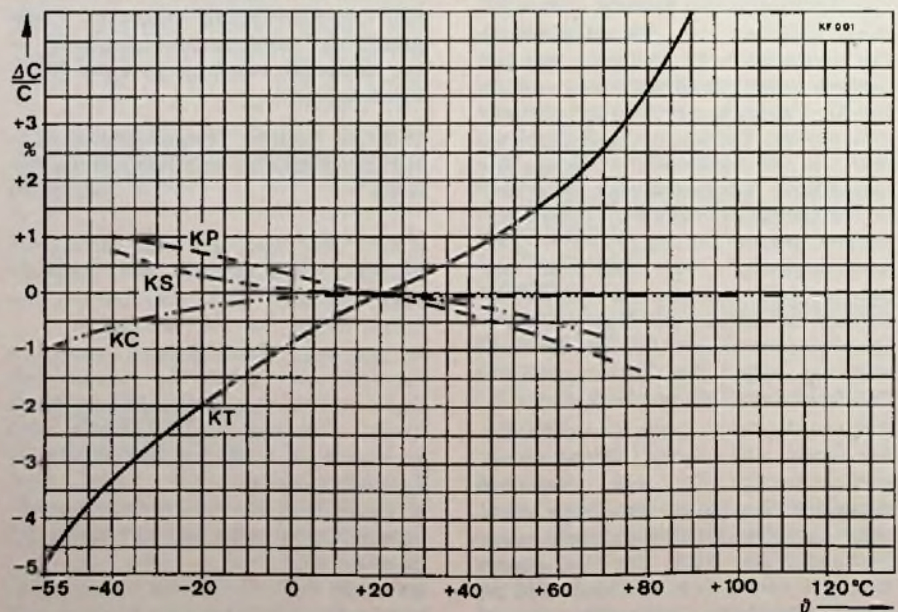
<sup>1)</sup> Die bisher benutzte Bezeichnung W 5 R ist in der Ausgabe 10.71 des EIA-Standard durch X 7 R ersetzt.

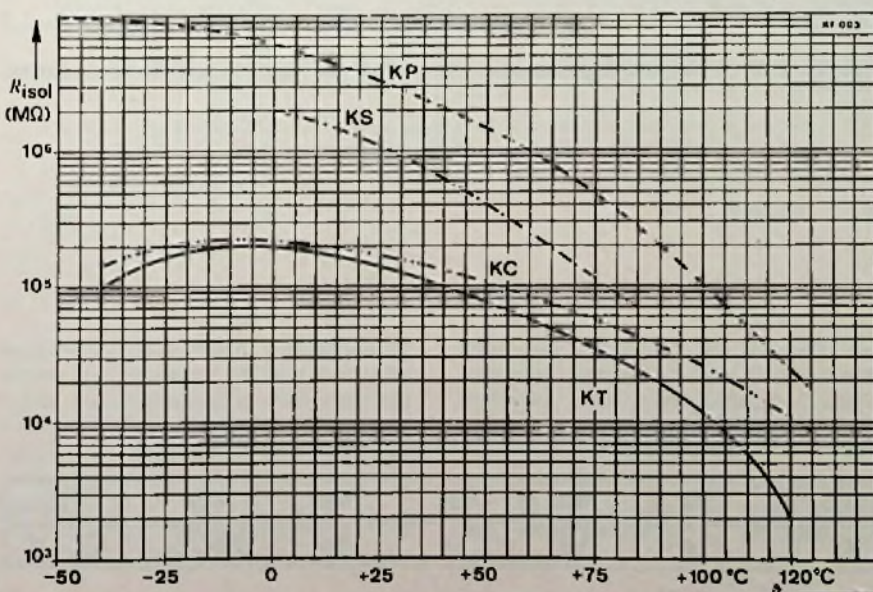
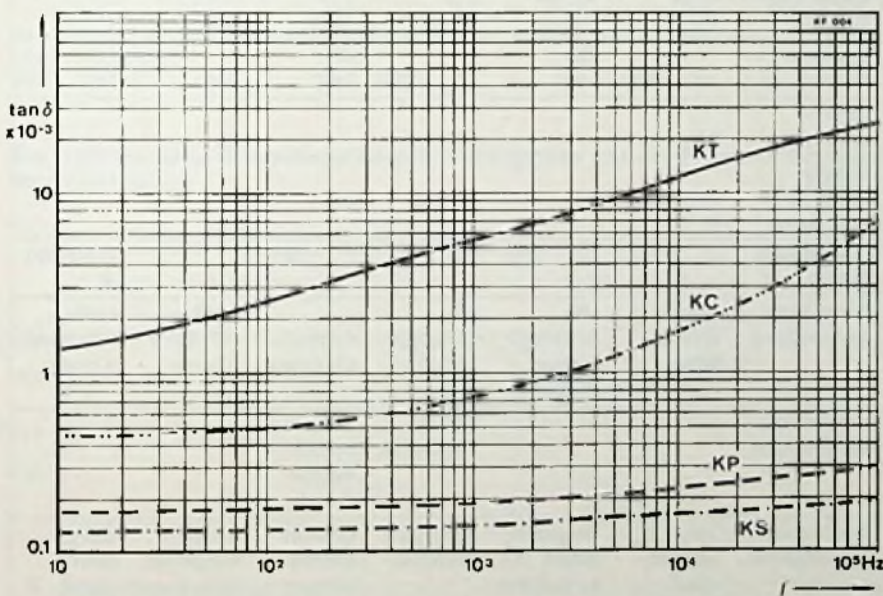
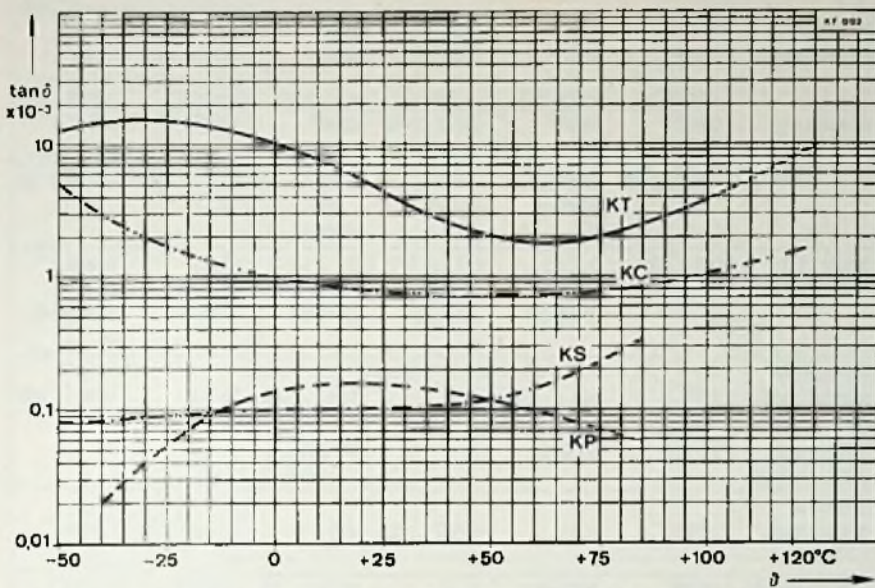
Tabelle 1.22. Kennzeichnung der Temperaturcharakteristik

(Siemens)

Bild 1.46. Temperaturabhängigkeit der Kapazität

(Telefunken)





Damit dieser Selbstheilvorgang ablaufen kann, darf die Energie, die im Kondensator gespeichert ist, nicht zu gering sein. Weil die Energie aber mit dem Quadrat der Spannung wächst, ist auch die Höhe der anliegenden Spannung wichtig. Solche M-Kondensatoren sollen also möglichst mit der Sollspannung belastet werden. Wegen der sehr dünnen Metallschicht ergeben sich besonders kleine Abmessungen; andererseits ist die Strombelastbarkeit geringer als bei vergleichbaren Folienkondensatoren.

Soweit dies aus den Datenbüchern der Hersteller ersichtlich war, wurden die wichtigsten Eigenschaften der Kondensatoren in der Tabelle 1.23 zusammengefaßt. Mit dem Zeichen \* wurden die günstigsten Eigenschaften in den verschiedenen Spalten herausgehoben. Selbstverständlich kann diese Tabelle nicht umfassend sein. Auch Daten über die Größen oder die Preise fehlen, obwohl diese Faktoren für die Anwendung eines Kondensators sehr wichtig sind.

Wie aus der Tabelle 1.23 hervorgeht, sind die elektrischen Eigenschaften der verschiedenen Dielektrika durchweg unterschiedlich. Ob dies bei der Anwendung eine Rolle spielt, kommt eben darauf an, wo der Kondensator eingesetzt wird. In den Bildern 1.46 bis 1.49 werden zum Vergleich einige Eigenschaften der verschiedenen Kunststoff-Dielektrika gezeigt.

Die zulässige Dauergrenzspannung  $U_g$  vermindert sich bis zur zulässigen Temperatur um einen definierten Betrag. Teilweise wird der Wert von 1,25% je °C ab +85 °C bei Gleichspannungsbetrieb und ab +75 °C bei Wechselspannungsbetrieb (nach Valvo) angegeben, teilweise aber auch eine Reduktionskurve geliefert. Bild 1.50 zeigt eine solche Spannungs-Reduktionskurve.

Der Rückgang der zulässigen Dauergrenzspannung beträgt allerdings (nach Bild 1.50) ab +85 °C etwa 2,3% je °C. Wird der Kondensator an Wechselspannung betrieben, so ist die Höhe der Amplitude sowohl von der Frequenz wie auch von der Kapazität abhängig.

Von oben:  
Bild 1.47. Temperaturabhängigkeit des Verlustfaktors

Bild 1.48. Frequenzabhängigkeit des Verlustfaktors

Bild 1.49. Temperaturabhängigkeit des Isolationswiderstandes

(Telefunken)

Die Wechselspannungsbelastung darf nur so groß sein, daß sich der Kondensator im Betrieb um nicht mehr als rund 10... 15 °C erwärmt.

Nach Gl. 1.16 und Gl. 1.22 ergibt sich für die Verlustleistung  $P_w$  der Ausdruck

$$P_w = 2\pi \cdot f \cdot C \cdot U^2 \cdot \tan \delta \quad (1.24)$$

Die Verlustleistung und damit auch die Erwärmung ist dem Quadrat der Spannung proportional oder bei gleicher angelegter Spannung der Frequenz und dem Verlustwinkel direkt proportional. Dabei muß man allerdings beachten, daß der Verlustwinkel keine konstante Größe ist und sich mit der Frequenz ändert (siehe Bild 1.48). Betrachtet man zunächst die Abhängigkeit von der Wechselspannung bei gleicher Frequenz, beispielsweise bei der Netzspannung von 50 Hz, so müßte die Verlustleistung und damit auch die Temperatur quadratisch mit der angelegten Spannung ansteigen. Kondensatoren für höhere Spannungen haben aber ein dickeres Dielektrikum und damit auch ein größeres Volumen und eine größere Oberfläche. Dies erlaubt

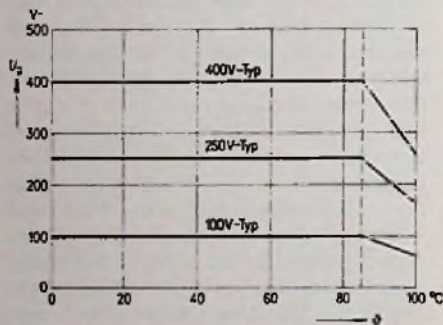
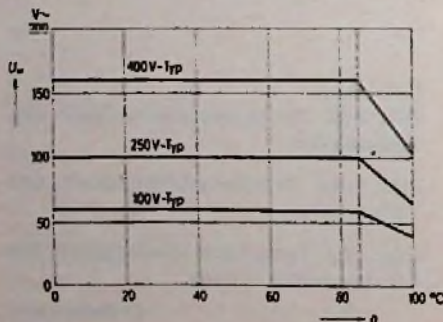


Bild 1.50. Dauergrenzspannung  $U_0$  bei Betrieb mit Gleichspannung in Abhängigkeit von der Temperatur (Siemens)

Bild 1.51. Dauergrenzspannung  $U_w$  bei Betrieb mit einer Wechselspannung von 50 Hz in Abhängigkeit von der Temperatur (Siemens)



Bezeichnung / Eigenschaft.	KP MKP	KC MKC	KS MKS	KT MKT	Glimmer	Glas
$T_{Umax}$	+85 °C	+100 °C	+70 °C	+100 °C	+80 °C	+125 °C
Klasse	GPF	FMF *	JSG; HSF GSF	GMF *	GQC	FKC *
$T_{KC} \cdot 10^{-6}/^{\circ}C$	-200 ± 50	sehr gering *	-50 ... -250	+500 ... 800 nichtlin.	0 ... +70 *	+140 ± 25
$\tan \delta \cdot 10^{-3}$ (Frequenz)	0,3 ... 1 (bis 1 MHz) *	0,5 ... 1 (1 kHz) (1 MHz)	0,1 ... 1 (1 kHz ... 1 MHz) *	5 ... 10 temp.abh. (1 kHz)	<0,2 (1 kHz ... 1 MHz)	etwa 1 (bis 100 MHz) *
Isolationswiderstand (MΩ) bzw. Zeitkonst. (MΩ · μF) (s)	10 <sup>5</sup>	bis 1 · 10 <sup>6</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup> ... 10 <sup>6</sup>	>10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup> ... 10 <sup>6</sup>
zeitliche Inkonstanz Δ C/C (%)	<0,3	<1	<0,2...0,3 *	<3	<0,05 *	<0,5
Kapazitäts-Bereich	47 pF ... 10 μF	100 pF ... 6,8 μF	2 pF ... 10 μF	1 nF ... 10 μF	100 pF ... 0,5 μF	0,5 pF ... 10 nF
Spannungs-Bereich (V)	160 ... 630	160 ... 1000	25 ... 1000	63 ... 1000	500	300 ... 500
Strombereich (A)	0,5 ... 1		0,5 ... 1		* 2	
Impulsbelastbarkeit du/dt	sehr gut *	gut	mäßig	gut		
Grenzfrequ. (MHz)	2 ... 10	10 ... 200 *	0,2 ... 10	1 ... 200		etwa 500 *
hauptsächl. Anwendung	Schwingkreise Filter	NF-Schwingkreise Koppelk.	HF-Schwingkreise, Filter	Koppelk. Abblockk.	Meß- u. HF-Schw.-Kreise	Meß- u. HF-Schw.-Kreise
ungünstige Anwendung			höhere Temperat.	frequenzbestimmende Kreise		
besonderen Eigenschaft.	sehr verlustarm	langzeitstabil verlustarm	geringste Verluste	kleinste Abmessungen	strahlungsfest sehr konst.	dicht; sehr konst.

Tabelle 1.23. Wichtigste Eigenschaften verschiedener verlustarmer Kondensatoren

Tabelle 1.24. Reduktionsfaktor  $R_U$  als Funktion der Gleichspannung  $U_{0N}$

$U_{0N}$	100	160	250	400	630	1000
$R_U$	1,6	1,6	2,5	2,5	2,8 ... 3	3,5 ... 4

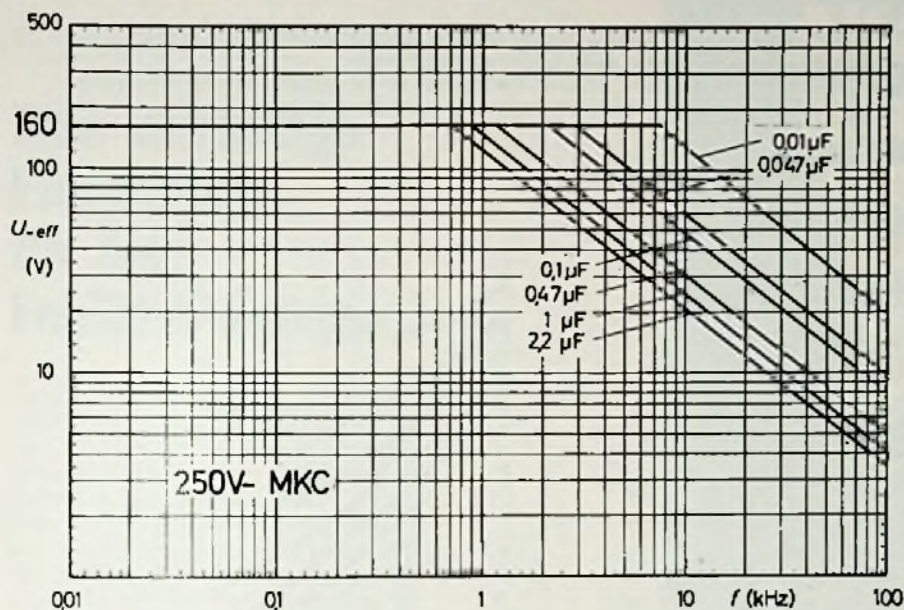
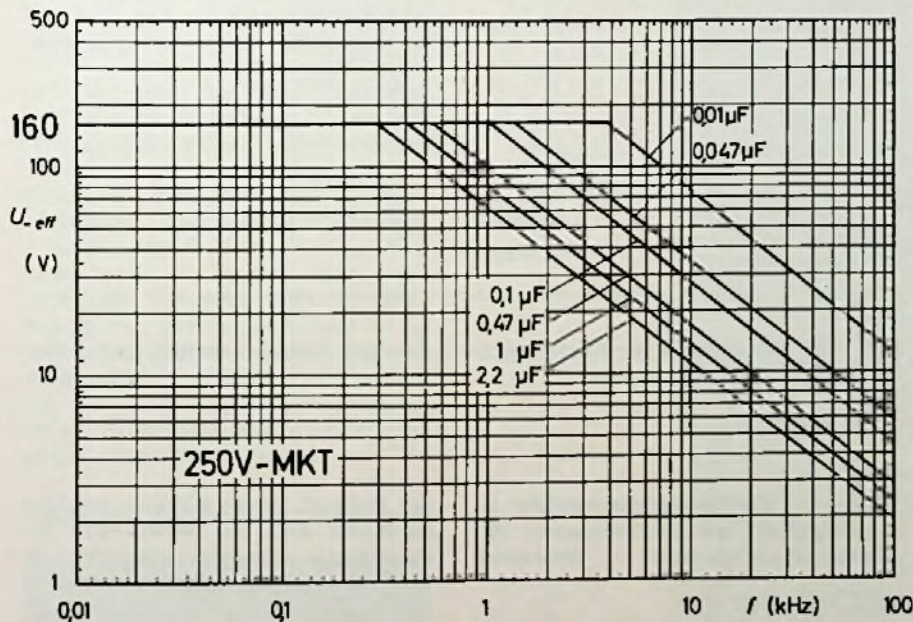


Bild 1.52. Zulässige Wechselspannung in Abhängigkeit von der Frequenz für einen MKC-Kondensator (Valvo)

Bild 1.53. Zulässige Wechselspannung in Abhängigkeit von der Frequenz für einen MKT-Kondensator (Valvo)



wiederum eine größere Verlustleistung wegen der besseren Wärmeabfuhr. Bei hoher Wechselspannung muß zwar ein Kondensator mit höherer Nennspannung  $U_{gN}$  verwendet werden, aber die Abhängigkeit ist nicht quadratisch, wie nach Gl. 1.24 zu erwarten wäre. Die zulässige Wechselspannung wird also nicht durch die maximale Scheitel-

spannung, besonders bei höheren Frequenzen, sondern durch die Verluste bestimmt. Ist nur die zulässige Gleichspannung  $U_{gN}$  bekannt, muß bei Wechselspannungsbeanspruchung ein Reduktionsfaktor  $R_U$  eingeführt werden. Die Tabelle 1.24 zeigt die Abhängigkeit des Reduktionsfaktors  $R_U$  in Abhängigkeit von  $U_{gN}$ .

**Gliederung der Serie**

- 1. Passive Bauelemente
  - 1.1 Allgemeine Grundlagen
    - 1.1.1 Anwendungsklassen
    - 1.1.2 Toleranzreihen
    - 1.1.3 Kennzeichnung
  - 1.2 Widerstände
    - 1.2.1 Kohleschichtwiderstände
    - 1.2.2 Metallschichtwiderstände
    - 1.2.3 Drahtwiderstände
    - 1.2.4 Einstellbare Widerstände
    - 1.2.5 Temperaturabhängige Widerstände
    - 1.2.6 Spannungsabhängige Widerstände
    - 1.2.7 Magnetfeldabhängige Widerstände
    - 1.2.8 Lichtempfindliche Widerstände
  - 1.3 Kondensatoren
    - 1.3.1 Keramikkondensatoren
    - 1.3.2 Kunstfolienkondensatoren
    - 1.3.3 Elektrolytkondensatoren
    - 1.3.4 Luftkondensatoren
  - 1.4 Spulen
    - 1.4.1 Luftspulen
    - 1.4.2 Spulen mit magnetisierbarem Kern
- 1.5 Schwingkreise
- 2. Halbleiter-Bauelemente
  - 2.1 Dioden
  - 2.2 Transistoren
  - 2.3 Thyristoren, Triacs
  - 2.4 Unijunktion-Transistoren, Feldeffekttransistoren
  - 2.5 Optoelektronische Bauelemente
  - 2.6 Analoge ICs
  - 2.7 Digitale ICs

Bild 1.51 zeigt die zulässige Wechselspannung für drei verschiedene Gleichspannungen  $U_{gN}$  in Abhängigkeit von der Temperatur. Selbstverständlich muß auch bei Wechselspannungsbeanspruchung die zulässige Spannung bei höherer Temperatur reduziert werden.

**Zulässige Wechselspannung**

$$U_{eff} (50 \text{ Hz}) = \frac{U_{gN}}{R_U} \tag{1.25}$$

**Beispiel:** Ein KT-Kondensator für eine HF-Siebschaltung wird am 220-V-Netz betrieben. Für welche Gleichspannung  $U_{gN}$  muß er mindestens bemessen sein? ( $T_U < 85^\circ\text{C}$ ) Bei reiner Spannungsbeanspruchung und 10 % Netzüberspannung müßten  $220 \text{ V} \cdot \sqrt{2} \cdot 1,1 = 342 \text{ V}$  genügen. Ein Kondensator für  $U_{gN} = 400 \text{ V}$  sollte ausreichen. Nach der Tabelle 1.24 und nach Gl. 1.25 muß aber gelten

$$U_{gN} = R_U \cdot 220 \text{ V} = (2,8 \dots 3) \cdot 220 \text{ V} = 616 \dots 660 \text{ V}$$

Hierbei ist noch kein Sicherheitszuschlag gegen Überspannung eingeplant. Es muß also mindestens ein Kondensator für 630 V Soll-Gleichspannung verwendet werden; besser ist, einen Kondensator für 1000 V Gleichspannung zu nehmen.

Betrachtet man die Abhängigkeit der zulässigen Wechselspannung von der Frequenz (siehe Gl. 1.24), so muß diese ab einer bestimmten Grenzfrequenz — wenn die zulässige Temperaturerhöhung infolge der Verluste erreicht ist — reduziert werden. Diese Reduzierung setzt bei um so niedrigerer Frequenz ein, je höher der Verlustfaktor  $\tan \sigma$  ist. Ein MKC-Kondensator ist also bei einer höheren Frequenz noch mit voller Wechselspannung zu betreiben als ein vergleichbarer MTK-Kondensator.

Die Bilder 1.52 und 1.53 stellen jeweils bei einem 250-V-Typ in MKC- oder MKT-Ausführung die zulässige Wechselspannung dar.

Bei impulsförmigen Wechselspannungen hängt die zulässige Scheitelspannung sowohl von der Frequenz (Impuls-wiederholfrequenz) als auch von der Steilheit der Impulse ab, also der Anstiegsgeschwindigkeit. Das Diagramm in Bild. 1.54 zeigt für einen MKT-Kondensator, wie die zulässige Scheitelspannung ermittelt wird.

Wenn auch das Diagramm nach Bild 1.54 streng genommen nur für einen bestimmten Typ des Herstellers gilt, kann man es doch näherungsweise auch für ähnlich gebaute Kondensatoren mit demselben Dielektrikum benutzen.

Aus Bild 1.53 liest man bei  $f = 10$  kHz und  $C = 0,1 \mu\text{F}$  eine zulässige Effektivspannung von etwa 27 V ab. Rechnet man diese Spannung in den Spitzenwert um, ergibt sich 38 V.

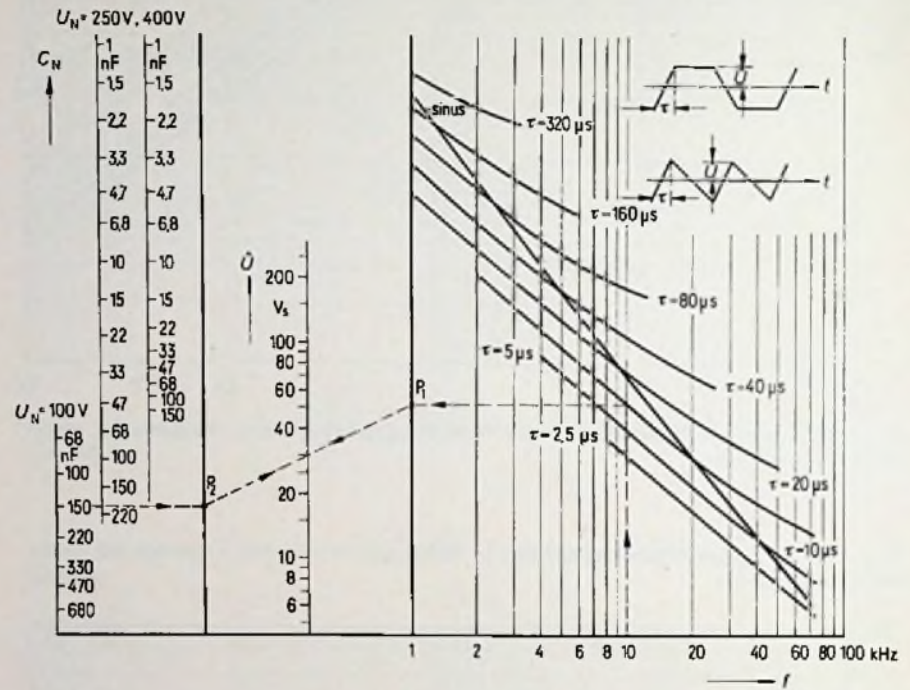
Vergleicht man nun mit dem Diagramm in Bild 1.54 und geht bei  $f = 10$  kHz zum Schnittpunkt mit der Sinuslinie zu  $P_1$ ; wählt bei  $C = 0,1 \mu\text{F}$  und  $U_N = 250$  V den zweiten Punkt  $P_2$ , ergibt sich in der Spalte für die Spitzenspannung  $U$  der Wert von 43 V. Das sind nur 13 % mehr, als man aus Bild 1.53 ablesen konnte. Dies ist eine unwesentliche Differenz, wenn man bedenkt, daß es sich hier mechanisch und werkstoffmäßig (was die äußere Umhüllung betrifft) um vermutlich völlig andere Kondensatoren handelt, weil die beiden Bilder zu den Erzeugnissen verschiedener Hersteller gehören.

Verwendet man den Kondensator bei höheren Frequenzen, dann darf bei der Berechnung des Scheinwiderstandes nicht nur der Zusammenhang  $Z = 1/\omega \cdot C$  betrachtet werden, sondern es muß die gesamte Scheinwiderstandskurve bekannt sein, zumindestens aber die Resonanzfrequenz. Ein Kondensator,

Schnittpunkte  $P_1$  und  $P_2$  gemäß eingezeichnetem Beispiel ermitteln. Die Verbindungslinie  $P_1, P_2$  liefert die maximal zulässige Scheitelspannung.

Bei trapezförmiger Spannung mit zwei Steiflanken ist die doppelte Wiederholfrequenz zu berücksichtigen. Bei sinusförmiger Spannung gilt die Kurve Sinus.

MKT

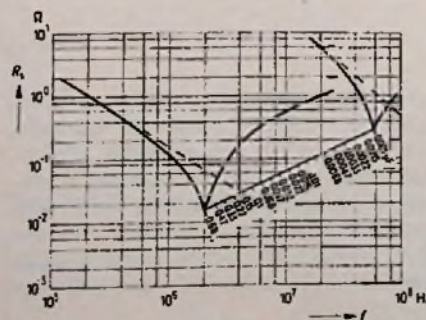


Beispiel:  
 $f = 10$  kHz (Wiederholfrequenz) — Schnittpunkt  $P_1$   
 $\tau = 10 \mu\text{s}$  (Anstiegszeit) — Schnittpunkt  $P_2$   
 $C = 150$  nF (Kapazität)  
 $U_N = 100$  V (Nennspannung)

Daraus ergibt sich entsprechend dem Verlauf der gestrichelten Linie eine maximale Scheitelspannung  $\hat{U} \approx 30$  V

Bild 1.54. Nomogramm zur Ermittlung der zulässigen Scheitelspannung  $U$  bei verschiedenen Spannungsformen (Siemens)

Bild 1.55. Scheinwiderstandsverlauf in Abhängigkeit von der Frequenz für einen MKT-Kondensator (Siemens)



der oberhalb seiner Resonanzfrequenz verwendet wird, hat wenig Wert; ein Kondensator kleinerer Kapazität ist hier besser angebracht.

Bild 1.55 zeigt den Scheinwiderstandsverlauf in Abhängigkeit von der Frequenz für einen MKT-Kondensator bei Anschlußdrähten von 6 mm Länge. Die in Bild 1.55 gestrichelt eingezeichneten Linien ergäben den theoretischen Verlauf umgekehrt proportional zur Frequenz. In der Nähe der Resonanzfrequenz wird der Scheinwiderstand durch die Wirkung der Resonanz sehr klein, dafür steigt dann oberhalb der Resonanzfrequenz der Scheinwiderstand proportional zu  $f$  an.

(Wird fortgesetzt)



Farbfernseh-Reparaturen

## Eine vielfältige Einrichtung für die Fehler-Diagnose

Bereits 1972 führten die Saba-Werke GmbH ein Diagnose-System ein, mit dem der Service an Farbgeräten vereinfacht werden konnte. Seit Mitte März bietet das Unternehmen zum Preis von etwa 80 DM ein neues Diagnosegerät an, dessen Herzstück eine integrierte Transistorlogik ist, mit der die wesentlichen Daten des Farbempfängers erfaßt, überwacht und ausgewertet werden. Seine „Fähigkeiten“ entsprechen nach Firmendarstellung im wesentlichen denen eines Computers. Das war auch der Grund dafür, warum Saba diesem Diagnosetester den Namen „Diagnose-Computer“ gegeben hat. Seine Aufgaben sind sehr vielfältig. So kann man mit ihm die Hauptversorgungsspannung des Empfängers auf  $\pm 1$  Prozent genau einstellen. Außerdem zeigt er immer nur den Hauptfehler und nicht die Folgefehler an, so daß Fehldiagnosen schon in den Anfängen vermieden werden. Er fragt bei der Fehlersuche zwölf Meßpunkte mit unterschiedlichen Toleranzen ( $\pm 3$  Prozent,  $\pm 10$  Prozent,  $\pm 25$  Prozent) ab. Zwei Toleranzanzeigen geben dabei Auskunft über zu große oder zu kleine Signalwerte. Bei Aussetzfehlern – die erfahrungsgemäß besonders schwer zu erfassen sind – bleiben die Fehler- und Toleranzanzeigen auch dann erhalten, wenn das Gerät inzwischen wieder einwandfrei arbeitet.

Geöffneter Diagnose-Computer (Saba)



# Die Autoantennen- Alternative: Hitromatic - elektronisch, automatisch ausfahrbar, kompakt und schick!

Hitromatic ist die neueste Hirschmann Autoantennen-Entwicklung, eine logische Kombination aus der großen Hirschmann-Erfahrung mit motorbetriebenen und elektronischen Autoantennen. Hitromatic ist eine Universalantenne für Front oder Heckmontage, weil sie außergewöhnlich klein und kompakt ist. Man erkennt die Hitromatic am charakteristischen mattschwarzen Kurzteleskop und an ihrem „electronic“-Fuß.

Die Hitromatic wird per Schalter aus- und eingefahren. Der große Vorzug dabei: Das Teleskop kann vom Wageninnern aus in jeder beliebigen Höhe abgestoppt und so auf optimalen Empfang eingestellt werden. Mehr im Hitromatic-Farbprospekt. Mit Coupon bitte anfordern!

## Coupon...

... für einen kostenlosen  
Prospekt Hitromatic

Name

Straße

Ort

Ihr Fahrzeug?

 **Hirschmann**

Richard  
Radl  
Richard  
7300

Motor und  
Elektronik  
geschützt in  
hochwertigem  
Druckguß-  
Gehäuse!

Dieser Diagnose-Computer braucht nur an ein 110°-Chassis von Saba gesteckt zu werden; hat sich ein Defekt eingeschlichen, so leuchtet im Tester eine LED auf, und der Servicetechniker weiß sofort, wo der Fehler steckt. Auf diese Weise, so teilt Saba mit, lassen sich mehr als die Hälfte aller in der Praxis auftretenden Fehler schnell und eindeutig erkennen. Für das Entdecken der übrigen Fehler ist dann die Bildröhre zuständig, denn sie ist ja für jeden versierten Techniker das beste Fernseh-Oszilloskop. ■

### Stellungnahme von Saba

Zu den auf der rechten Seite wiedergegebenen Meinungen aus dem Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk hat die Firma Saba wie folgt Stellung genommen:

Während unserer Service-Lehrgänge konnten wir feststellen, daß sich die Techniker nach eingehender Beschäftigung mit unserem bisherigen Diagnose-Tester auch positiv geäußert haben und daß allgemein eine Zeitersparnis bei Fernsehreparaturen bestätigt wurde. Um auch den Skeptikern gerecht zu werden, wurde für die neue Saba-Color-Serie CM ein völlig neues Diagnose-Gerät entwickelt. Folgende Vorteile können aufgezeigt werden:

1. Die stabilisierte Hauptversorgungsspannung des Empfängers kann auf 1% genau eingestellt werden.
2. Es wird nur der Hauptfehler und kein Folgefehler angezeigt.
3. 12 Meßpunkte werden mit unterschiedlich erforderlichen Toleranzbreiten (3%, 10%, 25%) gemessen.
4. 2 Toleranz-Anzeigen geben Auskunft über zu große oder zu kleine Signale.
5. Bei Aussetz-Fehlern bleiben Fehler- und Toleranzanzeige erhalten.
6. Die Versorgung des Diagnose-Gerätes erfolgt wie bisher aus dem Fernsehempfänger und wird zusätzlich zur Kontrolle angezeigt.

Aus früheren Fehlerstatistiken und nach Berücksichtigung der neuen Technik der Color-CM-Serie wurde abgeschätzt, daß etwa 50% der auftretenden Fehler im Service von dem neuen Saba-Diagnose-Computer angezeigt werden. Die schnelle Meßfolge (jede Meßstelle wird 14mal pro Sekunde abgefragt) erlaubt es endlich, die gefürchteten Aussetz-Fehler zu erfassen.

Wir sind sicher, daß sehr bald die hervorragenden Eigenschaften des Saba-Diagnose-Computers auch von skeptischen Technikern anerkannt werden. Saba

### Fehler-Diagnose-Einrichtungen

## Meinungen aus der Industrie im Telegrammstil

Über den Nutzen von Fehlerdiagnose-Einrichtungen für Farbfernsehempfänger sind die Meinungen in der Branche sehr geteilt. Um ein ungefähres Bild der Auffassungen skizzieren zu können, haben wir die einheimischen Hersteller von Farbgeräten nach ihrer Meinung gefragt, ebenso eine Anzahl von Fachwerkstätten des Radio- und Fernseh-techniker-Handwerks aus allen Gebieten der Bundesrepublik – diese unter der Zusicherung, ihre Namen nur auf ausdrücklichen Wunsch bekanntzugeben. Die Handwerkermeinungen haben wir der Firma Saba ohne Namensnennung vorgelegt und das Unternehmen um eine abschließende Stellungnahme gebeten, die am Fuß der linken Spalte dieser Seite wiedergegeben ist.

### Hersteller

Feste Fehlerdiagnose-Einrichtungen in allen mit FM-100-Chassis ausgerüsteten Geräten vorhanden. In Verbindung mit Bildschirmbeobachtung schnellere Fehlerdiagnose besonders in der Kundenwohnung möglich.

Blaupunkt

\*

Das bekannte Grundig-Diagnose-System der Super-Colorgeräte wird weiterhin unverändert beibehalten. Der Grundig-Diagnose-Adapter hat sich als zuverlässiges Hilfsmittel zur raschen Fehlereinkreisung bewährt, insbesondere bei solchen Fehlern, die sich nicht durch einen Modulwechsel beheben lassen. Vorteilhaft für den Servicetechniker ist außerdem, daß man an dem 15poligen Zentralstecker des Diagnose-Systems alle wichtigen Betriebsspannungen bequem messen kann, ohne zuerst die einzelnen Meßpunkte im Chassis aufsuchen zu müssen.

Grundig

\*

Wir haben zwei Diagnose-Adapter im Lieferprogramm. In den nächsten Jahren werden wir keine Diagnose-Adapter in dieser Art mehr anbieten, sondern Servicedruck und Kennzeichnung der Meßpunkte auf den Chassis und Moduln deutlich

hervorheben, wie wir überhaupt schon in den vergangenen Jahren unserem Quick-Service-System den Vorzug gaben. Der Nutzen der Diagnose-Einrichtung ist nach unserer Auffassung für die Fachhandels-Werkstatt gering.

1. Es gibt keine Standardisierung in Europa, daher bietet jeder Hersteller eigene Diagnose-Systeme an.
2. Die meisten angebotenen Diagnose-Systeme erfassen die oftmals komplizierten Bedienteile nicht, sondern beziehen sich auf die Chassis-Moduln oder Chassis-Schaltungen.
3. Diagnose-Systeme lassen sich nicht über mehrere Gerätegenerationen verwenden.
4. Diagnose-Systeme ersetzen nicht exakte Messungen.
5. Meßmittel für Spannungsmesser und Oszilloskope sind in jeder Fachwerkstatt vorhanden, so daß wir der besseren Servicebedruckung, unserem Quick-Service-System und der damit verbundenen deutlichen Kennzeichnung der Meßpunkte den Vorzug geben.

Loewe Opta

\*

Durch das Diagnose-System, das wir bei unseren Farbfernsehgeräten mit Modul-Technik eingeführt haben und bei dem eine Reihe von nummerierten Meßpunkten auf der Lötseite der Leiterplatten gekennzeichnet sind, erübrigt sich ein kostspieliges Prüfgerät, das zudem meist nur für ein Fabrikat verwendet werden kann. In unseren Servicekursen fanden wir bestätigt, daß die Servicetechniker mit unserem System ausgezeichnet zurechtkommen und daß sie es gegenüber einem speziellen Diagnose-Prüfgerät bevorzugen.

Metz

\*

Wir hatten eine Diagnose-Einrichtung, aber wir verzichteten mittlerweile darauf, weil die Möglichkeiten vom Fachhandel praktisch nicht genutzt wurden. Das Steckkartensystem des neuen Chassis SK 2 ist so einfach, daß sich ein Fehlerdiagnose-Systeme erübrigt.

Nordmende

\*

Die Philips-Farbfernsehchassis K9/K91 werden nicht mehr serienmäßig mit einer Fehlerdiagnose-Schablone geliefert. Die Bellegung ist unseres Erachtens nicht mehr notwendig, da das Chassis seit 1972 gefertigt und daher im Fachhandel hinlänglich bekannt ist. Jede Servicewerkstatt

müßte über genügend Schablonen verfügen, da sie den Geräten über einen Zeitraum von ca. 1½ Jahren nach ihrer Einführung beigelegt wurden. Neben den ausführlichen Philips-Serviceunterlagen über Farbfernsehgeräte mit K9/K91-Chassis darf man die Schablone als ein praktisches Hilfsmittel für die schnelle Fehlersuche ansehen.  
Philips

\*

Unsere Farbfernsehgeräte sind seit Frühjahr 1975 mit dem Vidom-Diagnose-System (Vidom: vollintegriertes Diagnose-System mit optoelektronischer Meßanzeige) ausgestattet. Zusatzeinrichtungen, wie Adapter usw., sind nicht erforderlich. Vidom hat beim Fachhandel Zustimmung gefunden. Es ersetzt – richtig verstanden – zur Erstdiagnose ein Vielfachmeßinstrument und mehr. SEL-Unternehmensgruppe Rundfunk Fernsehen Phono

\*

Unsere Farbfernsehgeräte mit dem Chassis 712 sind seit dem Start auf der Funkausstellung 1975 mit einem Diagnosestecker ausgerüstet. Wir haben den Fachhandel im Jahre 1975 mit unserem Diagnosegerät „Teletester“ beliefert, das nach wie vor Verwendung finden kann. Der Nutzen einer solchen Diagnose-Einrichtung wird vom Fachhandel unterschiedlich beurteilt, da beim Fernsehgerät in vielen Fällen der Bildschirm der beste Fehlerindikator ist. Telefunken

## Fachhandwerk

Der Diagnose-Adapter wird in unserer Werkstatt kaum gebraucht. Die Messungen sind auch von jedem Techniker mit normalen Meßgeräten schnell durchzuführen. Schwierige Fehler sind auch mit dem Diagnose-Adapter nicht festzustellen. Wir betrachten den Adapter als ein nützliches Beiwerk für Reparaturen im Außendienst. Für den Kunden reine Augenwischerei.  
H., G.

\*

Von 100 Reparaturen führen wir ca. eine mit Hilfe des Adapters durch. 99 Geräte reparieren wir mit Hilfe normaler Messungen. Von Adaptern angezeigte Fehler treten sehr selten auf.  
K. Sch.

\*

Grundsätzlich halten wir von den z. Z. auf dem Markt befindlichen

Diagnose-Adaptoren für Farbfernsehgeräte nicht viel, da die durch den Adapter erkennbaren Fehlerquellen mit jedem Vielfachmeßgerät ebenso schnell ermittelt werden können. Diagnose-Adapter leisten allenfalls Bastlern Hilfestellung, was keinesfalls in unserem Interesse liegen kann.

K., M.

\*

Wir halten von den Diagnose-Adaptoren wenig. Die meisten Fehler werden von einem Diagnose-Adapter nicht angezeigt, wie z. B. Kurzschlüsse im Hochspannungsteil. Deshalb werden die Diagnose-Adapter von unserer Werkstätte nur sehr selten verwendet. Das einzige Positive von den Adaptern ist, daß man sämtliche Spannungen an der Steckerleiste messen kann.

K., D.

\*

Von einem Diagnose-Adapter für Farbfernsehgeräte halten wir nichts. Ein Techniker, ausgerüstet mit einem Meßgerät und einwandfreien Service-Unterlagen sowie vom Hersteller gut markierten Meßpunkten auf der Platine, sind wichtiger und verkürzen die Reparaturzeiten.  
M., W.

\*

Diagnose-Adapter haben sich nicht bewährt, da die Ergebnisse, die der Adapter liefert, in den meisten Fällen schon am Schirmbild zu erkennen sind. Besser bewährt haben sich herausgestellte und beschriftete Meßpunkte für die Betriebsspannung, die auch von Außendienst-Technikern schnell überprüft werden kann.

E., M.

\*

Als Fachwerkstatt halten wir Diagnose-Adapter für überflüssig. Alles Sichtbare auf diesen Adaptern hebt ein anschließendes Messen nicht auf, so daß man die zur Funktion angegebenen Betriebsmeßpunkte auch gleich kontrollieren kann. In der Praxis sieht das folgendermaßen aus: Gerät hat kein Bild, keinen Ton. Diagnose-Adapter hat keinerlei Kontrollanzeige, Service-Diagnose deutet auf einen Fehler in der Netzversorgung hin. Folglich ist jetzt ein Durchmessen dieser Baustufe erforderlich. Techniker muß Universalmeßgerät einsetzen. Ohne Diagnose-Adapter: Techniker nimmt gleich Universalmeßgerät, eine Messung deutet gleiche Fehlerstufe aus.  
D., F.

Technisch gesehen keine große Hilfe für eine versierten Rundfunk- und Fernsehtechniker, da nur Fehler eines kompletten Moduls angezeigt wird und nicht defektes Einzelteil. Schwerpunkt nur auf die Werbung, um Verkauf anzukurbeln.  
St., P.

\*

Trotz Vorhandensein Verwendung im Werkstattbereich fast nie. Ursache:

1. Nur begrenzte Erfassung der möglichen Defekte.
2. Zur Auffindung von Aussetzfehlern kaum geeignet.
3. Imageprobleme des reparierenden Technikers („dazu brauche ich doch keinen Diagnose-Adapter!“).
4. Kenntlichmachung markanter Meßpunkte auf der Platine genügt auch (Metz).

5. Beim Verbraucher entsteht durch Diagnose-Adapter der falsche Eindruck, es gäbe keine Serviceprobleme bei Reparaturen.

Beim derzeitigen Stand der Diagnose-Technik glauben wir darauf verzichten zu können.

Jürgen Drewel, Feraton Werkstätten GmbH, Mainz

\*

Unsere Fernsehtechniker sehen in einem Diagnose-Adapter für Farbfernsehgeräte keine Arbeitserleichterung. Wir verfügen über solche Adapter, die jedoch höchst selten zum Einsatz kommen, da die Fehlerursache meistens ohne Diagnose-Adapter sofort gefunden wird.  
E., D.

\*

Unnötig, da die geprüften Spannungen ohne großen Aufwand mit einem normalen Meßgerät gemessen werden können.

K., E.

\*

Die Praxis hat seit Einführung der Diagnose-Adapter gezeigt, daß diese Hilfsmittel von den Technikern der Fachbetriebe nicht benutzt werden. Solche Adapter mögen ihren Wert für Vertragswerkstätten haben, in denen angelernte Kräfte nur eine Chassis-Type reparieren oder „vorsortieren“ sollen. Aus Sicht der Fachbetriebe war es wieder einmal ein „Werbeschlager“ der Industrie. Durch die dargelegte Werbung wird der Endverbraucher verunsichert. Man könnte es sogar als Maßnahme gegen den Fachbetrieb betrachten.

Helmut Krüger, Landesfachgruppenleiter Radio- und Fernsehtechnik Niedersachsen.

## Kurzberichte über neue Meßgeräte

### Servicehilfe für Jedermann-Funk-Geräte

Der CB-Servicemaster 1040 von B+K Precision wurde von Praktikern entwickelt, um 27 MHz-Funkgeräte innerhalb von Minuten prüfen zu können, ohne die Geräte aus ihrem Gehäuse zu nehmen. Antennenanschluß und Lautsprecheranschluß werden mit dem Servicemaster verbunden; das Mikrofon wird akustisch mit dem eingebauten Lautsprecher des Servicemasters gekoppelt. Abschlußwiderstände für NF- und HF-Leistungsmessungen sind eingebaut. 1-KHz- und Doppelton-NF-Generatoren erzeugen die erforderlichen Modulationsfrequenzen für AM- und SSB-Geräte. Klirrfaktormessung bei NF und SWR-Messung sind ebenfalls vorgesehen. Über den 13,8-V-Anschluß



Servicemaster 1040CB von B + K Precision

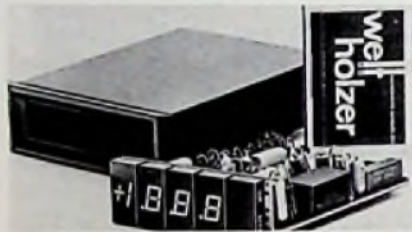
kann das Gerät auch im Fahrzeug betrieben werden, gegen falsche Polung ist das Gerät geschützt. Für Messungen im Labor enthält der CB-Servicemaster Anschlüsse für den CB-Meßsender 2040, den Frequenzzähler 1801, das „Scope“ 1403A sowie einen Anschluß für einen externen HF-Abschlußwiderstand. Externe Geräte können nicht beschädigt werden durch zu hohe HF-Ausgangsleistung des Prüflings.

So wird der Meßsender-Eingang automatisch im CB-Servicemaster abgetrennt, wenn die Sendetaste des Transceivers bedient wird. Die HF-Leistung wird automatisch auf den internen Abschlußwiderstand und den Leistungsmeßkreis geschaltet. Der Zähleranschluß erhält ebenfalls ein abgeschwächtes Signal. Ein eingebauter

Mischer konvertiert 27 MHz in 1 MHz, so daß auch billig Oszilloskope mit Bandbreiten ab 2 MHz zur Darstellung des modulierten Trägers verwendet werden können.

### Einbauvoltmeter für Wechselspannung

Mit dem Typ PM-3.5 AC hat die Firma Non Linear Systems das Programm ihrer kompakt Einbauvoltmeter um ein Gerät zum Messen von Wechselspannungen erweitert. MOS/LSI-Technik und

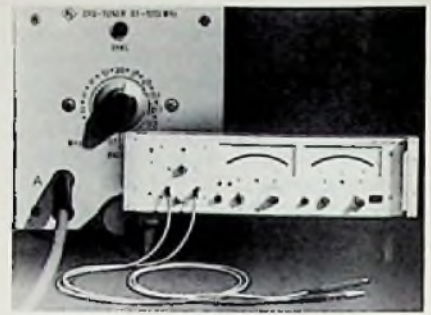


Miniatur-Einbauvoltmeter für Wechselspannungen von Non Linear Systems

platzsparende Bauweise reduzieren die Gehäuseabmessungen auf ein Minimum von 24 x 63 x 82 mm. Der Versorgungsspannungsbereich von PM-3.5 AC ist +3,5 V bis +6 V. Das Einbauvoltmeter ist in den Bereichen 1.999, 19.99, 199.9 und 1000 Volt lieferbar. Die Genauigkeit beträgt  $\pm 0,5\%$  vom Meßwert + 0,2% vom Endwert) im Frequenzbereich von 50 bis 1200 Hz. Überlaufanzeige, programmierbarer Dezimalpunkt und serieller BCD-Ausgang sind Vorzüge des Gerätes.

### Vektorvoltmeter mit erweitertem Frequenzbereich

Von 1 MHz auf 100 kHz herabgesetzt wurde die untere Frequenzgrenze beim zweikanaligen Vektorvoltmeter ZPU von Rohde & Schwarz. Der jetzt von 100 kHz bis 1000/MHz durchgehende Frequenzbereich entspricht vier Dekaden und macht das Gerät einem erweiterten Anwendungsgebiet zugänglich. So lassen sich jetzt Messungen im gesamten Rundfunkbereich (ab Langwelle) an Sendern und Empfängern durchführen, oder auch Untersuchungen von Regelkreisen durchführen. Impedanzen können aufgrund der automatischen Quotenbildung aus Meß- und Referenzsignal auch im erweiterten Frequenzbereich schnell und einfach mit und ohne Richtkoppler gemessen werden.



Vektorvoltmeter ZPU von Rohde & Schwarz.

Die Meßempfindlichkeit des ZPU liegt im Bereich 0,1 bis 1 MHz bei 40  $\mu$ V. Die übrigen Eigenschaften des ZPU, wie 2  $\mu$ V Empfindlichkeit ab 1 MHz, 114 dB Meßdynamik (154 dB mit Vorsteckteiler), hohe Genauigkeit und einfache Bedienung, blieben unverändert. Der Bereich der Amplitudenanzeige geht im Referenzkanal von 300  $\mu$ V bis 1 V und im Meßkanal von 2  $\mu$ V bis 1 V; ein mitgelieferter Vorsteckteiler erweitert die beiden Bereiche um den Faktor 100 nach oben. Die Phasenanzeige erfolgt bei einem Auflösungsvermögen von  $\pm 0,1^\circ$  in vier Bereichen mit einem Vollausschlag bei  $\pm 6^\circ$ ,  $\pm 18^\circ$ ,  $\pm 60^\circ$  und  $\pm 180^\circ$ .

### 100-MHz-Frequenzzähler

Der Frequenzzähler TG 312 von Gould Advance hat einen Frequenzbereich von DC bis 100 MHz. Es hat eine 7-Segment-Anzeige von Sperry/Beckman, alle Bedienungselemente sind an der ergonomisch gestalteten Frontplatte sorgfältig gruppiert. Obwohl als Mehrzweckgerät für Produktionstests, Labors und Ausbildung gedacht, zeichnet sich der Frequenzzähler TG 312 durch Eigenschaften aus, die sonst bei teureren Spezialinstrumenten anzutreffen sind. Die 6stellige Anzeige (eine 8stellige ist wahlweise erhältlich) gibt die Größen mit automatisch gesetzten Dezimalpunkt an, LED-Anzeigen an der Frontplatte zeigen, „Gate offen“ und „Überlauf“ an, ein BCD-Ausgang ist wahlweise erhältlich. Vorteiler und Filter sind vorhanden, die Eingangsimpedanz beträgt 1 M $\Omega$  (bei weniger als 30 pF Kapazität). Die Stabilität der 10-MHz-Quarzeitbasis ergibt bei den angezeigten Parametern ein hochgradiges Auflösungsvermögen. Das Verhältnis der beiden Eingänge kann in dekadischen Schritten von 1 bis 10<sup>9</sup> angezeigt werden. Der Frequenzzähler ist 110 mm X 375 mm X 290 mm (HXBXT) groß und wiegt 3,6 kg; er ist wahlweise auch für Gestellmontage (19 Zoll) lieferbar.

Leipziger Frühjahrsmesse 1977

## Elektronik für Unterhaltung und Information

Die Frühjahrsmesse in Leipzig zog auch 1977 wieder mehr als 800 Aussteller (knapp 5 % mehr als im Vorjahr) aus der Bundesrepublik und Westberlin an. Allerdings waren im 4. Stock des „Handelshofs“ in der Leipziger Innenstadt auf dem Sektor Unterhaltungs- oder Heimelektronik keine westdeutschen Anbieter vertreten. Hier beherrschten das Feld die Außenhandelsgesellschaften aus den Ländern, die dem Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) angeschlossen sind.

### Neues aus der DDR

Die Heimelektronik ist auch in den Ländern des RGW-Bereiches ein wichtiger Industriezweig, weil sie nicht nur der „Unterhaltung“, sondern auch der „Information“ der Konsumenten dient. Rundfunk- und Fernsehempfänger gehören deshalb in der DDR keineswegs mehr zum „gehobenen Standard“, sondern sind inzwischen „Volksgut“ geworden.

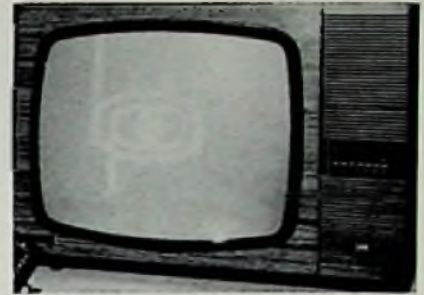
Aus diesem Grunde wurden und werden entsprechende Verkaufseinrichtungen geschaffen, wie z. B. die RFT-Fachfiliale Leipzig, die als einer der dienstältesten RFT-Industrielläden der DDR modernisiert wurde. Interessant ist, daß Voraussetzungen geschaffen wurden, Qualität und Quantität der Kundendienste wesentlich zu steigern. So liefert man täglich Großgeräte bis 20 Uhr und auch an Samstagen aus.

Bei der RFT (Radio- und Fernmelde-Technik) handelt es sich um einen Warenzeichenverband, der nun seit zwanzig Jahren besteht. Die RFT übt eine umfassende Schutzrechtstätigkeit aus, die sich auf alle mit „RFT“ gekennzeichneten Erzeugnisse erstreckt. Insgesamt gehören dem Warenverband drei Industriezweige an: Bauelemente und Vakuumtechnik, Nachrichten- und Meßtechnik sowie Rundfunk-, Fernsehsende- und Empfangstechnik. In den 25 Betrieben sind insgesamt 80 000 Werk tätige beschäftigt.

Zu den sicher interessantesten Geräten zählt der Farbfernseh-Tischempfänger

„Chromalux 1061“ mit Ultraschall-Fernbedienung. Er ist mit einer 59-cm-Bildröhre ausgerüstet; die Funktionen werden über Sensoren gesteuert. Im Senderspeicher können acht Programme festgehalten werden. Die Fortschaltung der Programme erfolgt mit den ICs U 710 und U 711. Das Gerät ist mit den gleichen Steckbaustufen ausgerüstet wie der Vorläufer „Chromat 1060“. Der „Chromat 1160“ ist eine gestalterische Variante (Standgerät) des „Chromat 1060“.

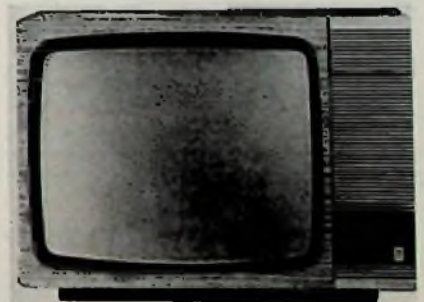
Mit dem Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „Luxomat VT 130“ hat die volltransistorisierte Gerätegeneration auch in der DDR ihren Einzug gehalten und wird wahrscheinlich sehr schnell die teiltransistorisierten Typen ablösen. Dieses Gerät hat eine 61-cm-Bildröhre und wurde unter Beachtung neuer Service-Gesichtspunkte in Anlehnung an die Modultechnik der „Chromat“-Geräte entwickelt. So wurden auch hier erstmalig mehrere integrierte Schaltungen verwendet. In dieser Gerätekonzeption sind einige Moduln von „Chromat“- und TV-Geräten austauschbar, was als Serviceerleichterung angesehen wird. Der volltransistorisierte Schwarz-Weiß-Empfänger „Luxotron 133“ basiert auf dem Konzept des „Luxomat VT 130“. Bei ihm werden lediglich die Funktionen über Sensoren gesteuert. Das Sortiment auf dem Phono- und Radiosektor bestand aus zwanzig Modellen aus vier Betrieben; es erstreckte sich von der unteren bis in die Hi-Fi-Klasse. Neu ist das Stereo-Rund-



Farbfernsehempfänger „Chromalux 1061“ mit Ultraschallfernbedienung



„Chromat 1160“, ein Farbfernseh-Standgerät mit 59-cm-Bild



Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „Luxomat VT 130“



Stereoradio „Sonneberg 500/502“



Die „Skyline“ der neuen Leipziger Innenstadt

funkgerät „Sonneberg 500/502“. Es ist für den Empfang von Sendungen im UKW-, Mittelwellen- und Kurzwellenbereich eingerichtet. Die Stufen des NF-Verstärkers sind galvanisch gekoppelt; das Gerät hat eine Ausgangsleistung von zweimal 3 W. Beim Stereo-Empfänger „Intana“ sind die Endstufen (zweimal 6 W) mit Sicherungen gegen Überlast geschützt. Das UKW-Teil wird über einen dreifachen Drehkondensator abgestimmt. Mit dem Gerät können außerdem noch Sendungen auf Mittel-, Lang- und Kurzwelle empfangen werden. Das Uhrenradio „Lausitz 2011“ hat im ZF- und NF-Verstärker ICs. Für die Uhr mit analoger Anzeige ist als Spannungsquelle eine zusätzliche Batterie notwendig.

**Neuheiten aus Ungarn**

Drei neue Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte waren auf dem Stand von Videoton zu sehen, der ungarischen Außenhandelsvertretung. Das Portable TC 2610 hat eine Bildröhre mit der Diagonalen von 44 cm, bei dem Modell TA 3215 hat der Bildschirm eine Diagonale von 51 cm und der Portable TC 1620 zeichnet sich durch sein geringes Gewicht von 3,5 kg aus (Bildröhre 16 cm). Die tragbaren Geräte sind an Netz und Batterie zu betreiben; alle Empfänger sind durchgängig mit Halbleitern bestückt. Sie sind erhältlich entweder für den CCIR- oder für den OIRT- und CCIR-Standard.

Von der Budapester Radiotechnischen

Fabrik (BRG) stammt ein Cassetten-Laufwerk, das in einigen Ausführungen und mit verschiedenen Optionen erhältlich ist. So ist das Laufwerk als Mono- oder Stereo-Modell verfügbar, kann mechanisch oder elektronisch gesteuert werden, ein Pilotkopf und ein verschleißfester Tonkopf können eingebaut werden. Liegend und stehend wird sicherer Betrieb garantiert; die Stereo-Ausführung entspricht der DIN-Hi-Fi-Norm. Besonders viel Sorgfalt wurde bei der Konstruktion auf raschen und sinnvollen Service gelegt. Die MTBF-Zeit (mean time between failure) wird mit 3000 Stunden angegeben.

**Polnische Unterhaltungselektronik**

Eine Quadro-Anlage war der dominierende und akustisch nicht zu überhörende Mittelpunkt des Standes von Unitra, der Außenhandelsgesellschaft Polens. Hier wurde der Fachbesucher mit Informationen und Neuentwicklungen regelrecht überschüttet. Die Fülle der Neuheiten wird angeführt – wie bereits erwähnt – von der SQ-Quadro-Anlage DKT-102 bzw. DKT-103.

Sie besteht aus dem Tuner TST-102/103, Stereo-Verstärker WST-101/103 mit zweimal 20 W, Quadro-Verstärker WKT-101/103 mit zweimal 10 W und den Lautsprecherboxen. Das Hi-Fi-Stereo-Set DST-103 setzt sich aus dem Tuner TST-103, Stereo-Verstärker WST-103 und den Lautsprecherboxen zusammen. Die Sinus-Leistung beträgt an 4 Ω zweimal 20 W. Auch die Hi-Fi-Anlagen „Kleopatra“ und „Meluzyna“ sind aus vier Komponenten aufgebaut und haben diese Ausgangsleistungen. Für den Export werden all diese Geräte mit dem UKW-Bereich von 87,5... 108 MHz und anderen Netzspannungen hergestellt.

Fragen Sie Ihren Fachhändler nach TONACORD-Tonnadeln!

**Schwierigkeiten**  
mit japanischen, amerikanischen, englischen Tonnadeln?  
mit Plattenspieler-Systemen?

Auch die Sondertypen liefern wir preisgünstig neben dem gängigen Programm!

Schreiben Sie mit oder ohne Muster an:  
**TONACORD**  
233 Eckernförde - Postfach 1444  
Tel. 04351/411 22

für Kfz. Maschinen, Werbung

**PVC-Klebeschilder**  
FIRMEN-BAU- u. Magnet-Schilder

BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau  
Erlenweg 17 Tel. 08031/31315-71925

**DAS GRÖSSTE FILMANGEBOT DER WELT**

Über 15.000 Super-8 Spielfilme u. Dias aller Interessengebiete  
Preislisten + Prospekte kostenlos

Wir verschenken **5.000 Colorfilme** im Werte von je **DM 69,-**

Wir erfüllen **ALLE Filmwünsche** zu absoluten Niedrigstpreisen

300seitige Farbkataloge gegen DM 10,- (Schein) Schutzgebühr  
Jedem 20. Katalogbesteller schenken wir zusätzlich einen Int. S-8 Color-Spielfilm im Werte von DM 69,-

VERSA GmbH, Abt. 82/18 Sonnenberger Str. 22, 6200 Wiesbaden

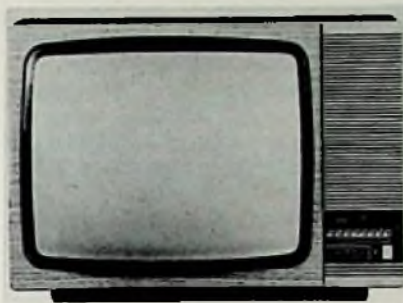
**Anzeigenschluß**  
für  
**FUNK-TECHNIK**  
Heft 11 / 77  
ist am  
**12. Mai 1977**

Zum Anschluß an die Hi-Fi-Anlagen eignet sich besonders der Plattenspieler G-601 f, der mit dem Shure-System M44MB ausgestattet wird. Der Tonarm kann ohne weiteres entfernt und ein anderer dafür eingebaut und justiert werden. Die Auflagekraft der Nadel ist zwischen 0...25 mN einstellbar. Skating-Kompensation, Drehzahlfeinregulierung, Lift und Stroboskop sind weitere Ausstattungsmerkmale. Die Stereo-Leistungsverstärker PA-1801 und PA-2801 leisten an 4  $\Omega$  zweimal 18 W bzw. 28 W bei einem Klirrgrad von 0,7 %.

Bei den Schwarz-Weiß-Fernsehempfängern „Saturn 201“, „Luna 401“, „Libra 401“ und „Saturn 403“ handelt es sich um Tischgeräte, deren Bildröhren verschiedene Diagonalen haben: zwischen 40 cm, 50 cm und 61 cm. Ihre Leistungsaufnahme liegt bei 120 W und 140 W. Sie sind gemischt bestückt: mit Transistoren, Dioden, IC und Röhren. Das Schwarz-Weiß-Portable Vela 202 ist voll mit Halbleitern bestückt, hat eine Bilddiagonale von 31 cm und wiegt nur noch 7,5 kg. Es kann sowohl am Netz als auch mit Batterien betrieben werden.

Die Stereo-Heimradios „Amator“ und „DSP-301“ sind mit ICs, Keramikfilter und Dickschicht-Hybridschaltungen aufgebaut. Sie erreichen allerdings nur eine Ausgangsleistung von zweimal 4 W bzw. 5 W bei dem ziemlich hohen Klirr von 7 %. Die Monoradios „Amor“ und „gong“ unterscheiden sich dadurch, daß „gong“ mit einer digitalen Uhr ausgestattet ist. Alle diese Empfänger werden auch mit UKW-Teilen hergestellt, die den Bereich von 87,5...108 MHz umfassen; im Gegensatz zu den dort üblichen 65,5...73 MHz.

Ebenfalls neu sind die Radio-Recorder „MK 125 FM“ und „jola 2“, die Stereo-Cassetten-Recorder „M-531 S“ und „M-532 SD“ und der Mono-Cassetten-



Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „Luxotron VT 133“



Stereoradio „Intana“



Uhrenradio „Lausitz 2011“

Recorder „B-302“. Auch bei den Autoradios gab es vier neue Entwicklungen; ein Auto-Cassettenspieler ist nun ebenfalls im Angebot. Bei den Reisesupern konnte man 11 Neuheiten zählen: vom großen Kofferradio bis hin zum winzigen Taschenradio. Sechs Plattenspieler und NF-Anlagen der unteren bis mittleren Kategorie runden das vielfältige Programm der Unterhaltungselektronik aus Polen ab.

W. K./gbw

## Der Leser hat das Wort

### Amateurfunk im Umbruch?

Daß sich ein technisches Hobby in einem permanenten Umbruch befindet, ist nicht außergewöhnlich. Für einen aufmerksamen Beobachter der Szene ergeben sich aber oft reizvolle, vergnügliche und auch nachdenklich stimmende Momente. Da ist einmal ein gewisser Gegensatz, der sich zwischen den Jedermann-Funkern im 11-m-Band und den Amateurfunkern herausgebildet hat, zumal eine fachlich nicht so gut informierte Tagespresse diese grundverschiedenen Dinge gern in einen Topf wirft und damit prompt Proteste der einen oder anderen Seite herausfordert. In den USA beanspruchen – Pressemeldungen zufolge – die Jedermann-Funker (CB-er) einen größeren Frequenzraum. Aber die Industrie und einige Sender haben sich auch zu Wort

Für den Bereich Industrieverkauf suchen wir einen jungen

### Vertriebs-Ingenieur oder -Techniker

Wir erwarten Grundkenntnisse im Bereich „Lautsprecher“ und Bereitschaft zur intensiven Reisetätigkeit im gesamten Bundesgebiet.

Wir bieten ein interessantes, selbständiges Aufgabengebiet und eine ausbaufähige Position sowie Gehalt, Provision, Spesen und Firmenwagen.

Schriftliche Bewerbungen mit Angabe der Gehaltswünsche und des frühestmöglichen Eintrittstermins an:

PEERLESS Elektronik GmbH, Auf'm Großen Feld 3-5  
4000 Düsseldorf 1, Telefon (02 11) 21 33 57, Telex 8 588 123



gemeldet und bei der US-Behörde FCC Bedenken angemeldet. Diese Interessenten machen z. T. starke Störungen der Programmsendungen geltend. Wie das Duell auch ausgehen mag, irgendeinen Kompromiß wird man finden müssen.

Bei uns schießen die sogenannten Autohilfsclubs wie Pilze aus dem Boden. Wie man hört, ist die Polizei nicht unbedingt begeistert. Neben den autorisierten, staatlichen und halbstaatlichen Organisationen (Feuerwehr, Rotes Kreuz, Automobilclubs, u. a.) sieht man sich zusätzlich einer privaten Einrichtung gegenüber, die im 11-m-Band mitmachen möchte. Fragen der Koordination und andere dürften dabei noch völlig ungelöst sein.

Im Amateurfunk hat man auch schon seit Jahren Forderungen nach organisierter Funk-Hilfeleistung erhoben. Diese internen Forderungen sind nie verwirklicht worden. Jedoch ist der Amateurfunk immer zur Stelle gewesen, wenn Naturkatastrophen großen Ausmaßes eine improvisierte Funkbrücke verlangten. Im technischen Bereich des Amateurfunks kommt die Einseitenband-Telefonie der Bedienung durch technisch nicht sehr geschulte Personen sehr entgegen. Die unverändert als Betriebsart gebräuchliche Telegrafie erlaubt andererseits den Einsatz kleiner und kleinster Sender. Diese Sender kleiner Leistung (QRP) können auch nach wie vor sowohl in Röhren- wie in Transistor-Technik selbst gebaut werden.

In Zuschriften an die Amateurfunk-Zeitschriften kommt immer wieder zum Ausdruck, daß man nicht nur die Beschreibung kommerzieller Geräte lesen möchte, sondern darüber hinaus auch Anregungen im „homemade-Bereich“ haben möchte. Ein sicher verständlicher Wunsch.

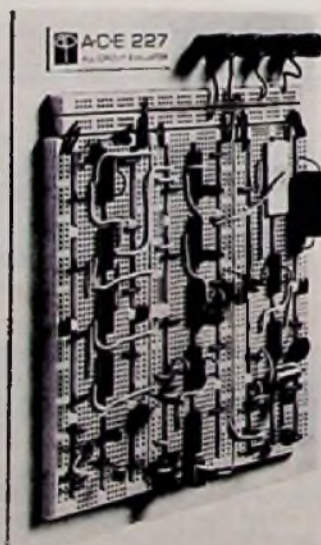
Selbstverständlich fehlt heute in kaum einer Amateurstation ein industriell hergestelltes Gerät. Die Hersteller von preiswerten Sender/Empfängern sowie von Meßgeräten, wie SWR/Power-Metern u. a., haben sich hier unbestreitbar Verdienste erworben. Man möchte sagen, nicht nur homemade oder industriell, sondern sowohl als auch! Die Basis der „Radiotechnik“ hat sich ständig vergrößert. Wem will man es verübeln, wenn er die Wege, die dahin geführt haben, und nicht zuletzt im Amateurfunk, kennenlernen möchte? Ob man es nostalgisch nennen will oder nicht. Eine westdeutsche Amateurfunkgruppe hat sich vorgenommen, auch die Amplitudenmodulation zu pflegen. Ein Versuch, der vielleicht wenig Aussicht auf Erfolg hat. Der Praktiker stellt jedoch fest, daß auch ein SSB-Trans-

ceiver ohne weiteres in der Lage ist, ein solches Signal anstandslos zu demodulieren. Und das ist einigermaßen vernünftig. Der Träger kann bei einwandfreier Abstimmung ohne weiteres eliminiert werden. Insofern sollte man den so oft beschworenen „Stand der Technik“ nicht überstrapazieren.  
W. Meyer-Stüwe, DL 1 GA,  
Süderbrarup

## Kurzberichte über neue Hilfsmittel

### Flexibles Experimentiersystem

Von herkömmlichen Experimentierplatten unterscheidet sich das von Astronic angebotene System dadurch, daß es auch in Form von Einzelelementen lieferbar ist, die der Kunde nach seinen Erfordernissen kombiniert. Zur schnellen Befestigung sind die Elemente mit einer selbstklebenden Rückseite (mit Schutzfolie) versehen; auch verschrauben ist möglich. Sämtliche Bauelemente (Dioden, Transistoren, Widerstände, Kondensatoren usw.) werden durch Einstecken in die mit Nickel-Silber-Kontakten versehenen Elemente verbunden. Für Drahtverbindungen sind keine speziellen Kabel erforderlich, es genügt Schaltdraht, der zurechtgeschnitten, abisoliert und eingesteckt wird.



Experimentiersystem von Astronic

Dadurch und durch die internen Busleitungen wird der bei den herkömmlichen Experimentierplatten oft anzutreffende „Drahtverhau“ vermieden. Aufbau, Kontrolle und Abbau von Testschaltungen werden so beschleunigt und vereinfacht. Für Vielfachverbindungen gibt es Flachkabelstecker, die direkt eingesteckt werden. Ferner sind auch IC-Testadapter lieferbar, die aufgesteckt werden. Die Verbindung zwischen Testadapter und Meßgerät kann über Flachkabel oder Abgreifklemmen erfolgen. Das Experimentiersystem ist in Form von fertigen Karten, als Bausatz oder in Einzelelementen lieferbar. Alle Elemente bestehen aus einem unzerbrechlichen Kunststoff, die Grundplatten auf Metall.

### Strom-Spannungs-Normal für Kalibrierzwecke

Für Meßaufgaben in Fertigung, Werkstatt und Labor stellt Nordmende-electronics den digitalen, programmierbaren Strom- und Spannungs-Generator TR 6141 vor. Er liefert kontinuierlich einstellbare Spannungswerte von 1 µV bis 11,999 V und Stromwerte von 0,1 µA bis 119,99 mA mit einer Genauigkeit von 0,03% des Einstellwertes, garan-

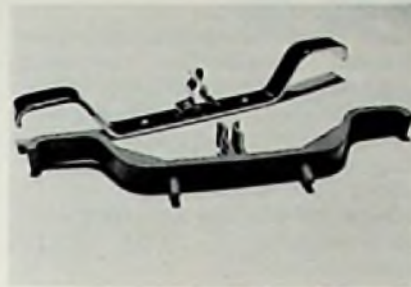


Gleichspannung und -strom-Normal TR 6141 von Nordmende-electronics

tiert über 6 Monate. Die Stabilität über einen Tag beträgt 0,015% und der Temperaturkoeffizient 0,002% des Einstellwertes. Der Kalibrator TR 6141 zeichnet sich durch einfache Bedienung aus: Über Wippenschalter wird die Ausgangsgröße eingestellt und digital mit LED's angezeigt. Zum Einstellen der Ausgangsgrößen benutzt man das Pulsbreitenmodulationsverfahren. Es hat gegenüber den konventionell mit Widerstandsteilern arbeitenden DC-Standards den Vorteil, jene Fehler zu eliminieren, die sonst durch das Driften der Widerstände oder Ändern der Übergangswiderstände abhängig von der Zeit oder Temperatur auftreten. Das Gerät eignet sich für Anwendungen innerhalb eines Meßgerätesystems, weil Ausgangspegel, Bereich und Polarität extern eingestellt werden können. Das



4polige Ausgangs-Anschlußsystem kompensiert die als Folge langer Anschlußkabel oder großer Ströme entstehenden Fehler. Das Impulsbreitenmodulationsverfahren überbrückt mechanische Schalter zum direkten Einstellen der Ausgangsspannung und vermeidet so das Problem von auftretenden Spannungsspitzen (Überschwingen) beim Schalten. Die Freiheit von Überschwing-Amplitudenspitzen prädeterminiert den Kalibrator TR 61 41 auch zum Prüfen von Bauteilen mit Hystereseverhalten sowie zum Testen schneller Analog/Digital-Umwandler.



Kabelhalterung von der Firma Mentor

terung. Sie dient dazu, das Kabel bei Nichtbenutzung – insbesondere für den Transport – schnell und platzsparend aufzurollen, und den Stecker eingeklemmt zu arretieren. Zwei Haltevorrichtungen können in beliebigem Abstand voneinander montiert werden, so daß eine Anpassung an die jeweilige Kabellänge bzw. Gerätegröße möglich ist. Die Kabelhalterungen sind aus Kunststoff grau RAL 7001 gefertigt. Sie haben Kunststoffzapfen, die in zwei Bohrungen der Gehäusewand eingreifen. Mitgelieferte Federelemente werden einfach abgedrückt. Für ein spezielles Anwendungsgebiet „Koffergeräte“ gibt es eine Ausführung, die aus Stahl gefertigt wird und zwei Befestigungsbohrungen enthält, so daß die Kabelhalterungen mit zwei Holzschrauben im Kofferdeckel befestigt werden können.

### Vakuum-Entlötpistole

Zum Absaugen des Zinns von auszulötenden Bauteilen liefert Philips einen Vakuum-SauglötKolben für Einhandbetrieb. Mit einem Daumendruck wird die Zinnpumpe ausgelöst, die durch den 0,8 mm weiten Kanal der LötKolbenspitze das Zinn von dem zu entlötenen Kontakt absaugt. Es wird in einem Zylinder gesammelt, der von Zeit zu Zeit zu entleeren ist. Die Vakuum-Entlötpistole SLP 49 besteht aus Silikonkautschuk und hat eine lange Lebensdauer. Sie ist am 220-V-Netz innerhalb von vier Minuten betriebsbereit. Die Verschleißteile lassen sich leicht selbst austauschen. Das Service-Hilfsmittel kann unter der Bestell-Nr. 4822395 10049 bezogen werden.

### Kabelhalterung

Wohin mit den lästigen Kabeln, konnte man sich bis jetzt fragen. Die Firma Mentor löst dieses Problem mit einer einfachen, aber praktischen Kabelhal-

### Feineinstelltrieb

Im neuen Lieferprogramm der Pop electronic GmbH gibt es Miniatur-Feineinstelltriebe mit einer Übersetzung von



Feineinstelltriebe von Popelectronic

6 : 1. Zwei Ausführungen stehen zur Wahl: Trieb mit Zentralbefestigung (damit ist eine einfache Montage in der Frontplatte möglich und Trieb mit Flanschbefestigung. Für diesen Typ gibt es als Zubehör eine selbstklebende Skalenscheibe sowie eine Anzeigscheibe zum Aufstecken.

### Leuchtspiegel

Bei der Fehlersuche an unzugänglichen Stellen behält man sich bisher zumeist mit einem Zahnarztspiegel. Hierbei war aber selbst bei gerichtetem Taschenlampenlicht oft nur wenig zu erkennen, weil ihm eine eigene Lichtquelle fehlt. Abhilfe schafft hier der Leuchtspiegel Serviscope SCP 62 von Philips, der die schlecht zugänglichen Stellen selbst beleuchtet. Am unteren Ende eines verchromten Schafts von 160 mm Länge und 5 mm Durchmesser trägt das Serviscope einen um 45° geneigten, 7 mm x 11 mm großen Metallspiegel. Wenige Millimeter darüber liegt ein Fenster, durch das ein winziges Lämpchen leuchtet. Bestell-Nr.: 4822395 30062

**☞ MÜTER BMR 6 ☞ MÜTER BMR 7 ☞ MÜTER CSG 1**



**BMR 6** (47x29x23 cm/15 kg) Meßplatz und Regenerierautomat für alle Bild- u. Kameraröhren (S/W und Color) mit Schlußautomatik und Kathodenlupo, Bildtest ohne Ablenkeinheit (DBPa.)  
Preis mit MWSl. DM 1992,-.



**BMR 7** (23x14x18 cm/4,5 kg) Bildröhren-Meß-Regenerator für alle Bild- und Kameraröhren (S/W und Color) mit Schlußautomatik; regeneriert problemlos und schnell; Adapterfach an der Rückwand;  
Preis mit MWSl. DM 554,-



**CSG 1** (5,5x14,5x19,5 cm/1,35 kg) Farbbalkensender mit 9 Testbildern.

Im Preis enthalten sind stets Adapter für ca. 50 Bildröhrentypen, auch IN-LINE. Weitere Adapter für alle Bild- und Kameraröhren sind lieferbar  
NEU! 100 % Kathodenschutz durch neue Technik REGOTAKT, REGOMATIK und REGOCLOCK steuern die Regenerier-Impulsgruppen in Abhängigkeit von der vorhandenen Kathoden-Barium-Masse. ISOMATIK + Impulsformen beseitigen Schüsse G 1-k (Festbrennen ist nicht mehr möglich).

50 % Zeitgewinn; schnelle Fehlersuche mit dem CSG 1, da eindeutiger Signalaufbau. Alle Impulsformen sind an der Front des CSG 1 abgebildet  
Preis mit Abschwächer und MWSl. DM 877,-

Lieferung vom Hersteller oder durch den Großhandel

Ulrich Müter, Kriedhillweg 38,  
4353 Oer-Erkenschwick, Tel. (02368) 2053

**Meldungen über neue Hilfsmittel**

**Werkzeugkoffer.** Für den Service bietet Philips einen Werkzeugkoffer an, der durch elegantes Aussehen und die Qualität der Werkzeuge auffällt. In Schaumstofffächern liegen 16 Einzelwerkzeuge. Für Schaltungsunterlagen, weitere Papiere und Rechengerte ist in der Kofferobenseite ausreichend Platz vorhanden. Bestell-Nr: 4812 310 57002  
**Schraubendrehersatz.** Im Programm der Cooper Group GmbH ist nun ein Xcelite Schraubendrehersatz für Innensechskantenschrauben. Mit der Kugelspitze ist auch an schwierig zugänglichen Stellen noch ein Arbeiten möglich. Der Satz besteht aus neun Klingen, einem Verlängerungsstück und dem Griff.

**Kurse und Lehrgänge**

7. 6. 1977  
**Technische Zuverlässigkeit (Teil 1)**  
 Ort: Essen  
 Veranstalter: Haus der Technik

**Leitung:** F. D. Erbslöh  
**Inhalt:** Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik (Grundbegriffe), Zuverlässigkeitsfunktion und Ausfallrate, Ausfälle, Zuverlässigkeit, Zuverlässigkeitsschaltbilder, Erhöhen der Zuverlässigkeit, Redundanz, Instandhaltung, Verfügbarkeit als Leistungsgröße  
**Gebühr:** 180 DM, Mitglieder 165 DM

20. 6. 1977  
**Numerische Differentiation und numerische Quadratur – Anwendungen**  
 Ort: Essen  
**Veranstalter:** Haus der Technik  
**Leitung:** Gisela Jordan-Engel  
**Inhalt:** Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung, numerische Verfahren zur Differentiation, numerische Quadratur, Einführung in die numerische Kubatur  
**Gebühr:** 175 DM, Mitglieder 160 DM

**Technische Druckschriften**

**Rim-Electronic-Jahrbuch 77.** Traditionsgemäß wendet sich das neue RIM-Jahrbuch '77 an alle, die mit Elektronik irgendwie zu tun haben. Ingenieure,

Techniker, Schulen und die Hobbyelektroniker zählen zu dem Benutzerkreis. Das breit gefächerte Angebot von elektronischen, elektromechanischen und elektrischen Bauelementen und Geräten ist reichlich illustriert mit über 4000 Abbildungen. Bemerkenswert ist das Halbleiterangebot mit zahlreichen Anschlußbildern von analogen und digitalen integrierten Schaltungen sowie ein Kapitel Optoelektronik. Die Fachliteraturzusammenstellung von über 500 Buchtiteln interessiert sicher einen großen Leserkreis. Auf über 200 Seiten werden rund 150 Rim-Erzeugnisse für den Selbstbau angeboten. Bemerkenswert sind das NF-profi-Modulsystem mit den Kompaktmoduln Universal-Vorverstärker mit analog-digital gesteuertem Dynamikbegrenzer, Panorama-Hallregler, Trittschallfilter sowie die Einheiten Knotenpunktverstärker und Hall. Diese ermöglichen den Selbstbau maßgeschneiderter Mischpulte mit Standardmoduln. Das praktische Nachschlagewerk ist mit 900 Seiten – 44 Seiten mehr als im Vorjahr – noch umfangreicher geworden. Preis ohne Versandkosten: 10 DM.

**Vorwahlschalter.** In der Druckschrift „Valvo Vorwahlschalter 1977“ sind Bauelemente dieser Art in zahlreichen Ausführungen für alle Anwendungsfälle der professionellen Elektronik erfaßt.

**Verlag und Herausgeber**

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

**Verlagsanschriften:**

Lazarettstraße 4 8000 München 19 Tel. (0 89) 18 60 51 Telex 5 29 408	Wilckensstraße 3–5 6900 Heidelberg 1 Tel. (0 62 21) 4 89-1 Telex 4 61 727
---	--

**Gesellschafter:**

Hüthig & Pflaum Verlag GmbH, München, (Komplementär),  
 Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG, Heidelberg,  
 Richard Pflaum Verlag KG, München,  
 Beda Bohlinger, München

**Verlagsleiter:**

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

**Verlagskonten:**

PSchK München 8201–800  
 Deutsche Bank Heidelberg 01/94 100  
 (BLZ 672 700 03)

**Druck**

Richard Pflaum Verlag KG  
 Lazarettstraße 4  
 8000 München 19  
 Telefon (0 89) 18 60 51  
 Telex 5 29 408

**FUNK  
 TECHNIK**

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik  
 Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.  
 Die Ausgabe „ZV“ enthält die regelmäßige Verlegerbeilage „ZVEH-Information“.  
 Verehnt mit „Rundfunk-Fernseh-Großhandel“

**Redaktion**

**Chefredakteur:**  
 Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

**Redakteure:**

Dipl.-Ing. Paul J. Muenzer, Curt Rint,  
 Margot Sandweg, Gerhard Wolski

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

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

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

**Anzeigen**

**Anzeigenleiter:**  
 Walter Sauerbrey  
 Hüthig & Pflaum Verlag  
 Anzeigenabteilung „Funk-Technik“  
 Postfach 20 19 20  
 8000 München 2  
 Telefon (0 89) 16 20 21  
 Telex 5 216 075 plla

**Paketanschrift:**  
 Lazarettstraße 4  
 8000 München 19

**Gültige Anzeigenpreisliste:**  
 Nr. 10 b vom 1. 10. 1976



**Vertrieb**

**Vertriebsleiter:**  
 Peter Bornscheuer  
 Hüthig & Pflaum Verlag  
 Vertriebsabteilung  
 Wilckensstraße 3–5  
 6900 Heidelberg 1  
 Telefon (0 62 21) 4 89-1  
 Telex 4 61 727

**Bezugspreis zuzüglich Versandkosten:**  
 Jahresabonnement 80,- DM (im Inland sind 5,5% Mehrwertsteuer eingeschlossen)  
 Einzelheft 3,50 DM  
**Kündigungsfrist:**  
 Zwei Monate vor Quartalsende (Ausland: Bezugsjahr)  
 Bei unverschiedetem Nichterscheinen keine Nachlieferung oder Erstattung.

Arpad A. Bergh / P. J. Dean

### Lumineszenzdioden

Grundlagen – Halbleitende Verbindungen – Anwendungen  
1976. 210 S. 82 Abb. und 8 Tab.  
Broschiert DM 35,-

Dr.-Ing. Rüdiger Kaspers

### Systemanalyse Systemplanung Systemrealisierung bei Prozeßrechnerprojekten

1976. 148 S. 14 Abb. 2 Tab.  
Kartonierte DM 18,-

Dr.-Ing. Heinz Meinhold

### Was ist Elektronik?

4., völlig überarbeitete und erweiterte Auflage  
1976. 184 S. 115 Abb. Kt. DM 16,-

Dr.-Ing. Heinz Meinhold

### Schaltungen der Elektronik

4., umgearbeitete u. erw. Aufl. 1976.  
140 S. 115 Abb. Kt. DM 12,80

Prof. Dr. Otger Neufang

### Digitale Systeme

Teil I: Schaltnetze

1976. 222 S. 170 Abb. 15 Tab.  
Broschiert 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

Dr. Dietrich Pabst

### Operationsverstärker\*

Grundlagen und Anwendungsbeispiele

3., bearbeitete Auflage 1976.  
88 S. 82 Abb. 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, wobei einige Schaltungen mit genauer Dimensionierung angegeben werden, um auf mögliche Fehlerquellen aufmerksam zu machen.

### Prof. Dr.-Ing. Gottfried Fritzsche Informationsübertragung Wissensspeicher\*

1977. Ca. 400 S. 250 Abb. 50 Taf.  
Kst. ca. DM 44,-

Dieses als „Wissensspeicher“ bezeichnete Repetitorium gibt in kurzer, knapper Form einen Überblick über die Informationsübertragung. Sie tangiert Gebiete wie lineare Vierpolanalyse, Netzwerksynthese, Systemtheorie oder Informationstheorie. Darüber hinaus werden die Grundlagen der Mathematik und Elektrotechnik umrissen.

Prof. Dr. Horst Heynert

### Grundlagen der Bionik

1977. 235 S. 100 Abb. Kst. DM 32,-  
(Lizenz Ausgabe des Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin)

Die Bionik ist eine junge Wissenschaftsdisziplin, die aus den Erkenntnissen der Biologie neue Lösungen für die Probleme der Technik sucht. Das Buch gibt einen Überblick über den derzeitigen Wissensstand der Bionik. Hierzu gehören die Strukturbionik, die Energetobionik, die Informationsbionik und Molekularbionik.

Dr. Wilhelm Ackmann

### Zuverlässigkeit elektro- nischer Bauelemente

1976. 136 S. 57 Abb. und 9 Tab.  
Broschiert DM 16,80

In dem vorliegenden Band sind die wichtigsten Aspekte der Zuverlässigkeit von Bauelementen für Hersteller und Anwender zusammengefaßt. Die grundlegenden Fragen werden kurz angesprochen und damit die Möglichkeit zum Detailstudium bzw. zur Lösung der anstehenden Probleme gegeben.

Dr. Heinz Stürtz

Dr. Walter Cimander

### Logischer Entwurf digitaler Schaltungen\*

Leitfaden und Aufgaben

1977. 200 S. 79 Abb. 252 Taf.  
Kunststoffband ca. DM 22,-

Nach einer kurzen Darstellung der theoretischen Grundlagen und wichtigsten Rechenregeln vor jedem Aufgabenkomplex sind praxisnahe Übungsaufgaben unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades mit ausführlichen Lösungen enthalten.



Mitglied der

„Informations-  
gemeinschaft  
elektro“

Prof. Dr.-Ing. E.-G. Woschni

Dr.-Ing. M. Krauß

### Informationstechnik\*

Signal – System – Information  
– Arbeitsbuch –

1977. 468 S. 389 Abb. 44 Tafeln.  
Ganzleinen DM 56,-

Edmund Stirner

### Antennen

Band 1: Grundlagen

1977. Ca. 230 S. 111 Abb.  
Kartonierte ca. DM 28,-

In diesem Buch werden die mathematischen Hilfsmittel bewußt elementar gehalten, damit sich der Leser schnell in die Grundlagen der Antennentechnik einarbeiten kann. Hingegen werden die physikalischen Betrachtungen ausführlich behandelt. Dadurch wird ein Wissensfundament geschaffen, das ein nahtloses Eindringen in die Spezialliteratur ermöglicht.

# Hüthig

## Neuerscheinungen

Dr.-Ing. W. P. Schneider  
Dipl.-Ing. R. Roggan

### Simulation mit analogen Rechenschaltungen

1977. Ca. 150 S. ca. 65 Abb.  
Kartonierte ca. DM 24,-

Dieses Buch gibt eine Einführung in die verschiedenen analogen Rechenschaltungen, die später anhand von Beispielen zur Simulation analoger Systeme vereinigt werden. Viele durchgerechnete Aufgaben tragen zum tieferen Verständnis bei.

Prof. Dr.-Ing. Reinhold Paul

### Halbleiterdioden\*

1976. 452 S. 237 Abb. 49 Tafeln.  
Ganzleinen DM 48,-

(Elektronische Festkörperbauelemente)

Dr.-Ing. Reinhard Fritz

### Elektronische Meßwertverarbeitung

Schaltungen und Systeme

1977. Ca. 220 S. ca. 198 Abb.  
ca. 6 Tab. Kart. ca. DM 32,-

Prof. Dr.-Ing. Siegfried Pfüller

### Halbleitermeßtechnik\*

1977. Ca. 288 S. 172 Abb. 11 Taf.  
Ganzleinen DM 28,-

(Elektronische Festkörperbauelemente)

In diesem Buch werden alle Meßverfahren, die zur physikalisch-elektronischen Charakterisierung halbleitender Elemente und Verbindungen dienen, vorgestellt.

Erich Renz

### PIN- und Schottky-Dioden

Technologie-Herstellung-  
Anwendung

1976. 312 S. 347 Abb. 22 Tab.  
Kunststoffband DM 64,-

Die Forderung nach immer höheren Frequenzen in der Nachrichtenübertragungstechnik führt u. a. zur serienreifen Entwicklung der PIN- und Schottky-Dioden. Die beiden Bauteile, die bis vor kurzem fast ausschließlich in der Raumfahrt-elektronik und der Nachrichtentechnik Anwendung fanden, werden heute in zunehmendem Maße in Automation oder Eingangsstufen von Alarmanlagen zur Raumüberwachung in Dopplerradar oder zur Verkehrsüberwachung und nicht zuletzt in dem zur Diskussion stehenden 12-GHz-Fernsehsystem zum direkten Empfang über Satelliten eingesetzt.

Prof. Dr. Dipl.-Ing. Hans Schmid  
Theorie und Technik der  
Nachrichten Kabel

1976. 507 S. 227 Abb. 70 Tabellen.  
Kunststoffband DM 108,-

Das Nachrichten Kabel ist ein wichtiges Element der Nachrichtenübertragung. Der Autor des vorliegenden Buches hat es verstanden, aus einer Vielzahl von Einzeluntersuchungen einen umfassenden Überblick über die heutigen Erkenntnisse der Nachrichten Kabel zu vermitteln. Neben dem Erarbeiten der theoretischen Grundlagen wird die Herstellung und Anwendung von Nachrichten Kabeln sehr eingehend beschrieben.

Prof. Dr. Horst Rühl

### Matrizen und Determinanten in elektronischen Schaltungen

1977. 285 S. 73 Abb. 7 Tabellen.  
Broschiert DM 28,80

Die mathematischen Grundlagen der Matrizenrechnung werden hier so abgehandelt, wie sie innerhalb der Elektrotechnik und speziell der Elektronik benötigt werden. Sie werden präzise erklärt, wobei die Probleme der Transformationen, Eigenwertprobleme und Matrizenfunktionen berücksichtigt werden.

Prof. Dr.-Ing. Walter Janssen

### Hohlleiter und Streifenleiter

1977. Ca. 150 S. ca. 163 Abb.  
ca. 12 Tab. Kt. ca. DM 28,-

Dieses Buch gibt dem Leser die Möglichkeit, die Grundlagen der Mikroleitungen kennenzulernen, die die Basis für das Verständnis moderner Mikrowellensysteme bilden. Tabellen und Bilder ergänzen die theoretischen Erläuterungen. Aufgaben mit den dazugehörigen Lösungen bringen dem Leser die Problematik des behandelten Stoffes näher.

Dr. Alfred Hüthig Verlag

Akademiestraße 6  
Telefon (0 6221) 489-255  
6900 Heidelberg 1

\*Lizenz Ausgabe des VEB Verlag  
Technik, Berlin  
Vertriebsgebiet: BRD, Westberlin  
und Schweiz

**Hüti**

Mickan, G.

Z L 15933

1255 Woltersdorf  
125 Goethestr. 11

in 8. Auflage

Dr.-Ing. Alfred Hösl

# Die neuzeitliche und vorschriftsmäßige Elektro-Installation

Wohnungsbau

Gewerbe

Landwirtschaft

8., ergänzte und völlig neubearbeitete Auflage 1977. 468 S.  
Mit 204 Abbildungen und 63 Tabellen.  
Kunststoffeinband DM 23,80 ISBN 3-7785-0400-2

In der 8., ergänzten und völlig neubearbeiteten Auflage des „Hösl“ wurden alle einschlägigen Verordnungen, Normblätter und nationalen sowie internationalen Geräte- und Installations-Bestimmungen bis August 1976, darunter auch die wichtige VDE 0100 in der neuesten Fassung vom Juli 1976, berücksichtigt. Neu hinzu kamen Abschnitte über Begriffe, Stromversorgung— von Großbauten, Halbleitersteuerung, Ersatzstromversorgung, Störmeldezentrale, Thyristor-Steuerungen, Tonfrequenz-Rundsteueranlagen, Installation in Sauna-Anlagen, EDV-Anlagen und in Möbeln. Das Sachverzeichnis wurde bedeutend erweitert.

Der weit über den deutschen Sprachraum hinaus bekannte „Hösl“ (soeben ist er auch in norwegischer Sprache erschienen) hat mit dieser Neuauflage eine Gesamtauflage von über 100.000 Exemplaren erreicht.

Dr. Alfred Hüthig Verlag · Postfach 102869 · 69 Heidelberg

## Pressestimmen zu früheren Auflagen:

„Der Hösl – 6. Auflage“. Mehr müßte man eigentlich nicht sagen, denn den Männern im Installationsfach ist „Hösl“ ein Begriff.

Für den Installateur ist dieses Buch sozusagen ein „Standard-Werk“, ohne das nicht auszukommen ist, will er die Möglichkeit haben, in allen auf ihn zukommenden installationstechnischen Fragen nachzuschlagen.

Alles in einem Wort „Hösl“ gehört zu jedem Elektroinstallationsfachmann.“

Elektromeister

„Die „allelektrische Installation“ – eine Forderung für die Zukunft – ist die Grundlage jeder Planung, gleichgültig, ob sie für einen Neubau, für die Modernisierung eines Altbaues, eines Gewerbe- oder Industriebetriebes usw. erfolgt. Der „Hösl“ ist dafür das unentbehrliche Nachschlagewerk für alle Elektrofachleute.“

Elektrizitätswirtschaft

„Der Inhalt des Buches ist sehr gut aufgebaut und zusammengestellt. Es gibt kaum ein Gebiet der Installationstechnik, das nicht so besprochen wäre, daß man danach einwandfrei arbeiten kann und vor allem die Möglichkeit hat, sich weiterzubilden.“

Internationale Zeitschrift für Elektrowärme

„Die Neuauflage des bewährten Buches über die Elektroinstallation kann allen Elektropraktikern und Auszubildenden der Elektroberufe empfohlen werden.“

de/Der Elektromeister + Deutsches Elektrohandwerk

„Diese Publikation kann allgemein empfohlen werden, weil sie unseres Wissens in deutscher Sprache einzig in ihrer Art ist.“

PTT Technische Mitteilungen, Bern

„Es ist als sicher anzunehmen, daß die Neuauflage dieses Buches sich der gleichen Beliebtheit erfreuen wird, wie es bei den vorangegangenen Auflagen der Fall war.“

E &amp; M Elektrotechnik + Maschinenbau, Wien

## Bestellcoupon

\_\_\_\_\_ Hösl, Elektro-Installation, DM 23,80

Name \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_

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