

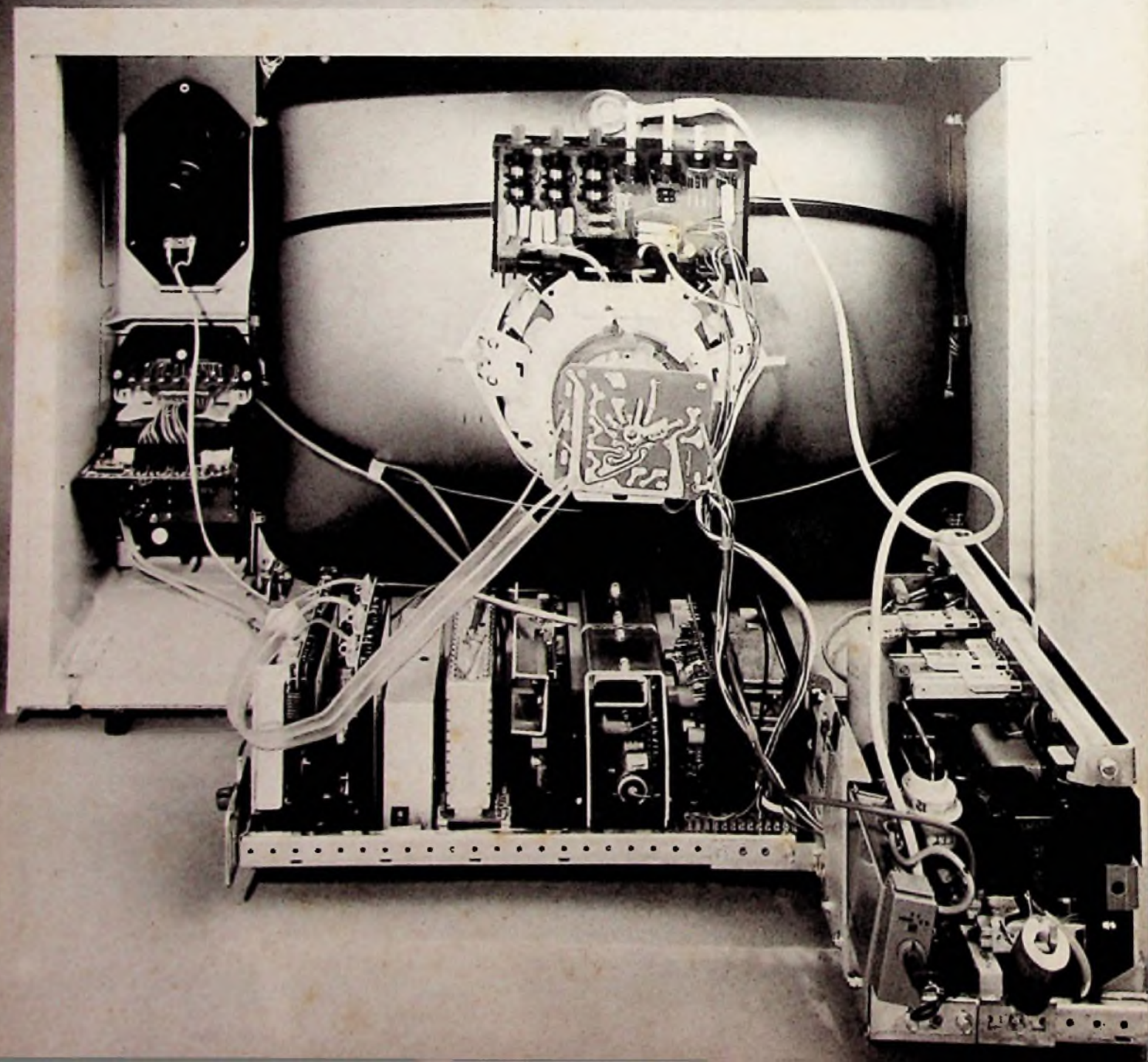
17

1. September-Ausgabe 1976  
31. Jahrgang

# FUNK

# TECHNIK

Fachzeitschrift für Rundfunk, Fernsehen, Phono und Hi-Fi



# Treffpunkt HITACHI



**hifi** **Düsseldorf**  
**76** **24. - 29.9.76**  
Halle 1  
Stand 1015

**Hier treffen Sie uns und die echten „HiFi-Alternativen“** – eine neue vielseitige HiFi-Produktlinie nach DIN-45 500. Dazu gehören hochwertige Stereo-Musik-Center und Lautsprecher sowie Einzelbausteine – Steuergeräte, Verstärker, Tuner, Tapedecks und Plattenspieler.

**Wir haben speziell für den deutschen Markt eine komplette**

**HiFi-Produktlinie geschaffen**, die erstmals vorgestellt wird. Sie ist das Ergebnis mehrjähriger Marktbeobachtung und Forschungsarbeiten und in Technik, Design und Preis – für Sie und Ihre Kunden – attraktiv.

**Abseits vom allgemeinen Gedränge erwarten Sie in unserem Händler-Zentrum fachkundige Gesprächspartner** aus Vertrieb,

Technik und Werbung. Sie können sich in aller Ruhe ausführlich informieren.

Sie sollten deshalb schon jetzt einen Besuch des „Treffpunkt HITACHI“ vormerken. **Lassen Sie sich die „Chance der ersten Stunde“ mit der kompletten HiFi-Linie von HITACHI nicht entgehen!**

# FUNK TECHNIK

## Forschung und Entwicklung

### Fernsehempfänger

Daute, O.: Berechnung von Transistornetzteilen für Hochvolt-Zeileneinstufen

Die Kosten eines Transistornetzteils für Hochvolt-Zeileneinstufen in Fernsehempfängern werden entscheidend von den Anforderungen an den Längstransistor beeinflusst, dessen Belastung so klein wie möglich gehalten werden muß.

Der Beitrag erläutert verschiedene Dimensionierungsverfahren . . . . . 516

### MK-Schichtkondensator

Gaenge, F.: Kurzschlußsicher auch bei Spannungsüberlastung

Das Schichtkondensator-Prinzip eignet sich gut zum Herstellen kompakter Kondensator-Netzwerke. Wie Schichtkondensatoren aufgebaut sind und hergestellt werden, beschreibt dieser Beitrag . . . . . 527

### Rubriken

Meldungen über neue Bauelemente . . . . . 520  
Kurzberichte über neue Bauelemente . . . . . 526

## Werkstatt und Service

### Servicegerechtes Farbmodulchassis

Holthusen, X.: Neues Konzept von Nordmende

Nach mehr als fünfjähriger Entwicklungsdauer brachte Nordmende ein neues Farbfernseh-Chassis heraus, das besonders rationell gefertigt werden kann und gleichzeitig auf einen kostensparenden Kundendienst zugeschnitten ist.

Der Beitrag beschreibt den konstruktiven Aufbau des Chassis; die schaltungstechnischen Besonderheiten werden in einem späteren Beitrag dargestellt . . . . . 527

### Marktübersicht

#### Einkanal-Oszilloskope

In übersichtlicher Form mit den wichtigsten Daten werden Einkanal-Oszilloskope mit einer Bandbreite bis zu 20 MHz im Vertikalteil vorgestellt.

Eine Marktübersicht über Zweikanal- und Zweistrahlergeräte folgt in späteren Heften . . . . . 532

#### Rubriken

Kurse und Lehrgänge für Techniker . . . . . 529  
Neue Hilfsmittel für Werkstatt und Betrieb . . . . . 537  
Kurzberichte über neue Meßgeräte . . . . . 538  
Technische Druckschriften und Kataloge . . . . . 540

## Markt und Handel

### Technik für Fachverkäufer

Griese, Dr. H.-J.: Fernsehton über Infrarotlicht

Die Tonübertragung mit Infrarotlicht ist in der Unterhaltungselektronik seit einiger Zeit aktuell geworden. Der Autor gibt einige grundsätzliche, leichtverständliche Hinweise auf dieses Verfahren . . . . . 541

### Absatzwirtschaft

Der Fachhandel im Monat Juli . . . . . 544  
Preisspiegel . . . . . 544  
Konjunkturtrend der Industrie . . . . . 545  
Ausgewählte Produktionszahlen . . . . . 546

### Wettbewerbsrecht

Irreführende Alleinherstellungswerbung . . . . . 547  
Preiseempfehlung für fremde Ware . . . . . 547  
Unzulässige Telefonwerbung . . . . . 547  
Keine Kaufausweise durch Verbraucherverein . . . . . 547  
Lockvogelwerbung bei ungenügendem Angebot . . . . . 547

Die Letzte Seite . . . . . 548

## Titelbild

Das neue Farbfernseh-Chassis von Nordmende hat einen speziell auf rationellen Kundendienst zugeschnittenen, konstruktiven Aufbau, der in einem Beitrag auf Seite 527 dieses Heftes beschrieben wird.

# Im Urteil der Fachpresse

Ing. Werner E. Bartak

## Elektrische Meßgeräte und ihre Anwendung in der Praxis

224 Seiten mit 225 Abbildungen, kartoniert in Poly-  
leinen, DM 28.-  
ISBN 3-7905-0192-1

Mit diesem Werk wird den Technikern, die mit den Grundlagen der Elektrotechnik vertraut sind und in der Berufspraxis mit elektrischen Meßgeräten in Berührung kommen, ein Überblick über die bekanntesten Meßmethoden sowie über die dazu benutzten - modernen - Meßgeräte vermittelt, ohne daß der Leser mit entbehrlichen theoretischen Details belastet würde. Auch der erfahrene Techniker wird gern zu einem solchen Buch greifen.

messen + prüfen

Dem großen Kreis von Technikern, die in der täglichen Berufspraxis mit elektrischen Messungen zu tun haben, soll dieses Buch eine nützliche Hilfe sein. Die wichtigen Meßmethoden und die dabei verwendeten Meßgeräte für Betrieb, Labor, Prüffeld und Service werden ausführlich erläutert. Dem Studierenden kann dieses Standardwerk der Meßtechnik sehr empfohlen werden.

Der Elektriker

Zusammenfassend kann das Buch als der außerordentlich geglückte Versuch bezeichnet werden, einmal nicht die Theorie, sondern die praktische Anwendung in den Vordergrund eines Buches über die Meßtechnik zu stellen.

Elektrotechnik und Maschinenbau

Es wurde hier ein sehr übersichtliches Standardwerk über das breite Spektrum der Meßtechnik geschaffen, welches gleichermaßen für den im Beruf stehenden Praktiker wie für den Studierenden als Arbeitsunterlage empfohlen werden kann.

Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft

Dem Praktiker bietet sich dieses Buch als interessantes Nachschlagewerk für wichtige Meßmethoden und zur Vervollständigung seiner Kenntnisse über elektrische Meßgeräte an.

ez, elektronik-zeitung

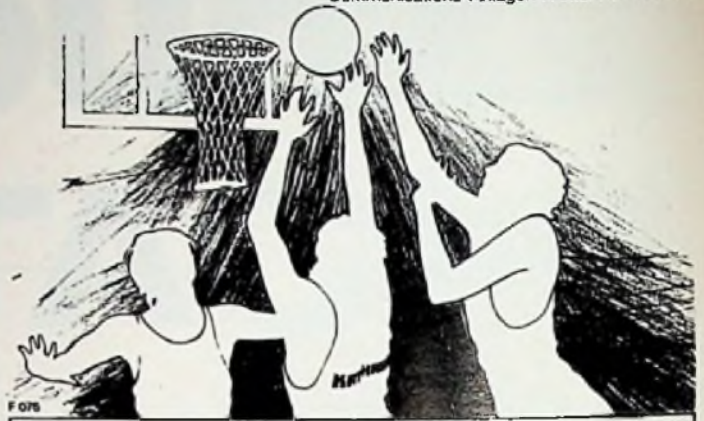
Das ausgezeichnete Buch ist für Techniker bestimmt, die in der täglichen Berufspraxis mit elektrischen Messungen zu tun haben.

ÖEKV-Bibl.Nr. 1144

Bitte benutzen Sie unsere Bestellkarte in diesem Heft.

### Richard Pflaum Verlag KG

**KATHREIN**   
Communications-Anlagen + Antennen-Technik



**...UND PREISGÜNSTIG**

Telix von KATHREIN. Zimmerantennen der preiswertesten Klasse. 8 Typen die sich leicht verkaufen, wenn Leistung zählen soll. Funktion, Form und wie gesagt Leistung im harmonischen Gleichklang.

Die Details:

Type	BZH 02-75	BZH 03-75	BZH 04-75	BZH 21-75	BZH 21-240	BZH 25-75	BZH 25-240	BZX 22*)
No.	213.572	213.573	213.574	213.575	213.568	213.576	213.569	213.579
<b>Kanäle</b>								
UHF	21-65	21-65	21-65	21-65	21-65	21-65	21-65	21-65
B I CCIR	2	3	4					
B III CCIR				5-12	5-12			5-12
<b>Bandbreite</b> (MHz)								
UHF	470..630	470..630	470..630	470..630	470..630	470..630	470..630	470..630
B I	47...54	54..61	61..68					
B III				162..230	162..230			162..230
<b>Gewinn</b> (db:)								
UHF	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	12-17
B I	≈ 0	≈ 0	≈ 0					
B III				0	0			13
<b>Impedanz</b> (Ohm)	75	75	75	75	300 (240)	75	300 (240)	75

\*) mit eingebautem Verstärker

KATHREIN-Werke KG Antennen Elektronik  
Postfach 260 8200 Rosenheim 2 Telefon 08031/184-1

Kooperationen

## Zweiter Frühling

Wie Pilze nach einem warmen Sommerregen aus dem Waldboden geradezu herauschießen, so erlebt die Unterhaltungselektronik-Branche gegenwärtig eine Gründerperiode für neue Handelskooperationen. Nachdem Anfang der sechziger Jahre die Aufhebung der Preisbindung die Einkaufsgemeinschaften im Einzelhandel attraktiv machte, schien die Kooperations-Landschaft zum Ende des vergangenen Jahrzehnts ihre endgültige Gestalt gefunden zu haben: Im Einzelhandel gab es als horizontale Kooperation drei Gruppen, denen Bedeutung beigemessen werden konnte. Im Großhandel hatten horizontale Kooperationsbestrebungen noch nicht eine Form gefunden, der Überlebenschancen hätten eingeräumt werden können. Zu bemerkenswerten vertikalen Kooperationen kam es dagegen nicht – vermutlich fehlte es an den entscheidenden Stellen an unternehmerischem Weitblick.

Seit kurzem jedoch scheint ein zweiter Frühling für Kooperationen angebrochen zu sein. Nachdem vor knapp zwei Jahren eine neue Einzelhandelsgruppe schon kurz nach ihrer Gründung von sich reden machte, weil sie für den Wareneinkauf die Belieferung durch Vertragsgroßhändler mit in ihr Konzept einschloß, kam die Szene nicht mehr recht zur Ruhe. Noch während jetzt die bislang nur im Süden arbeitende Gruppe ihre Ausdehnung in das übrige Bundesgebiet vorbereitet, bricht in der Branche eine Art Kooperationsfieber aus. Einige neue Gruppen haben sich bereits zu Wort gemeldet, andere möchten noch nicht, daß über sie gesprochen wird. In der Regel handelt es sich um Ver-

einigungen, die man vorerst als Großhandelsketten ansehen muß, bis ihre Entwicklung deutlicher zu erkennen ist. Noch läßt sich auch nicht mit Sicherheit sagen, ob im Einzelfall ein Großhändler nur sein Absatzpotential durch Gründung eines Kreises sichern will oder ob er sich als Kristallisationskern für eine echte Einzelhandels-gemeinschaft versteht.

Ob das späte Werben der Gründer überhaupt noch durchgreifenden Erfolg haben kann oder ob bedeutende Großhandelsunternehmen tatsächlich zu lange geschlafen haben, hängt nicht zuletzt von den Aktivitäten der bereits länger bestehenden Gemeinschaften ab, die mittlerweile ebenfalls ihren Stamm erweitern wollen. Nicht alle von ihnen sind von Struktur- und Organisationsmängeln frei, die sich im Laufe der Entwicklung einschleichen und die nur schwer behoben werden können. Für solche Alterserscheinungen sind Kuren notwendig, die ohne Neuorientierung nicht anschlagen.

Die Entwicklung neuer und die Modernisierung bestehender Kooperationen muß sehr schnell ablaufen, wenn sich noch Erfolg einstellen soll, denn schon ist die Zeit für den nächsten Kooperationsgrad reif: Eine internationale Zusammenarbeit wird dringend erforderlich, denn nur durch Erweiterung der Kooperation über die Grenzen hinaus lassen sich beim Wareneinkauf die Chancen nutzen, die das Fallen der Zollschränke Mitte nächsten Jahres im EG-Raum bieten. Jeder in Kooperationen Erfahrene weiß, was das bedeutet; er sollte aber auch wissen, daß etliche Eitelkeiten, Eigensüchteleien und auch einiger Glanz auf dem Verhandlungstisch den gemeinsamen Interessen des gesamten kooperierenden Fachhandels geopfert werden müssen, wenn der zweite Frühling noch Blüten bringen soll.

W. Sandweg

Halbleitertechnik

## Berechnung von Transistornetzteilen für Hochvolt-Zeilendstufen

O. Daute, Heilbronn

Die Kosten eines Transistornetzteiles für Hochvolt-Zeilendstufen werden entscheidend von den Anforderungen an den Längstransistor beeinflusst. Bei Farbfernsehgeräten hängt davon sogar die Realisierbarkeit des Netzteiles ab. Deshalb ist es oberstes Gebot bei der Dimensionierung von Hochvolt-Netzteilen, die Belastung des Längstransistors so klein als möglich zu halten. In diesem Beitrag werden Dimensionierungsverfahren erläutert.

Beschrieben wird ein Netzteil, das bei einem Kurzschluß durch Sperren des Längstransistors geschützt wird. Gegenüber Stromversorgungen, die mit Vorwiderstand und Durchschalten des Längstransistors geschützt sind, benötigt der Längstransistor die etwa dreifache Sperrspannung, dagegen aber einen um rund eine Größenordnung kleineren Kollektor-Spitzenstrom.

Die Vorteile des Netzteiltyps, in dem der Längstransistor gesperrt wird, sind: Die Ausgangsspannung steigt nach Anlegen der Netzspannung wesentlich langsamer an. Das heißt, es steht ausreichend Zeit zum „Starten“ des Zeilenoszillators zur Verfügung.

Die Ausgangsspannung bricht schon bei geringer Überlastung des Ausgangs zusammen. Beim anderen Netzteiltyp dagegen steigt der Laststrom zunächst erheblich an, was auch Verzicht auf die Anwendung der sogenannten „kontrollierten Zwischenspannung“ bedeutet. Das „Starten“ des Zeilenoszillators (mit dem Niedervolt-Zeilentreiber) kann leichter und günstiger von der Steuerstufe übernommen werden, wobei langsame „Hochdrehen“ der Netzspannung (über Drehtransformator) erlaubt ist.

### Entlastung des Längstransistors

Bei den reduzierten Anforderungen an den Längstransistor muß man unterscheiden zwischen den Maßnahmen im Netzteil und denen im Verbraucher. Im

Ing. (grad.) Otto Daute ist Laborleiter im Fachbereich Halbleiter der AEG-Telefunken, Heilbronn.

Fernsehgerät ist in erster Linie eine möglichst geringe Leistungsaufnahme anzustreben. Diese auf den ersten Blick als selbstverständlich erscheinende Forderung wird nicht selten zugunsten geringfügiger Einsparungen umgangen. Beispiel: Die Ableitung eines ständig fließenden Hilfsstroms aus der hohen Betriebsspannung, damit der Zeilenoszillator schwingen kann.

Wichtig ist jedoch die Verwirklichung einer möglichst hohen Betriebsspannung. Optimal ist ein Wert von etwa 230 V bis 250 V für  $\pm 10\%$  Netzspannungstoleranz. Für Schwarz-Weiß-Geräte wird dieser Wert mit dem neuen Transistor BU 226 in Verbindung mit einer „kontrollierten Zwischenspannung“ von etwa 30 V bereits erreicht.

Die bei der Entwicklung des Transistors BU 226 gewonnenen Erfahrungen lassen es möglich erscheinen, daß auch das Farbfernsehgerät in dieser Stufe in der „verstärkten Schwarz-Weiß-Technik“ realisierbar sein könnte. Sehr von Vorteil bei der Entlastung des Längstransistors im Netzteil ist außerdem ein — nur wenig beeinflussbares — möglichst kleines Verhältnis von maximaler zu minimaler Stromaufnahme des Geräts, wobei die Toleranz des maximalen und minimalen Grenzstromwertes zu berücksichtigen ist. Schließlich macht sich noch die schaltungstechnisch vorteilhafte Stabilisierung des Bildformates durch strahlstromabhängiges Nachsteuern der Betriebsspannung nachteilig auf die maximale Belastung des Längstransistors bemerkbar. Eine für das Netzteil nachteilige Einstellung der horizontalen Ablenkamplitude über die Betriebsspannung sollte auch vermieden werden.

Im Netzteil gibt es nur wenig Möglichkeiten, die Anforderungen an den Längstransistor zu reduzieren, sieht man von dem Shunt und der spannungsabhängigen Strombegrenzung ab. Am wirksamsten ist noch, den Schutzwiderstand, der in Reihe zum Netzgleichrichter liegt, so zu dimensionieren, daß bei maximaler Last und minimaler Netzspannung nur die unumgängliche Restspannung am Längstransistor bleibt. Die Leistungsbilanz des Netzteiles wird dabei nicht beeinträchtigt; es wird lediglich die Verlustleistungsverteilung beeinflusst. Aus dem gleichen Grund sollte auch für die Toleranz der Netzspannung kein zu großer Wert genannt werden. Im allgemeinen dürften Werte von  $\pm 10\%$  genügen, zumal sich wegen der außerdem zu berücksichtigenden Toleranzen der Bauelemente immer ein deutlich größerer Toleranzbereich ergeben wird. Die sich unter Umständen addierenden Toleranzen der Bauelemente wirken in der spannungsabhängigen Strombegrenzung unmittelbar auf die Anforderungen an den Längstransistor ein. Es ist daher unerlässlich und wirtschaftlich klug, an dieser Stelle möglichst enge Toleranzen vorzugeben.

Die hier zugrunde gelegte Begrenzungsschaltung besteht aus einem „Kontrollwiderstand“, einer Z-Diode und dem Shunt. Als Z-Diode bietet sich ein Typ der 2 %-Gruppe B an (BZX 55 B6V2). Die Verwendung von Z-Dioden mit einer nicht wesentlich abweichenden Spannung ist durchaus möglich, sofern der Wert des „Kontrollwiderstands“ geändert wird. Für den „Kontrollwiderstand“ ist eine Toleranz von  $\pm 2\%$  gefordert, für den Shunt ist eine Toleranz von  $\pm 5\%$  zu akzeptieren. Zusammen mit der ebenfalls tolerierenden Steuerspannung des Längstransistors und des Treibertransistors ist mit einer resultierenden Toleranz der Begrenzungsschaltung von etwa  $\pm 10\%$  zu rechnen. Da diese Toleranz überproportional auf die Belastung des Längstransistors eingeht, muß bei Verzicht auf die Einstellbarkeit der Begrenzerschaltung selbst bei diesen engen Toleranzen der einzelnen Bauelemente die Belastbarkeit des Längstransistors um rund ein Viertel höher sein, als es den Anforderungen entspricht. Man sieht: Bei der Dimensionierung von Netzteilen kommt es sehr darauf an, alle Möglichkeiten zur Entlastung des Längstransistors auszuschöpfen, strebt man eine ökonomische Lösung an. Im Vergleich dazu ist die Toleranz des Schutzwiderstandes für den Netzgleichrichter unkritisch, so daß ein Wert von  $\pm 10\%$  zulässig ist. Die Toleranzen der übrigen Bauelemente im Netzteil sind in diesem Zusammenhang nicht wesentlich.

### Spannungsabhängige Strombegrenzung

Da ein Bezugsbericht [1] nicht immer vorausgesetzt werden kann, soll die Wirkungsweise der zugrunde gelegten spannungsabhängigen Strombegrenzerschaltung erläutert werden. In Bild 1 wird die Schaltung eines Hochvolt-Transistornetzteiles gezeigt. Auf die Wiedergabe der Lötisicherung am Shunt und die Entstörkondensatoren wurde verzichtet. Außerdem wurden die in diesem Beitrag nicht direkt angesprochenen Bauteile dünn eingezeichnet. Die Wirkungsweise der spannungsabhängigen Strombegrenzung: Ab einem bestimmten Laststrom bzw. Spannungsabfall am „Kontrollwiderstand“  $R_K$  leitet die mit 6,2 bezeichnete Z-Diode, und ein weiteres Ansteigen des Längstransistorstromes wird verhindert. Nimmt die Belastung des Netzteiles weiter zu, so bricht die Ausgangsspannung zusammen; der Laststrom bleibt (angenähert) linear. Da der Strom im Shunt wegen der erhöhten Spannung zunimmt, muß der Längstransistorstrom zurückgehen; so erklärt sich auch die auf den Längstransistorstrom zielende Bezeichnung der spannungsabhängigen Strombegrenzung. Erst wenn der Längstransistor vollständig gesperrt ist, nimmt bei weiterer Belastung des Netzteiles der Laststrom zu. Die sich ergebende Belastungscharakteristik des Netzteiles zeigt schematisiert Bild 2. Für Arbeits- und Belastungsbereich des Längstransistors ergeben sich die in Bild 3 gezeigten Verhältnisse. Die maximal möglichen Belastungsfälle treten entlang der Linie zwischen den Punkten P1 und P2 auf. P1 entspricht dem durch die Strombegrenzung definierten maximalen Laststrom des Netzteiles, während P2 die Spannung darstellt, bei der der gleiche Strom über den Shunt fließt. P3 steht für die maximale Ladespannung von 350 V bei Netzüberspannung und vollständig fehlender Last, für die die  $U_{CE0}$ -Spannung des Längstransistors auszulegen ist. Die  $U_{CE0}$ -Spannung ist schaltungsabhängig; sie entspricht der Lage von P2. Die für linearen Maßstab umzuzeichnende untere Grenzkurve des erlaubten Arbeitsbereiches des Längstransistors hat mit ausreichendem Sicherheitsabstand oberhalb der Linie zwischen den Punkten P1 und P2 zu liegen. In der Regel ist bei höher sperrenden Transistoren mit dieser Grenzkurve der Längstransistor definiert, da die Einhaltung des erlaubten Arbeitsbereiches höhere Anforderungen an den Transistor stellt als etwa der geforderte thermische Innenwiderstand oder der maximale Kollektorstrom.

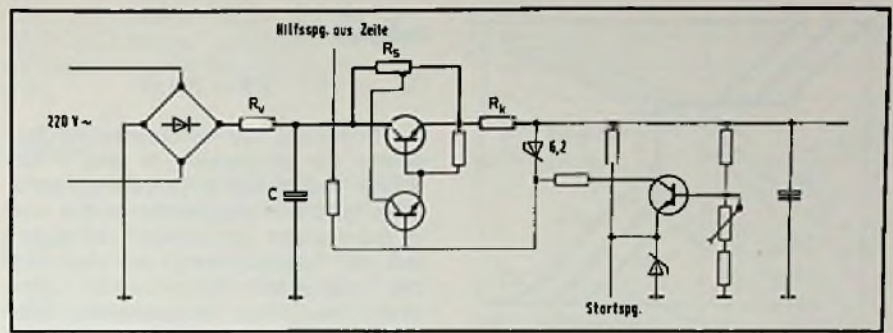


Bild 1. Netzteil mit spannungsabhängiger Strombegrenzung

### Festlegung der Parameter

Erster Schritt zur Berechnung des Netzteiles ist die Festlegung der Parameter:

- a) maximaler rechnerischer Laststrom  $I_{max}$
- b) minimaler rechnerischer Laststrom  $I_{min}$
- c) Nenn-Ausgangsspannung  $U_o$
- d) formatkorrigierte Ausgangsspannung  $U_{OK}$

a) Unter dem maximalen rechnerischen Laststrom  $I_{max}$  soll die am fertigen Gerät gemessene Stromaufnahme bei maximalen Strahlstrom verstanden werden. Ist es nicht möglich, anhand einer größeren Anzahl von Geräten die Plustoleranz dieses Wertes zu ermitteln, empfiehlt es sich, als rechnerische Größe einen um z. B. 5% größeren Wert vorzugeben. In beiden Fällen ist noch der Eigenstromverbrauch des Netzteiles für die Referenzspannungserzeugung und den Steuerspannungsteiler zu addieren.

b) Unter dem minimalen rechnerischen Laststrom  $I_{min}$  wird die Stromaufnahme bei fehlendem Strahlstrom verstanden; er ist bei nicht bekannter Minustoleranz um 5% zu reduzieren, zuzüglich dem Eigenstromverbrauch des Netzteiles.

c) Die Nenn-Ausgangsspannung  $U_o$  stellt die Betriebsspannung dar, für die die angeschlossene Zeilenendstufe konzipiert wurde.

d) Für die Bildformatstabilisierung mit strahlstromabhängigem Nachsteuern der Ausgangsspannung stellt sich bei maximaler Stromaufnahme, also maximalem Strahlstrom, eine kleinere Ausgangsspannung ein. Die Größe dieser hier als formatkorrigierte Ausgangsspannung bezeichnete Spannung  $U_{OK}$  hängt von den Eigenschaften des Zeilentransformators, dem Schutzwiderstand der Zeilenendstufe und von den

Anforderungen an die Bildformatstabilisierung ab, so daß gegenüber der Nenn-Ausgangsspannung mit einer um Null bis etwa 5% kleineren formatkorrigierten Ausgangsspannung zu rechnen ist.

### Beispiel

Ein Schwarz-Weiß-Gerät mit dem Zeilenendtransistor BU 226 und „kontrollierter Zwischenspannung“ ist zugrunde gelegt. Es gelten diese Parameter:

Netzspannungstoleranz  $\pm 10\%$ ;

Graetzgleichrichtung  
 $U_o = 230\text{ V}$

$U_{OK} \approx 0,95$ ;  $U_o = 0,95 \cdot 230\text{ V} = 218,5\text{ V}$

$I_{max} = 1,05 \cdot 252\text{ mA} + 10\text{ mA} = 275,1\text{ mA}$

$I_{min} = 0,95 \cdot 218\text{ mA} + 10\text{ mA} = 216,6\text{ mA}$

218 mA und 252 mA sind die an einem Prototyp gemessenen Stromwerte; 10 mA ist der voraussichtliche Eigenstromverbrauch des Netzteiles.

### Dimensionierung der Ladestrecke

Für den Ladekondensator ist es im Interesse einer hohen Lebensdauer üblich, die Brummspannung auf etwa 10% der Ladespannung zu begrenzen. Das sind bei 220 V Netzspannung rund 25 V. Dafür und für die Berücksichtigung der bei Elektrolytkondensatoren möglichen Minustoleranz von 50% gelten diese Faustformeln (C in  $\mu\text{F}$ , I in mA):

für Graetzgleichrichtung (Brückengleichrichter)

$$C_{\text{Graetz}} \approx 0,7 \cdot I_{\text{max}} \quad (1)$$

für Einweggleichrichtung

$$C_{\text{Einweg}} \approx 1,5 \cdot I_{\text{max}} \quad (2)$$

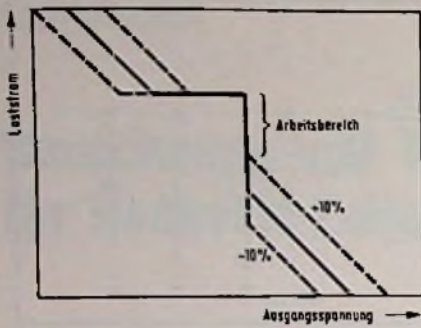


Bild 2. Belastungscharakteristik eines Netzteils mit spannungsabhängiger Strombegrenzung

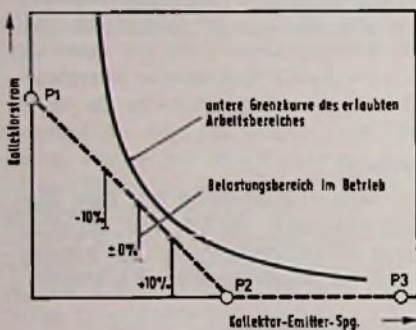


Bild 3. Arbeitsbereich des Längstransistors mit spannungsabhängiger Strombegrenzung

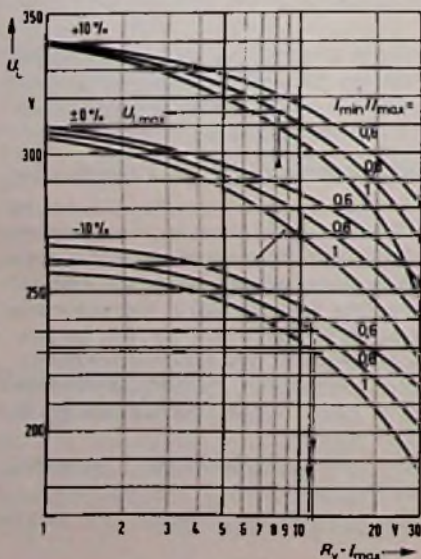


Bild 4. Ladespannung als Funktion von  $R_v \cdot I_{max}$  für Graetzgleichrichtung

**Beispiel**

$$C_{Graetz} \approx 0,7 \cdot 275 \approx 200 \mu F$$

Zur Ermittlung des Schutzwiderstandes dienen die Diagramme in Bild 4 für Graetz- und in Bild 5 für Einweggleichrichtung. Diese Diagramme zeigen die in Schaltungen gemessene Abhängigkeit der Ladespannung von dem auf den maximalen rechnerischen Laststrom bezogenen Vorwiderstand. Die unteren Kurven geben die im brummbedingten Minimum und die oberen Kurven die im brummbedingten Maximum vorhandene Ladespannung bei 10 % Netzunter- und 10 % Netzüberspannung an. Die mittleren Kurven entsprechen der Ladegleichspannung bei Nennspannung. Außerdem beziehen sich die unteren Kurven auf einen Ladecondensator mit einer Kapazitätsabweichung von -50 %, die mittleren Kurven auf den nach Gl. (1) oder Gl. (2) berechneten Kapazitätsnennwert und die oberen Kurven auf eine Kapazitätsabweichung von +100 %. Damit sind alle toleranzbedingten Einflüsse enthalten. Streng genommen müßten auch noch die alterungsbedingten Änderungen berücksichtigt werden. Darauf wurde jedoch verzichtet, um nicht die Anforderungen an den Längstransistor im Netzteil unnötig zu verschärfen. Schließlich kommt es selten vor, daß ein neuer Ladecondensator gerade die untere Toleranzgrenze aufweist. Aber in diesem Falle wird lediglich die Zeit verkürzt, nach der die vorgegebenen Regelgrenzen unterschritten werden. Bevor man den Widerstand  $R_v$  berechnet, ist die bei Netzunterspannung minimal benötigte Ladespannung  $U_{Lmin}$  bzw.  $U_{LminK}$  (für formatkorrigierte Ausgangsspannung) zu ermitteln. Diese erhält man durch Addition von Ausgangsspannung, der minimalen Restspannung am Längstransistor und des Spannungsabfalls am „Kontrollwiderstand“. Es ist im voraus nicht zu erkennen, von welcher der beiden Ausgangsspannungen  $U_o$  oder  $U_{OK}$  man auszugehen hat, deshalb muß man beide Spannungen berechnen. Unter Berücksichtigung der Toleranz des Vorwiderstandes  $R_v$  und des geringen ohmschen Netzwerstandes, kann dann aus den Diagrammen der Vorwiderstand und die zum Berechnen des Shunts erforderliche maximale Ladespannung  $U_{Lmax}$  ermittelt werden.

**Beispiel**

$$U_{LminK} = U_{OK} + U_{RestK} + U_{RK} = 218,5 V + 5 V + 5 V = 228,5 V$$

$U_{RestK}$  ist die minimal erforderliche Restspannung des Längstransistors bei

maximalem Strom, gewählt mit 5 V;  $U_{RK}$  ist der Spannungsabfall am Kontrollwiderstand bei maximalem Laststrom, gewählt mit 5 V (6,2 V Z-Spannung -  $U_{BE} \cdot 2$ )

$$U_{Lmin} = U_o + U_{Rest} + U_R = 230 V + 2 V + 4 V = 236 V$$

$U_{Rest}$  ist die minimal erforderliche Restspannung bei minimalem Transistorstrom, gewählt mit 2 V

$U_R$  ist der Spannungsabfall am Kontrollwiderstand bei minimalem Laststrom

$$U_R = 5 V \frac{I_{min}}{I_{max}} = 5 V \frac{217mA}{275mA} \approx 4 V$$

Aus der Kurve in Bild 4 für Graetzgleichrichtung ergibt sich der kleinere Wert  $R_v \cdot I_{max}$  für  $U_{Lmin}$  bei  $I_{min}/I_{max} = 217/275 mA \approx 0,8$  zu  $11 \Omega A$ , was einem Widerstandswert von  $11/I_{max} = 11/0,275 = 40 \Omega$  entspricht. Abzüglich einem Widerstand in der Netzleitung von  $1 \Omega$  und bei Berücksichtigung einer Toleranz von  $\pm 10\%$  ergibt sich daraus  $R_v \approx 0,9 (40 \Omega - 1 \Omega) \approx 35,1 \Omega$

Gewählt werden  $33 \Omega$

Die maximale Ladespannung  $U_{Lmax}$  läßt sich mit  $R_v \cdot I_{max} = 0,9 \cdot 33 \Omega \cdot 0,275 A \approx 8,17 V$  und  $I_{min}/I_{max} = 0,8$  aus der oberen Kurve ablesen.

$$U_{Lmax} \approx 315 V$$

Am Widerstand  $R_v$  treten dann keine Leistungsverluste auf, wenn (unter der vereinfachenden Annahme eines unendlich großen Ladecondensators) die Ladespannung gleich dem Spitzenwert der Netzwechsellspannung ist. Das ist einleuchtend, da hierbei der Vorwiderstand keinen Wert aufweist. Daraus folgt aber, daß sich im Betrieb die Verlustleistung am Vorwiderstand  $P_v$  berechnen lassen muß aus der Differenz vom Spitzenwert der Netzwechsellspannung, Ladegleichspannung und dem maximalen Laststrom.

Es gilt also

$$P_v \approx (U_N - U_{Lmittel}) I_{max} \tag{3}$$

$U_{Lmittel}$  ist die Ladegleichspannung bei Nenn-Netzspannung;

$U_N$  ist die Nenn-Netzspitzenspannung.

**Beispiel**

Aus den mittleren Kurven in Bild 4 läßt sich  $U_{Lmittel}$  (Pfeil) für  $I_{min}/I_{max} = 1$  zu etwa 270 V ablesen. Damit ist

$$P_v \approx (220 V \sqrt{2} - 270 V) \cdot 0,275 A \approx 11,31 W$$

Immerhin rund ein Drittel dieser Leistung, also knapp 4 W, wird im Unterschied zu einem sonst üblichen kleinen Vorwiderstandswert vom Längstransistor ferngehalten.



**Dimensionierung des Shunts**

Zum Widerstandswert des Shunts folgende Überlegungen: Bei der maximalen Differenzspannung  $U_{L\max} - U_O - U_R$  und 5% Abweichung vom Nennwert hat durch den Shunt genau der maximale rechnerische Laststrom zu fließen, wenn die stabilisierende Funktion des Netzteils bis zu dieser Grenze hin wirksam bleiben soll. Damit errechnet sich der Nennwert  $R_s$  des Shunts zu

$$R_s = 1,05 \frac{U_{L\max} - U_O - U_R}{I_{\min}} \quad (4)$$

Bei dieser Bedingung wird der Shunt maximal belastet mit einer Leistung von

$$P_s = \frac{(U_{L\max} - U_O - U_R)^2}{R_s} \quad (5)$$

**Beispiel**

$$R_s = 1,05 \frac{315 \text{ V} - 230 \text{ V} - 4 \text{ V}}{0,217 \text{ A}} \approx 391,9 \Omega$$

Gewählt werden 390  $\Omega$

$$P_s = \frac{(315 \text{ V} - 230 \text{ V} - 4 \text{ V})^2}{390 \Omega} \approx 16,8 \text{ W}$$

Nicht immer erhält man für den Shunt einen gängigen Widerstandswert. In den Fällen, in denen der Kollektor des Treibertransistors an eine Anzapfung des Shunts angeschlossen, d.h. der Shunt auf zwei Einzelwiderstände aufgeteilt wird, kann man durch Variationen des Verhältnisses den optimalen Wert einstellen.

In der Zeilenendstufe kann, einen zu kleinen Widerstandswert des Shunts vorausgesetzt, bei einem Defekt des Zeilenendtransistors die „kontrollierte Zwischenspannung“ ansteigen und die angeschlossene Schaltung des Gerätes gefährden. Dies ist dann der Fall, wenn die Stromentnahme aus der kontrollierten Zwischenspannung kleiner ist als der maximal mögliche Shuntstrom. Unter Umständen ist es daher angezeigt, den nach Gl. (4) errechneten Widerstandswert des Shunts zu erhöhen. Da es sich um die Berücksichtigung eines möglichen Ausfalls handelt, scheint es nicht erforderlich, bei der Ermittlung des maximalen Shuntstromes auch noch Netzüberspannung vorauszusetzen. Von Vorteil ist, daß bei einem solchen Defekt der Schutzwiderstand der Zeilenendstufe und der Kontrollwiderstand  $R_k$  in Reihe zum Shunt liegen, und daß von der wegen der höheren Belastung gesunkenen Ladespannung die „kontrollierte Zwischenspannung“ abzuziehen ist. Betont werden muß, daß in der Regel der maximale

Shuntstrom immer kleiner ist, als der Laststrom, der der „kontrollierten Zwischenspannung“ in Betrieb entnommen wird.

**Beispiel**

Folgende Werte können zur Berechnung des maximalen Shuntstromes angenommen werden:

Ladespannung etwa 250 V (nach Bild 4); „kontrollierte Zwischenspannung“ 30 V; Schutzwiderstand in der Zeilenendstufe 100  $\Omega$ ; Kontrollwiderstand etwa 15  $\Omega$ ;

$$I_{P1} = 1,2 \cdot 275 \text{ mA} = 330 \text{ mA}$$

Mit  $R_s = 390 \Omega$  erhält man

$$I_{s\max} = \frac{250 \text{ V} - 30 \text{ V}}{100 \Omega + 390 \Omega + 15 \Omega} \approx 0,44 \text{ A}$$

**Belastung des Längstransistors**

Der erlaubte Arbeitsbereich wird durch die Punkte P1 und P2 in Bild 3 definiert. Geht man von einer Toleranz der Strombegrenzung mit  $\pm 10\%$  aus, so gilt für P1

$$I_{P1} = 1,2 \cdot I_{\max}; U_{P1} = 0 \text{ V} \quad (6)$$

Für den Punkt 2 bei 5% Toleranz des Shunts

$$U_{P2} = 1,05 \cdot R_s \cdot I_{P1}; I_{P2} = 0 \text{ A}; \quad (7)$$

**Beispiel**

$$I_{P1} = 1,2 \cdot 275 \text{ mA} = 330 \text{ mA}$$

$$U_{P2} = 1,05 \cdot 390 \Omega \cdot 330 \text{ mA} \approx 135 \text{ V}$$

Die Verlustleistung  $P_T$  des Längstransistors ergibt sich aus dem Ansatz

$$P_T = \Delta U \left( I_{\max} - \frac{\Delta U}{1,05 R_s} \right) \quad (8)$$

Darin ist  $\Delta U$  die am Shunt bzw. Transistor stehende Spannung. Das Maximum der Verluste  $P_{T\max}$  ist vorhanden für

$$dP_T/d\Delta U = 0 = I_{\max} - \frac{2\Delta U}{1,05 R_s}$$

$$U = \frac{1,05 R_s \cdot I_{\max}}{2} \quad (9)$$

In Gleichung (8) eingesetzt, ergibt sich damit

$$P_{T\max} = 0,2625 R_s \cdot I_{\max}^2 \quad (10)$$

**Beispiel**

$$P_{T\max} = 0,2625 \cdot 390 \Omega \cdot 0,275 \text{ A}^2 \approx 7,74 \text{ W}$$

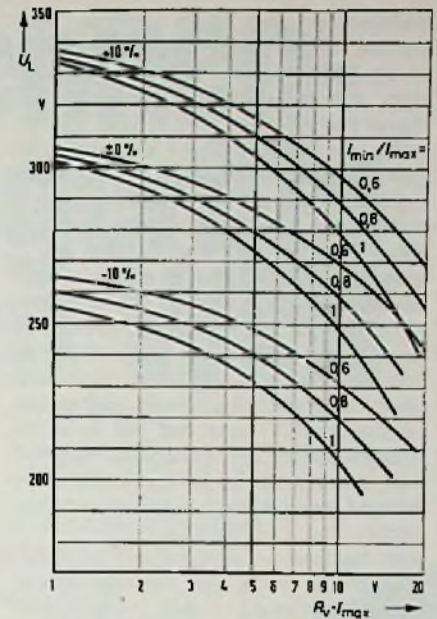


Bild 5. Ladespannung als Funktion von  $R_V \cdot I_{\max}$  für Einweggleichrichtung

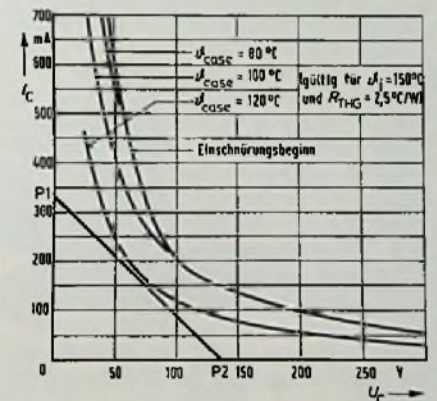


Bild 6. Erlaubter Arbeitsbereich Gleichstrom des TFK-Transistors BU 204

**Wahl des Längstransistors**

Die erforderliche Kollektor-Basis-Sperrspannung des Längstransistors von mindestens 350 V und die ziemlich hohen Anforderungen an dessen erlaubten Arbeitsbereich lassen auf den ersten Blick die Realisierung des Netzteils fraglich erscheinen. Es werden zwar entsprechende, meist für den professionellen Bereich bestimmte Transistoren angeboten, sie kommen aber aus ökonomischer Sicht nicht in Frage. Die höchsten Anforderungen an die Halbleiter werden im Netzteil und in der Zeilenendstufe gestellt. Da die Anforderungen an den Längstransistor zwar

andersartig, aber kaum geringer sein dürften, sollte man von gleicher Preiskategorie ausgehen. Der zur Zeit einzige, sofort lieferbare Transistor, der diese Bedingungen erfüllt und gleichzeitig den Anforderungen entspricht, ist der Zeilenendtransistor. Dabei sollte man sich nicht dadurch irritieren lassen, daß dieser Transistor – es bietet sich beispielsweise der Typ BU 204 an – eine fast viermal höher als benötigte Sperrspannung aufweist. Ausschlaggebend ist, daß gerade diese Transistoren einen eng tolerierten Arbeitsbereich aufweisen – was durchaus nicht von allen Leistungstransistoren behauptet werden kann – und daß der erlaubte Arbeitsbereich bei genügend Reserve der Anwendung als Längstransistor im Netzteil kaum besser angepaßt werden kann.

Von Nachteil – hinsichtlich der Kühlblechgröße – ist die niedrige Sperrschichttemperatur des Transistors BU 204 von 115 °C. Da diese Begrenzung in erster Linie wegen des bei höheren Temperaturen verlangsamten Schaltverhaltens notwendig war, kann im Betrieb als Längstransistor durchaus ein Wert von 150 °C zugelassen werden; die Sperrstromanforderungen sind erheblich geringer. Von Vorteil ist, daß der Transistor BU 204, der eine spezifisch niedrige Stromverstärkung aufweist, im Netzteil etwa im Maximum der kollektorstromabhängigen Stromverstärkung arbeitet. Als typisch kann bei einer Kollektor-Emitterspannung von 10 V und etwa 300 mA Kollektorstrom ein Wert von  $B = 15$  angesehen werden. Bei Einhaltung einer unteren Grenze, beispielsweise  $B_{min} = 10$ , kann bei Anschluß des Treiberkollektors an eine Shunt-Anzapfung noch ein preisgünstiger Kleinleistungstyp BC 337 verwendet werden.

Der erforderliche thermische Widerstand des Kühlblechs läßt sich leicht mit Bild 6 ermitteln. In Bild 6 sind im linearen Maßstab die auftretenden unteren Grenzkurven des erlaubten Arbeitsbereiches des TFK-Transistors BU 204 für verschiedene Gehäusetemperaturen aufgetragen. Die den maximal möglichen Betriebsbereich des Transistors darstellende Verbindungslinie der Punkte P1 und P2 tangiert die Kurve des erlaubten Arbeitsbereiches für eine Gehäusetemperatur  $\vartheta_{case} = 120$  °C. Mit der maximal möglichen Verlustleistung  $P_{Tmax}$  und der Umgebungstemperatur  $\vartheta_u$  ergibt sich der maximal zulässige thermische Widerstand des Kühlblechs  $R_{THK}$  zu

$$R_{THK} = \frac{\vartheta_{case} - \vartheta_u}{P_{Tmax}} - R_{THI} \quad (11)$$

$R_{THI}$  stellt den thermischen Widerstand

der Glimmerscheibe zwischen Kühlblech und Transistor dar.

**Beispiel**

$$R_{THK} = \frac{120 \text{ °C} - 50 \text{ °C}}{7,74 \text{ W}}$$

$$= 0,5 \text{ °C/W} \approx 8,54 \text{ °/W}$$

Dieser Wert ist mit einem geschwärtzten, 2 mm dicken Alu-Kühlblech von etwa 8 cm x 8 cm Kantenlänge erreichbar.

**Meldungen  
über neue  
Bauelemente**

**Drehwiderstände.** 10 000 Dreh- bzw. Schaltspiele garantiert die Ruf GmbH & Co. KG bei ihren Ruwido-Drehwiderständen im Thermoplast-Gehäuse: Typ 0473-618/...620; 0473-624/...626; 0473-306; 0473-312/...314 (mit Anzapf); 0474-600; 0474-300 (mit Schalter). Widerstandswerte: 100 Ω bis 5 MΩ lin; 1 kΩ bis 2,5 MΩ log. Kurven: linear, logarithmisch und exponential.

**Miniaturl-Trimmwiderstände.** Lieferbar als variabler Widerstand, Spannungsteiler oder mit einem 1poligen Schalter sind die Ruwido-Trimmwiderstände Typ 0030, 0032 der Ruf GmbH & Co. KG. Widerstandswerte von 100 Ω bis 100 kΩ; Kurven linear und angenähert logarithmisch.

**Empfänger-IC.** Die ICs TBA 570/570 Q von AEG-Telefunken enthalten für die Anwendung in Koffergeräten, Radio-recordern, Uhrenradios und Stereogeräten eine AM-FM-Empfängerschaltung ohne Eingangsteile, aber mit NF-Vorverstärker.

**Uhrenmodul.** Für den Aufbau elektronischer Uhren, die an der Netzspannung betrieben werden, entwickelte National Semiconductor GmbH die Module der Serie MA 1002A/...H. Das Bauteil besteht aus MOS-IC, 12-mm-LED-Anzeige, der Spannungsversorgung und einigen diskreten Elementen.

**Miniaturschalter.** Die Ruwido-Schalter (Typ 1536-600 mit Druckknopf – Typ 1510-602 mit Schieber) zeichnen sich durch kleine Abmessungen und kurze Schaltwege aus. Schaltleistung: 20 V/10 mA bzw. 12 V/1 A ohne induktive Last.

**LED-Anzelgen.** Zwei neue Serien von LED-Punkt-Matrix-Anzeigen der Firma

Hewlett-Packard haben bereits den Decoder-Treiber-IC eingebaut. Die Anzeigen, im Keramik-Gehäuse mit Glasfenster, sind als numerische und hexadezimale Ausführung erhältlich; Zeichenhöhe 7,4 mm. Typen für professionelle Anwendung: 5082-7356, 5082-7357, 5082-7359; für Waffensysteme: 5082-7391, 5082-7392, 5082-7395.

**Kapazitätsdiode.** Besonders für AM-Eingangsteile konzipiert ist die Kapazitätsdiode MVAM2 von Motorola. Die beiden gepaarten Dioden sind in einem TO-92-Gehäuse untergebracht. Das Kapazitätsverhältnis ist typisch 24 (bei Sperrspannungen zwischen 1...25 V); die minimale Kapazität beträgt 280 pF, die Güte 150.

**Subminiatur-Taster.** Besonders für das Schalten kleinster Ströme im Mikro-Ampere-Bereich geeignet sind die Taster, Artikelnummer 211.1, der Firma Mentor, Ing. Dr. Paul Mozar. Die Kontakte bestehen aus vergoldetem Silber und haben einen Übergangswiderstand von 6 mΩ. Die Schalter können auf kleinstem Raum bei geringer Einbautiefe montiert werden.

**Komplementäre Video-Endstufe.** Die Epitaxial-Planar-HF-Transistoren BF 470/469 von AEG-Telefunken sind geeignet zum Aufbau komplementärer Video-B-Endstufen in Fernsehempfängern.

**Trimmwiderstand.** Durch kleine Abmessungen bei einer Belastung von 0,3 W zeichnen sich die Keramik-Trimmwiderstände der Ruf GmbH & Co. KG aus. Artikelbezeichnung: 0642-600 (liegend), 0642-300 (stehend). Die Trimmer sind mit logarithmischen oder linearen Kurven und Werten zwischen 100 Ω bis 1 MΩ verfügbar.

**Dämpfungssteller für GA-Anlagen.** Der Spindeltrimmerwiderstand Ruwido 0724 der Ruf GmbH & Co. KG wird zur Pegel-einstellung in GA-Anlagen verwendet. Drei Widerstände liegen in T-Schaltung auf einer gemeinsamen Platte; damit konnte die Induktivität des Schleifers gering gehalten werden.

**Halbleiterkondensatoren für Mikrowellen-ICs.** Die MIS-Chip-Kondensatoren (Metal-Insulator-Semiconductor) der Serie 5082-0900 von Hewlett-Packard lassen sich in Verstärker, Oszillatoren, Schalter, Begrenzer, Mischer und Modulatoren einsetzen, wenn entweder HF abzuleiten oder Gleichspannung zu entkoppeln ist. Elf Werte von 0,5...45 pF mit Toleranzen bis ± 15% stehen zur Verfügung; Durchbruchspannung: 100...250 V.

## Bauelemente

**Drehwiderstand.** Für die professionelle Anwendung konzipiert ist der Ruwido-Keramik-Drehwiderstand 0625-000; garantiert sind  $1 \cdot 10^6$  Drehserien. Werte von  $50 \Omega$  bis  $10 \text{ M}\Omega$  mit linearer Kurve sind verfügbar. Linearitätstoleranz: von  $10 \dots 300^\circ$ , Drehwinkel  $\leq \pm 2\%$ , sonst  $\leq \pm 5\%$ . Hersteller: Ruf GmbH & Co. KG.

**Schiebewiderstände.** Für gedruckte Schaltungen oder konventionelle Verdrahtung entwickelt wurden die Ruwido-Schiebewiderstände Typ 1023, 1024, 1025, 1026. Es gibt sie als Einzel- oder Tandemwiderstand in Werten von  $100 \Omega$  bis  $10 \text{ M}\Omega$  linear oder von  $1 \text{ k}\Omega$  bis  $5 \text{ m}\Omega$  logarithmisch. Kurven: linear, logarithmisch, exponential, „s“ oder nach Wunsch. Hersteller: Ruf GmbH & Co. KG.

**Störimpuls-Austastung.** Der monolithische IC TDA 1068 von AEG-Telefunken enthält eine Schaltung, die im Niederfrequenz-Verstärker von Autoradios Störimpulse austastet.

**Dämpfungsvierpol.** Silizium-Planar-PIN-Dioden, die als  $\pi$ -Glieder geschaltet sind, enthält das Bauelement TDA 1061 von AEG-Telefunken. Anwendung: Dämpfungsvierpol für elektronische Amplitudenregelung der Eingangssignale in Fernseh-Tunern und Antennenverstärkern.

**UKW-Eingangsteil.** Der monolithische IC TDA 1062 von AEG-Telefunken enthält ein UKW-Eingangsteil für Radios, Mischer, Modulatoren und phasempfindliche Gleichrichter bis etwa  $200 \text{ MHz}$ . Merkmale: eingebauter Regelleistungsverstärker für externe PIN-Diode; geeignet für Kapazitätsdioden-, Variometer- oder Drehkondensator-Abstimmung. Für Diodenabstimmung ist eine Abstimmspannung von nur  $2 \dots 7,5 \text{ V}$  erforderlich.

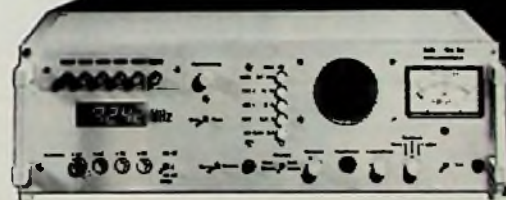
**Bild-ZF-Verstärker.** Bild-ZF-Verstärker für Farb- und Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger als monolithische ICs hat AEG-Telefunken entwickelt: TDA 4400 für PNP-Tuner, TDA 4410 für NPN-Tuner. Die Schaltung setzt sich aus folgenden Funktionseinheiten zusammen: drei symmetrische Breitbandverstärkerstufen mit Regeleinriff; bildträgergesteuerter Demodulator; Video-Nachverstärker, getastete Regelspannungserzeugung für Breitbandverstärker und verzögerte Regelspannung für Tuner-Vorstufe.

5 x Qualität,  
die meßbar ist.

# Antennen- Meßgeräte von WISI

(haben Sie Ihres  
schon gewählt?)

- |       |                            |
|-------|----------------------------|
| WA 01 | für FS (mit Sonderkanälen) |
| WA 20 | für FS (VHF/UHF)           |
| WA 22 | für FS und UKW             |
| WA 23 | für FS und LMK/UKW         |
| WA 30 | für UKW-Stereo             |



Kenner wissen Qualität zu schätzen; und wo ist Qualität wichtiger als bei einem Meßgerät? Deshalb sollte Ihr Antennen-Meßgerät ein „WISI“ sein – sicher ist sicher. Ausführliche Datenblätter liegen vor. Bitte anfordern.



WISI-Qualität –  
unsere Verpflichtung  
Ihre Garantie

**Wilhelm Sihh jr. KG**

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

## MK-Schichtkondensator

# Kurzschlußsicher auch bei Spannungs- überlastung

F. Gaenge, Regensburg

Dieser Beitrag beschreibt den Aufbau und die Herstellung des MK-Schichtkondensators von Siemens. Außerdem wird gezeigt, welche besonderen Eigenschaften zu einem breiten Anwendungsspektrum führen.

Die wichtigste Eigenschaft metallisierter Kondensatoren ist ihr Selbstheilvermögen, also die Fähigkeit, auftretende Fehlstellen unter dem Einfluß der Spannung zu beseitigen. Dank des Selbstheilvermögens war es in den vergangenen Jahren möglich, die Dielektrikumsdicke stetig zu verringern und damit die hohen Volumkapazitäten zu erhalten, die neben der Wirtschaftlichkeit und der Zuverlässigkeit diesem Kondensatortyp ein breites Anwendungsspektrum erschlossen haben.

Das vorläufig letzte Produkt dieser Entwicklung ist der MK-Schichtkondensator, den Siemens auf den Markt brachte. Durch den speziellen Schichtaufbau ist eine Reihe der guten Eigenschaften metallisierter Kondensatoren, wie das Regenerievermögen, die Regeneriersicherheit bei Belastung mit weit über der Nennspannung liegenden Spannungsspitzen und die Impulsbelastbarkeit, im Vergleich zum „klassischen“ Wickelkondensator merklich verbessert worden [1].

## Aufbau metallisierter Kondensatoren

In der herkömmlichen Bauweise werden zwei metallisierte Kunststoffolien mit jeweils einem metallfreien Rand auf speziellen Wickelmaschinen bzw. Automaten zu Kondensatorwickeln verarbeitet. Sie werden dabei versetzt so aufgespult, daß der metallisierte Rand jeder Folie an den Stirnseiten des Kondensatorkörpers übersteht. Diese Ränder werden im Flammstutz-Verfahren zumeist mit zwei Schichten verschie-

dener Metalle bzw. Metallegierungen kontaktiert. Während sich die erste Schicht mit dem dünnen, aufgedampften Metallbelag verbindet, nimmt die zweite, lötfähige Schicht die Zuführungsdrähte auf. Nach dem Anschweißen dieser Drähte werden die Kondensatoren mit einer über der Nennspannung liegenden Aufschleißspannung „ausgeheilt“: leitende Verbindungen zwischen den beiden Elektroden werden ausgebrannt. Anschließend werden die Kondensatoren in Gehäuse eingebaut, die den klimatischen Anforderungen entsprechen. Nach der Prüfung der elektrischen Werte, wie Kapazität, Verlustfaktor und Isolation, sind die Kondensatoren lieferbar.

Einer der wesentlichen Vorteile des MK-Schichtkondensators ist, daß man anstelle von Einzelwickeln Mutterkondensatoren herstellen kann, an denen sich viele Arbeitsgänge rationell durchführen lassen, bevor die Auftrennung in diskrete Kondensatoren erfolgt. Man erhält damit große Gleichmäßigkeit der elektrischen Werte, die bei Einzelherstellung nicht erreichbar ist.

## Herstellung von MK-Schichtkondensatoren

Bei der Herstellung von MK-Schichtkondensatoren [2] werden zwei metallisierte Folien auf ein Rad mit großem Durchmesser aufgespult. Beim Wickeln werden besonders hohe Anforderungen an eine saubere Folienführung gestellt, damit jeder Punkt der Folienbahn einwandfrei zu kontaktieren ist. So ist sichergestellt, daß die Schichtkondensatoren hohe Kontaktierungsgüte und gute Impulsbelastbarkeit aufweisen. Sollte während des Betriebs eines der vielen übereinander liegenden Plättchen von der Kontaktschicht abgetrennt werden, dann vermindert sich zwar die Gesamtkapazität des Kondensators geringfügig, die spezifische Belastung der Kontaktierung steigt jedoch nicht an. Bei Wickelkondensatoren führt das Abtrennen einzelner Windungen zur erhöhten Belastung der bleibenden Kontaktstellen, so daß bei Impulsbetrieb unter Umständen die gesamte Kontaktierung abgetrennt wird. Auf einem Rad werden mehrere Wertfolienpakete (Wertfolien sind die Kapazitätsfolien des Kondensators; Gegensatz: Deckfolien) aufgewickelt, die beidseitig mit einigen Lagen Deckfolien abgeschlossen werden, um die fertigen Kondensatoren vor allem gegen mechanische Beschädigungen zu schützen.

## Kontaktierung

Die Stirnseiten der fertig aufgewickelten Ringe, der Mutterkondensatoren, werden nun in einem dem Verfahren angepaßten Schoopstand (Anlage, die die

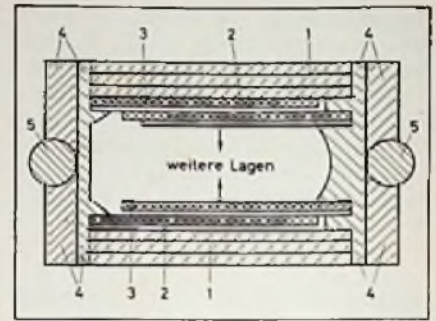


Bild 1. Aufbau eines Schichtkondensators. Es bedeuten: (1) Deckfolien, (2) Dielektrikum, (3) Metallbeläge, (4) Kontaktierungsschichten, (5) Anschlußdrähte

Stirnseiten der Kondensatoren mit flüsigem Metall anspritzt; Entwickler: der Schweizer Schoop) im Flammstutzverfahren mit zwei Metallschichten kontaktiert.

Die erste der aufgespritzten Metallschichten, die eine gute thermische Belastbarkeit der Kondensatoren vor allem im Langzeitbetrieb gewährleistet, soll außerdem eine stabile Unterlage für die Anschlußdrähte bilden, die in die nächste Schicht eingeschweißt werden. Das Schoopverfahren wird so gesteuert, daß es in Verbindung mit dem exakten Stirnseitenabstand der Folienlagen einen Metallauftrag erlaubt, der auf ein Zehntel Millimeter genau ist. Damit kann der Rasterabstand der Anschlußdrähte exakt eingehalten werden. Ein hochschmelzendes Metallot als Einlötschicht für die Anschlußdrähte stellt sicher, daß auch bei hoher Erhitzung, wie sie beim Tauchlöten auftritt, die Drähte fest mit dem Kondensatorkörper verbunden bleiben.

## Formstabilisierung

Nach dem Kontaktieren werden die aufgespulten Ringe in einem Formstabilisierungsprozeß verfestigt. Die Lagen werden dabei so fest aufeinander gepreßt, daß der größte Teil der eingeschlossenen Luft entweicht. Durch die Wirkung von der Waalsscher Kräfte werden die Ringe mechanisch so stabil, daß ihre Form während der Weiterverarbeitung erhalten bleibt.

## Aufteilen in Einzelkondensatoren

Die einzelnen Ringe, die Mutterkondensatoren, werden anschließend programmierten Trenn- und Bedrahtautomaten zugeführt. Auf diesen Automaten werden die Einzelkondensatoren in der Länge abgetrennt und bedrahtet, die der gewünschten Kapazität entspricht. In Bild 1 ist ein Schichtkondensator im Schnitt dargestellt.

Dipl.-Phys. Friedrich J. Gaenge ist Laborleiter der Firma Siemens AG in Regensburg.

Machen Sie sich ein genaueres Bild von Sylvania:



# Die 67-cm-Farbbildröhre von Sylvania hat unübersehbare Vorteile.

Sie hat zum Beispiel den Vorteil, daß man mehr Fernseh-  
bild zu sehen bekommt: über 70 qcm mehr im Vergleich zur  
nächstkleineren 26"-Bildschirmgröße.

Und das ist gar nicht mal so neu, denn bereits 1969 haben  
wir mit der Einführung unserer 67-cm-Farbbildröhre inter-  
nationale Maßstäbe für Großfarbbilder gesetzt. Bis heute blieb  
ihre Bildfläche die größte der Welt, die serienmäßig für Farb-  
fernsehgeräte verwendet wird.

Aber auch hinter der Bildfläche sind die Farbbildröhren  
von Sylvania vorbildlich:

— Natürliche Farbwiedergabe

durch die Verwendung eines von Sylvania speziell dafür entwickelten  
Phosphors, der die seltene Erde Europium enthält.

— Optimale Farbreinheit und Konvergenz durch das neue  
In-Line-System (Uni-Line), das zudem mit seiner vereinfachten  
Schaltung, der geringeren Anzahl an dafür benötigten Bauteilen  
und unabhängig voneinander wirkenden Reglern, den Fernseh-  
Service erheblich vereinfacht.

— Bessere Helligkeitswerte durch die neue Schlitzmaske.

Sie sehen: Unsere 40jährige Erfahrung als Hersteller  
von Bildröhren ist eben innen  
wie außen nicht zu übersehen.

**GTE SYLVANIA**

Die Bildröhre für ein genaueres Farbbild.

Für die elektrische Güte der Kondensatoren ist die Qualität der Schnittflächen von besonderer Bedeutung, sie bestimmt entscheidend die Isolation. Getrennt wird so, daß die Metallbeläge an den Kanten unterbrochen und die Stirnflächen isoliert werden. Damit wird eine Überspannungsfestigkeit der Kondensatoren bis zu einem Vielfachen der Nennspannung erzielt.

Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn – um Raum einzusparen – eine spannungsführende Leiterbahn unter der Schnittfläche liegt. Die Spannungsdifferenz zwischen Leiterbahn und Kondensatorbelag darf bis zu 250 V betragen.

Umfangreiche Versuche mit den in der Luft vorhandenen Verschmutzungen, die sich während des Betriebs auf den Bauelementen ablagern, haben ergeben, daß diese Verschmutzungen auf den Schnittflächen der Schichtkondensatoren die Isolationsgüte nicht negativ beeinflussen. Vielmehr hat sich gezeigt, daß im Dauerbetrieb bei Raumklima und erhöhter Temperatur die Isolationswerte der Kondensatoren durch elektrochemische Aushellprozesse, bei denen das Aluminium der Elektroden in hochisolierendes Aluminiumoxid umgewandelt wird, noch ansteigen [3].

**Aufschließen und Prüfen**

Neben dem bei MK-Kondensatoren üblichen Aufschleißprozeß durch Belastung mit Stoß- und Aufschleißspannungen werden die Schichtkondensatoren zusätzlich stoßentladen. Sie werden auf Nennspannung aufgeladen und anschließend mit definierter Steilheit  $dU/dt$  entladen. Dieser Vorgang, der die Kontaktierung besonders hart prüft, stellt sicher, daß die ausgewiesene Impulsfestigkeit von jedem Kondensator im Betrieb eingehalten wird. Etwa 98 % aller Kondensatoren haben eine um den Faktor 20 bis 50 höhere Impulsfestigkeit.

Anschließend folgen die bei Kondensatoren üblichen Prüfungen von Kapazität, Isolation und Verlustfaktor, die bei jedem durchgeführt werden. In der Tabelle ist das derzeitige Fertigungsspektrum von MK-Schichtkondensatoren mit den Rastermaßen 7,5 mm, 10 mm und 15 mm aufgeführt.

Kleines Volumen und Quaderform lassen die Verwendung des Schichtkondensators besonders in kompakt entwickelten Geräten günstig erscheinen. Bei Schaltungen, in denen die Grundfläche vorgegeben ist, kann wegen des Konstruktionsprinzips der MK-Schichtkondensatoren allein mit der Kondensator-Höhe die erforderliche Kapazität erreicht werden.

Die Herstellung der Kondensatoren durch eine gesteuerte Abtrennung von

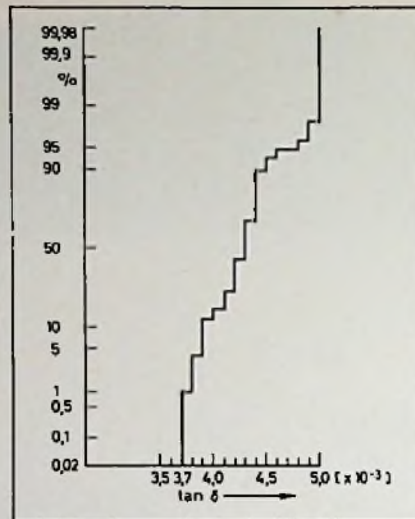


Bild 2. Verteilung des 100-kHz-Verlustfaktors von 68 nF/250 V MKM-Schichtkondensatoren

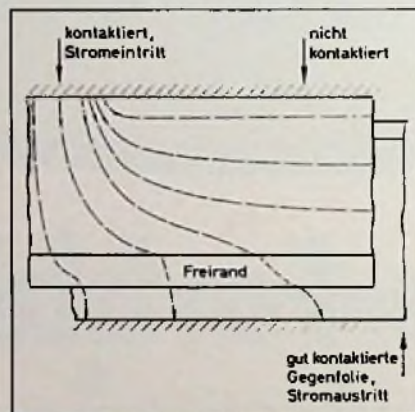


Bild 3. Strompfade bei einer schlecht kontaktierten metallisierten Folie

einem Mutterkondensator schaltet auch weitgehend die von den Folienparametern gegebenen Toleranzen aus; sie erlaubt damit für kleine Kapazitätswerte die Einhaltung jeder sinnvollen Fertigungstoleranz.

**Regeneriersicherheit**

Das Regenerievermögen der Dielektrikumsfolien, die sich – wie erwähnt – aufgrund ihrer sehr geringen Feuchteaufnahme für einen ungeschützten Auf-

bau eignen, ist begrenzt. Dies trifft vor allem bei Rundwickeln und Kondensatoren mit hohen Kapazitätswerten zu und hängt in erster Linie mit der chemischen Struktur der Makromoleküle zusammen, besonders dem Anteiligen Verhältnis von Sauerstoff zu Wasserstoff und zu Kohlenstoff [4]. Außerdem spielt der Wickeldruck eine entscheidende Rolle. Wird nämlich das im Durchschlagskanal während eines elektrischen Selbstheilvorgangs entstehende Plasma durch hohen Druck im Kondensator an seiner Ausdehnung behindert, dann konzentriert sich die gesamte Energie auf eine kleine Fläche. Die Folge ist hohe thermische Belastung der unmittelbaren Umgebung des Durchschlagsgebietes. Es kann zu Wärmedurchschlägen kommen, die sich als Folgedurchschläge über mehrere Dielektrikumlagen fortsetzen und zur Zerstörung des Kondensators führen. Dies ist einer der Gründe dafür, daß ein großer Teil der metallisierten Kunststoffkondensatoren heute in Flachbauweise vorliegt. Im Gegensatz zu flachgepreßten Rundwickeln, die an den seitlichen Rundungen Druckspitzen aufweisen, ist im Schichtkondensator eine homogene, ziemlich niedrige Druckverteilung gegeben. Dadurch ist dieser Kondensator auch noch bei Spannungsüberlastung kurzschlußsicher.

**Verlustfaktorverhalten**

Neben den dielektrischen Verlusten, die von der Art des Dielektrikums abhängen, wird der Verlustfaktor eines metallisierten Kondensators mit steigender Frequenz zunehmend von den ohmschen Verlusten in den Belägen bestimmt. Da sie quadratisch mit der Länge der Stromwege ansteigen, führen nicht kontaktierte Belagwindungen zu erheblichen Verlustfaktor-Erhöhungen. Beim Schichtprinzip sind die Stromwege auf die geringe Dimension der Blättchengröße begrenzt. Schichtkondensatoren haben darum besonders bei höheren Frequenzen niedrige und in engen Grenzen liegende Verlustfaktoren. In Bild 2 ist die Verteilung der 100-kHz-Verlustfaktorwerte eines willkürlich aus der Fertigung entnommenen Loses von 68 nF / 250 V-Schichtkondensatoren mit Makrofol-Dielektrikum dargestellt. Die bei Wickelkondensatoren oft zu beobachtende Streuung dieser Werte bei höheren Frequenzen (z. B.  $\geq 10$  kHz) ist vor allem auf nicht kontaktierte Belagbereiche zurückzuführen.

**Strom- und Impulsbelastbarkeit**

Die Strombelastbarkeit wird bei metallisierten Kondensatoren durch die Übergangsstelle zwischen den aufgedampften Metallelektroden und der aufge-

spritzten Kontaktschicht begrenzt. Bei großen Stromüberlastungen kann diese Übergangsstelle an ihrem schwächsten Punkt zerstört werden. Bei Wickelkondensatoren wird der von der Kontaktierung abgetrennte Bereich nun von den Nachbargebieten auf- und entladen. Bild 3 läßt erkennen, daß dies für die restlichen Kontaktpunkte eine zusätzlich starke Belastung bedeutet. Hier setzt sich daher die Zerstörung der Kontaktierung allmählich bis zum Ausfall des Kondensators fort. Die Kontaktierungs- bzw. Impulsbelastbarkeit liegt daher bei metallisierten Kondensatoren im Verhältnis niedrig.

Während eines Spannungsimpulses  $dU/dt$  fließt gemäß der Beziehung

$$I = C \frac{dU}{dt}$$

über die Kontaktierung des Kondensators unter Umständen so hoher Strom, daß im dünnen Metallbelag, insbesondere an der kritischen Stelle des Schoopmetall-Kontaktes, eine hohe örtliche Erwärmung auftritt, die den Metallbelag wegen Überhitzung des Kunststoffes zerstört [5]. Dann setzt der beschriebene Abtrennvorgang ein, so daß nach einer bestimmten Anzahl weiterer Impulse der gesamte Belag abgetrennt ist; die Kapazität des Kondensators geht somit gegen Null. Bei Schichtkondensatoren kann sich eine lokale Kontaktierungsunterbrechung grundsätzlich nicht auf benachbarte Schichten fortsetzen. Die Impulsbelastbarkeit liegt daher um ein bis zwei Zehnerpotenzen über der von Wickelkondensatoren.

**Einlötlbedingungen**

Infolge des kleinen Volumens und der damit verbundenen geringen Wärmekapazität darf der Schichtkondensator mit seinem Dielektrikum aus gereckten

**Kapazitätsspektrum von MK-Schichtkondensatoren**

RM 7,5	RM 10	RM 15
100 V 250 V 100 V 250 V 100 V 250 V		
0,068µF	1nF 0,22µF 0,01µF	0,47µF 0,22µF
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
0,68µF	0,1µF 1µF	0,47µF 2,2µF 1µF

Kunststoffolien nicht beliebig hohen Temperaturen ausgesetzt werden. In DIN 40046 Bl. 18 (Vornorm März 1972) ist zwar eine Methode zur Prüfung der Wärmebeständigkeit festgelegt worden, die jedoch nicht auf die Erfordernisse des maschinellen Einlötlens ausgerichtet ist. Sie läßt allenfalls Vergleiche zwischen einzelnen Bauelementetypen zu, erlaubt aber keine Rückschlüsse auf das thermische Verhalten beim maschinellen Einlöten. Somit ist der Anwender gezwungen, seine Verarbeitungsparameter empirisch zu ermitteln. Um dabei Fehlermöglichkeiten auszuschalten, wurden in [6] generelle Versuche und Überlegungen angegeben, wie wärmeempfindliche Bauelemente ohne Schädigung der elektrischen und mechanischen Eigenschaften einzulöten sind.

**Ausführungsformen und Feuchtebeanspruchung**

Im allgemeinen wird als Dielektrikum für MK-Schichtkondensatoren Polyäthylenterephthalat verwendet. In den meisten Anwendungsfällen, die hauptsächlich auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik liegen, hat sich dieser Kondensatortyp bestens bewährt. Er ist auf-


grund seiner kompakten Bauart wärmebeständig beim maschinellen Einlöten, wird von keinem der zum Waschen von Leiterplatten gebräuchlichen Lösungsmittel angegriffen und ist mit allen Abdecklacken und Vergießmaterialien verträglich, die in der Elektroindustrie verwendet werden.

Daneben stehen dem Anwender für die Fälle, in denen niedrige dielektrische Verluste benötigt werden, Schichtkondensatoren mit Makrofol-Dielektrikum zur Verfügung.

Im Volumen besteht zwischen den MKH- und MKM-Schichtkondensatoren kein Unterschied. Beide Dielektriken haben geringe Feuchteaufnahme. Bei 40 °C und 95 % relativer Feuchte erfüllt der MKH-Schichtkondensator die DIN- bzw. IEC-Kriterien der Feuchteklasse 21 Tage. Außerdem bietet Siemens einen allseitig umhüllten Schichtkondensator an, dessen Fußfläche mit einem Epoxidharz vergossen ist. Er genügt der Klimaklasse F und ist in erster Linie für die industrielle Anwendung gedacht. Seine Lötwärmebeständigkeit ist durch den Harzblock der Grundfläche wesentlich erhöht gegenüber der nackten Ausführung. Eine eingebecherte Bauform der Feuchteprüfklasse 56 Tage 40 °C / 95 % relativer Feuchte ist für professionelle Geräte bestimmt.

Das Schichtkondensator-Prinzip eignet sich sehr gut für die Herstellung kompakter Kondensator-Netzwerke. Durch innere Reihen- und Parallelschaltungen lassen sich sehr betriebssichere Baugruppen in einem weiten Spannungsbereich herstellen. Die Siemens-Fernsehkaskade TVK 86 ist bereits mit derartigen Netzwerken ausgerüstet. Darüber hinaus bieten die T-, F- und L-Glieder in Thyristorschaltungen von Fernsehgeräten ein großes Feld für weitere Anwendungen.

**1000-DM-Fensterloch**



**Das Werbegeschenk mit der besonderen Note für Auto- oder Stubenfenster**

Patent: Miniatell, waschbar, Größe 40 x 23 cm. Firmen-Eindruck auf dem linken freien Feld möglich, etwa mit kostigen Text: „... immer so viel Geld wünscht Ihnen...“ - Firma - Preis einreicht. Firmen-Eindruck bei Abnahme von 300 Stk. 500 Stk. 1000 Stk. per Stück DM --,52 --,48 --,47. Ohne Firmen-Eindruck auch ab 100 Stk. lieferbar.

**RANGKA-WERBUNG**

2 Hamburg, St. Lokstedter Steinweg 39  
 Ruf: (040) 5 60 29 01

**MÜTER BMR**  
 hergestellt mit der längsten Erfahrung in der regeneriertechnik

**BMR 6** Bildröhren-Meßplatz und Regenerierautomat mit Regenerierprogramm und Schlußautomatik; Bildschirmkontrolle mit dem Diffusionsbild ohne Ablenkelnheit (Pat. angem.); Maße: 47x29x23 cm.

**BMR 7** Bildröhren-Meß-Regenerator; regeneriert mit Erfolg und besetzt Schüsse; Emissionsmessungen - Kennlinienaufnahme - Schlußmessungen;



Gew.: 15 kg; Preis: 1698,- DM + MWST. Maße: 23x14x18 cm; Gew.: 4,5 kg; Preis: 490,- DM + MWST.

Kabel für S/W-mini + 110°, Color-Dickhals, -Dünnhals und -IN-LINE sind im Preis enthalten. Lieferung direkt durch den Hersteller oder den Fachgroßhandel.

**Ulrich Müter, Spezialhersteller f. Bild-Röhren-Meß-Regeneratoren**  
 Berliner Platz 11 · 4353 Oer-Erkenschwick · Telefon (0 23 68) 66 60

**hör-faszination**



**Peerless UNISON GEMINI**

Lautsprecher - Lautsprecher-Boxen  
 Lautsprecher-Bausätze - Kopfhörer  
 Mikrofone - Frequenzweichen - Zubehör.

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

**Literatur**

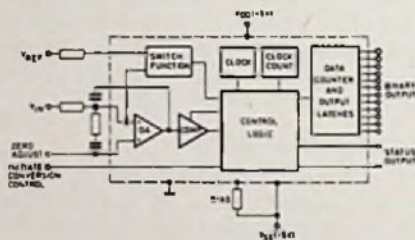
- [1] Behn, R.: Selbstheilende Schichtkondensatoren aus metallisiertem Polykarbonat. Siemens-Bauteile-Infom. 6 (1968) Heft 4, S. 120 bis 122.
- [2] Gaenge, F. J.: MK-Schichtkondensatoren aus dem Automaten. Radio Mentor 38 (1972) S. 22 bis 23.
- [3] Behn, R., Heywang H., Kammermaier, J. Preissinger, H.: Elektrochemische Selbstheilung in Kondensatoren mit metallisiertem Dielektrikum. Siemens-Z. 36 (1962) S. 808 bis 811.
- [4] Kammermaier, J.: Untersuchung der Umsetzungsprozesse bei Durchschlägen in Kondensatoren mit metallisiertem Dielektrikum. Frequenz Bd. 18 (1964) Heft 5, S. 145 bis 150.
- [5] Gottlob, H. und Keßler, H.: Impulsbelastbarkeit von metallisierten Kunststoffolien-Kondensatoren. Siemens-Bauteile-Infom. 8 (1970) S. 66 bis 69.
- [6] Keßler, H. und Linse, H.: Temperaturprobleme beim maschinellen Einlöten von Bauelementen. Bauteile Report 13 (1975) S. 152 bis 156. ■

„Snapistor“ um zehn parallelgeschaltete Widerstände handelt, die mit einer Zange abgetrennt werden können. Jedes Abtrennen bewirkt eine Erhöhung des Anfangswertes um 20 %; nach neunmaligem Abtrennen ist der fünffache Anfangswert erreicht. Mit Parallel- oder Reihenschaltung von Festwiderständen sind Änderungen des Widerstandswertes um 2 % möglich. Die „Snapistoren“ können sortiert von 100 Ω bis 240 kΩ in Packungen von 100 Stück bezogen werden.

lington-Transistoren für Schaltfrequenzen bis 20 kHz verwendbar. Bei diesen Bauelementen wurde auf hohe Spannungsverstärkung in Verbindung mit hoher Verstärkung bei linearem Verlauf geachtet. Die Glaspasivierung der Chips und die Stress-Relief-Bondung sorgen für niedrige Leckströme und hohe Zuverlässigkeit. Typische Anwendungen der Hochspannungstransistoren (anstelle von Thyristoren): Verstärker hoher Leistung, lineare und schaltende Spannungsregler, Gleichspannungswandler und Wechselrichter, Motorsteuerungen sowie Ultraschallgeräte.

**Analog-Digital-Wandler auf einem Chip**

Der IC Typ 8702 von Teledyne (BRD-Vertrieb: Metronik GmbH) ist das erste integrierte Bauelement, in dem ein 12-Bit-Analog-Digital-Wandler auf einem Chip vereint ist. Den Baustein gibt es auch noch als 10-Bit- und 8-Bit-Ausführung (8701 und 8700). Die ICs arbeiten nach einem Integrationsprinzip (Incremental Charge Balancing), das sich durch hohe Genauigkeit auszeichnet.



Die Blockschaltung des Analog-Digital-Wandlers Typ 8702 von Teledyne

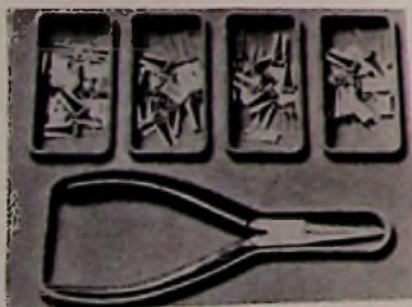
**Operationsverstärker mit hohem Eingangswiderstand**

Der BiMOS-Operationsverstärker CA 3140 der RCA GmbH zeichnet sich durch seinen hohen Eingangswiderstand von 1,5 tΩ aus (PMOS-Eingang) und eine bipolare Ausgangsstufe (Ausgangsspannung ist bis auf 0,2 V der Speisespannung aussteuerbar), mit der sogar direkt Leistungsverstärker angesteuert werden können. Außerdem ist der „OP“ intern kompensiert und in einem Versorgungsspannungsbereich von 4...44 V zu betreiben, wahlweise mit einer oder zwei Spannungen. Zum Schutze des PMOS-Eingangs sind bipolare Dioden integriert; elektrostatistische Simulation ergab, daß der IC günstigere Eigenschaften zeigt als vergleichbare bipolare und Junction-FET-„OPs“. Hervorzuheben sind auch noch der weite Common-Mode-Spannungsbereich

**Kurzberichte  
über neue  
Bauelemente**

**Schaltungsabgleich mit dem Snapistor**

Für Abgleichvorgänge, die nur einmal vorkommen, ist ein Dickfilm-Widerstandsnetzwerk geeignet („Snapistor“), das C+K Components GmbH vertreibt. Die Rückseite des Keramiksubstrates hat neun Kerben, so daß es sich bei diesem



„Snapistor“-Packung von C+K Components

Die Temperaturdrift ist kleiner als 10 ppm/°C; die Nullspannungsänderung bleibt unter 30 µV/°C im Temperaturbereich -40...+85 °C. Der IC kann an 3,5 V...7 V betrieben werden; die Verlustleistung beträgt weniger als 20 mW. Ausgänge und Steuereingänge sind kompatibel mit CMOS- und Low-Power Schottky-TTL-Bausteinen.

**Hochspannungs-Leistungstransistoren**

Bei den NPN-Darlington-Hochspannungstransistoren der Serien 6251 (für 15 A), 6000 (für 20 A) und 6060 (für 25 A) von International Rectifier (BRD: Ing. Erich Sommer GmbH) liegt die zulässige Kollektor-Emitter-Spannung zwischen 300...500 V. Garantiert werden Schaltzeiten bis ≤ 0,25 µs; damit sind die Dar-

**Elektronische Schalter für Hi-Fi-Geräte**

Die monolithischen ICs des Typs TDA 1028 / TDA 1029 von Valvo sind Signalquellen-Schalter für die Anwendung in Hi-Fi-Geräten. Die gleichspannungsgesteuerten Elektronik-Schalter können direkt an der Schaltstelle in den Signalweg eingeschleift werden; lange hochohmige Leitungen, die empfindlich sind gegen Brummeinstreuungen und Übersprechen, lassen sich so vermeiden. Außerdem ist bei dieser Technik eine Fernbedienung leicht zu realisieren. Die Steuereingänge der ICs (es sind Operationsverstärker, die als Impedanzwandler geschaltet sind) können von mechanischen Schaltern oder Berührkontakten geschaltet werden. Daten: Speisespannung 20 V, Signal-Eingangsspannung 5 V, Klirrgrad ≤ 0,1 %, Übersprechdämpfung 70 dB; Signal-Rausch-Abstand 90 dB.



Neues Farb-Modul-Chassis

## Neues Konzept von Nordmende

Peter Holthusen, Bremen

Nach mehr als fünfjähriger Entwicklungsdauer brachte die Firma Nordmende nunmehr ein neues Farbfernseh-Chassis heraus, das besonders rationell gefertigt werden kann, aber vor allem auf einen kostensparenden Kundendienst zugeschnitten ist. Dieser Beitrag beschreibt kurz den für den Werkstatt-Techniker wichtigen konstruktiven Aufbau des Chassis. In einem späteren Heft werden wir die schaltungstechnischen Besonderheiten behandeln.

Fachhändler wünschen einerseits eine sinnvolle Modulisierung der Fernsehgeräte-Chassis; sie möchten aber andererseits die Geräte ohne Modultausch selbst reparieren können. Diese Grundüberlegung war eine der wichtigen Leitlinien bei der Entwicklung des neuen Farbfernseh-Chassis. Die Entwicklungs-Ingenieure konnten aus der Erfahrung der letzten Jahre davon ausgehen, daß Moduln während der Garan-

P. Holthusen ist Leiter des technischen Kundendienstes in der Norddeutsche Mende Rundfunk KG, Bremen.

tiezeit überwiegend getauscht werden; nach Ablauf der Gewährleistungsfrist dagegen besteht in den Werkstätten des Fachhandels eine große Bereitschaft, die Moduln selbst zu reparieren. Daraus resultiert die Forderung, daß ein neues Chassis zwar die Vorzüge der Modultechnik, aber auch die Vorteile der herkömmlichen Reparatur bieten muß.

Bild 1 zeigt das Ergebnis der mehrjährigen Entwicklung: Das neue Chassis besteht aus einer Grundplatte, auf die neun Moduln nebeneinander senkrecht gesteckt sind. Bis auf die Horizontalendstufe sind die Moduln nahezu gleich groß. Da die gesamte Anordnung sehr kompakt ist, kann sie auch für Geräte mit kleineren Bildschirm-Diagonalen verwendet werden.

Bei der Festlegung der Modulgrößen wurde besonders auf eine lange Laufzeit des Chassis Wert gelegt. Die Trennstellen sind aus diesem Grunde so gewählt, daß später einmal ein Modul mit einer völlig anderen Bestückung ohne Probleme gegen ein heutiges Modul ausgetauscht werden kann. Ein weiterer Vorteil der nach Funktionen festgelegten Modulgrößen ist die Möglichkeit, das Gerät einfach auf eine andere Norm umzustellen. So kann das Chassis mit nur wenigen Handgriffen beispielsweise für den Empfang von Secam-Sendungen umgerüstet werden.

### Wahlweise Austausch . . .

Jeder Praktiker weiß, daß sich viele Fehler schon am Schirmbild erkennen lassen. Als eine zusätzliche Diagnose-Hilfe liegt jedem Gerät die sogenannte „Colour-Check-Liste“ bei, mit der verhältnismäßig einfach ein möglicherweise defektes Modul herausgefunden werden kann. Die Liste gibt weiterhin Aufschluß über Defekte auf dem eingekreisten Modul und über erforderliche

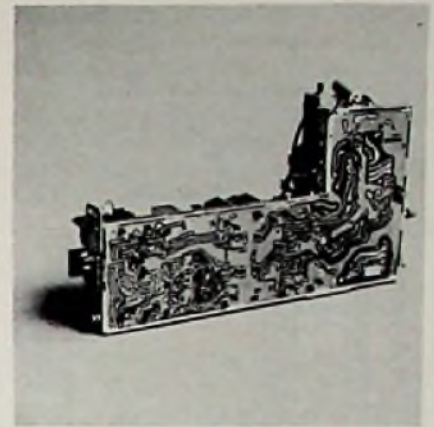


Bild 2. Lötösenseite des neuen Chassis

Einstellungen nach einem Modultauch. Jedes Modul ist mit einer bestimmten, ihm zugeordneten Farbe gekennzeichnet. Dieses Farbsystem zieht sich konsequent durch das Gerät und durch sämtliche Service-Unterlagen. In Bild 2 ist ein Modul mit dem zugehörigen Halter zu sehen. Jeder Halter ist mit einem nach dem Farbsystem gekennzeichneten Lageplan versehen, auf dem der Reparatur-Techniker die wichtigsten Bauteile und Einstellregler sofort findet. Zusätzlich enthält der Halter eine Ansicht der Steckerleiste mit den ein- und ausgehenden Spannungen und Signalen.

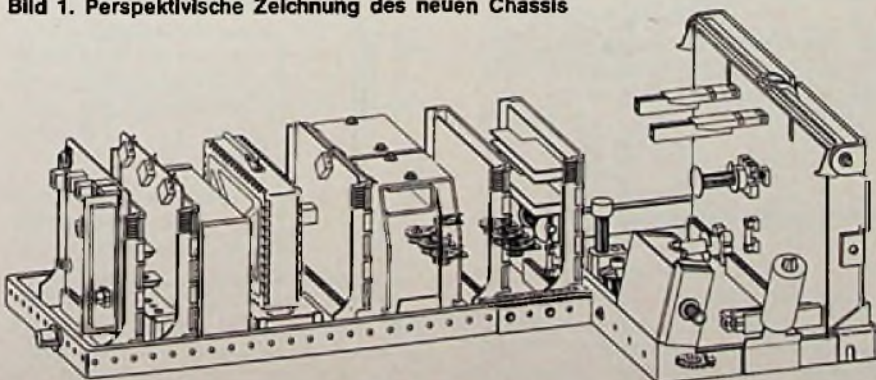
Für Ersatzmoduln gibt es einen Lederkoffer, der außer den Moduln noch ein Service-Handbuch und etliche Hilfsmittel, wie Lampe, Steckschlüssel, Tuch, Phasenprüfer und Abgleich-Stift enthält. Um Beschädigungen zu vermeiden, sind sämtliche Moduln einzeln verpackt; auch die Verpackung ist nach dem Farbsystem gekennzeichnet. Jeder Modulkarton enthält als Aufdruck eine Fehlerliste, auf der der Techniker den Defekt des ausgetauschten Moduls ankreuzen soll. Diese Angaben sind für die zentrale Modulreparatur besonders bei Aussetzfehlern wichtig; sie verhindern, daß Moduln mit versteckten Fehlern erneut ausgeliefert werden.

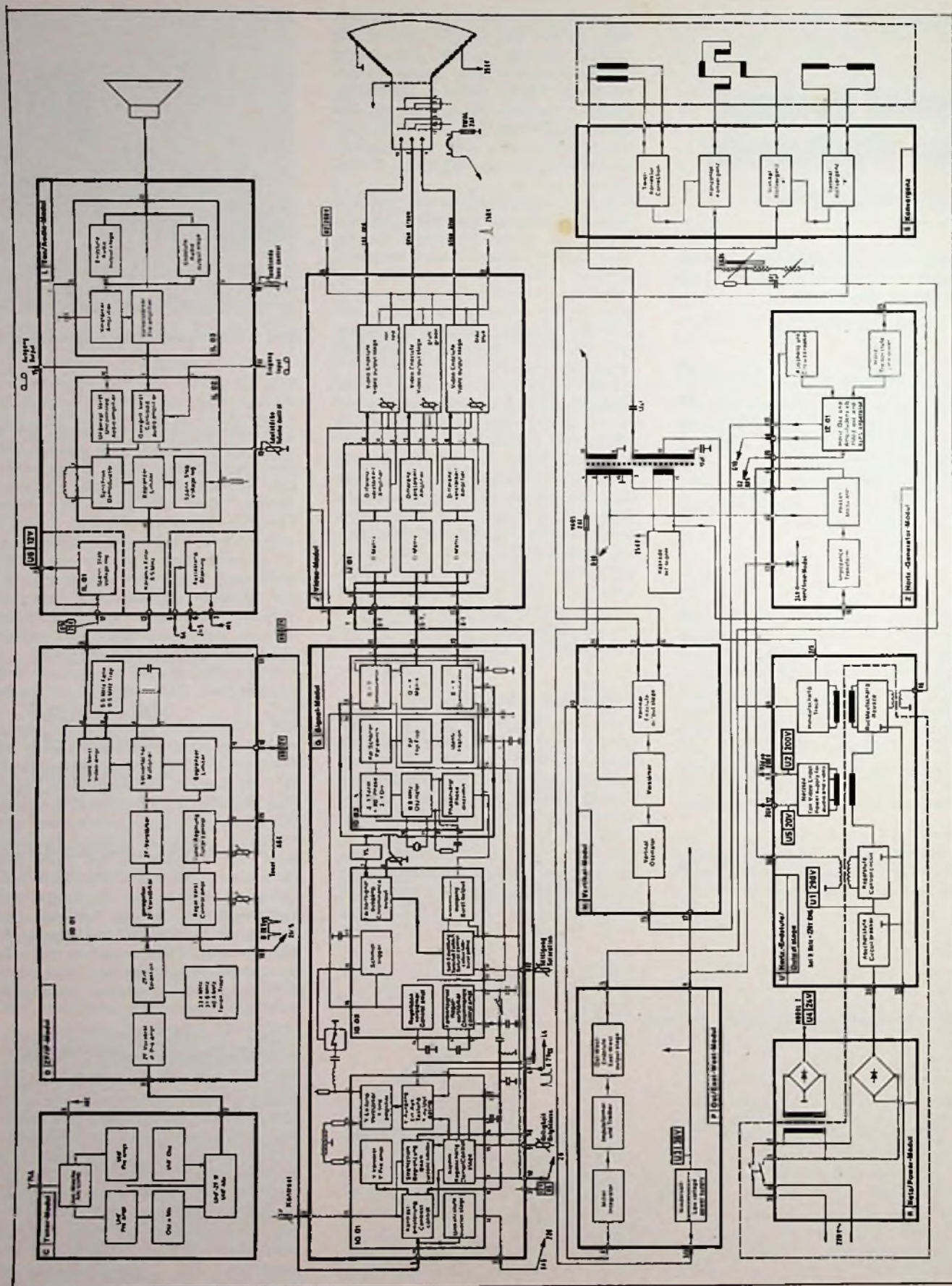
### . . . oder Reparatur der Moduln

Da handelsübliche Bauteile für die Bestückung verwendet werden und viele ICs steckbar, also einfach austauschbar sind, liegt es für den Werkstatt-Techniker nahe, die Moduln selbst, und zwar am Gerät, zu reparieren; auf jeden Fall wird dadurch die Lagerhaltung für die Moduln stark vereinfacht.

Als Voraussetzung für eine einfache Modulreparatur sind die Moduln auf der Rückseite der Chassis-Grundplatte steckbar. Der jeweilige Modulhalter, der

Bild 1. Perspektivische Zeichnung des neuen Chassis

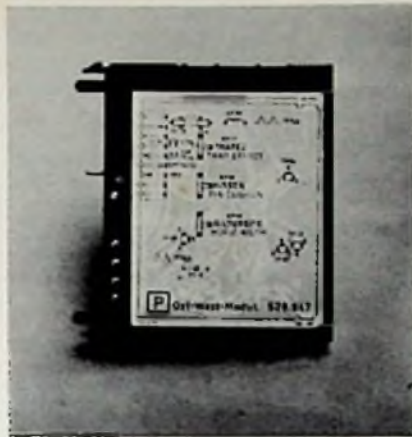




vor einer Reparatur abzunehmen ist, enthält einen Lageplan der Bauteile. Die Anordnung der Moduln auf der Grundplatte und die Steckerstifte auf der Rückseite machen es möglich, daß sämtliche Versorgungsspannungen und wichtige Signale unmittelbar nach Abnahme der Rückwand gemessen werden können. Impuls- und Spannungsangaben sowie die Signalwege und -richtungen sind auf die Leiterplatte gedruckt, so daß Fehler auch ohne umfangreiche technische Unterlagen eingekreist werden können. Diese Chassis-Konzeption erschien den Entwicklern so klar, daß sie auf ein Diagnose-System verzichtet haben.

Erwähnt werden soll noch die erstmals in einem Nordmende-Farbfernsehgerät verwendete Netztrennung. Sie erhöht die Sicherheit bei der Reparatur und ermöglicht das problemlose Anschlie-

**Bild 3. (gegenüberliegende Seite)**  
Blockschaltbild des neuen Chassis



**Bild 4. Modul mit Modulhalter und Lageplan**

ßen von Zusatzgeräten wie Tonbandgerät, Video-Recorder oder Filmab-taster. ■

eigenschaften; neue Stoffe und Entwicklungstendenzen; Anforderungen, Eigenschaften, Verarbeitung, Prüfung; Qualitätssicherung und Auswahlkriterien; Gestalten und Optimieren von Formteilen; Basismaterial für gedruckte Schaltungen; Geräte und Spezialleitungen für die Nachrichtentechnik.

**13. 10. 1976**

**Elektronische Digitalsteuerungen (III)**

Ort: Essen

Veranstalter: Haus der Technik

Leitung: W. Janning

Inhalt: Projektierung und Anwendung elektronischer Steuerungen; Übungs- und Anwendungsbeispiele; Automatik in einer Kühlhausanlage; Sicherheitssteuerung für eine Presse; Sortieranlage mit Zählung.

Gebühr: 185 DM

**13. 10. bis 15. 10. 1976**

**Fehlersuche und Diagnose in Schwarz-Weiß und Farb-Empfängern**

Ort: Oldenburg

Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk

Inhalt: Auswerten des Bildschirms mit Normfarbbalken und Testbild; Fehlererkennung mit Bildschirmdiagnose; Fehlersuche; Auswertung der Impulse.

Gebühr: 150 DM

**20. 10. 1976**

**Elektronische Digitalsteuerungen (IV)**

Ort: Essen

Veranstalter: Haus der Technik

Leitung: W. Janning

Inhalt: Schaltfunktionen; systematischer Entwurf von Schaltnetzen; verschiedene Arten bistabiler Kippglieder; systematischer Entwurf von Zählschaltungen.

Gebühr: 185 DM

**25. 10. bis 27. 10. 1976**

**Drehzahlregelung von Gleichstrommotoren**

Ort: Oldenburg

Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk

Inhalt: Grundbegriffe der Regeltechnik; Bauelemente; halb- und vollgesteuerte Brückenschaltung; Gleich- und Wechselrichterbetrieb; Schutzbeschaltung, Optimieren von Reglern.

Gebühr: 150 DM

**27. 10 bis 29. 10. 1976**

**Operationsverstärker (II)**

Anwendungen

Ort: Ostfildern-Nellingen

Veranst.: Techn. Akademie Esslingen

Leitung: Prof. Dr. habil. A. Gottwald

Inhalt: Schaltungen und Dimensionie-

## Kurse und Lehrgänge für Techniker

**6. 10. 1976**

**Elektronische Digitalsteuerung (II)**

Ort: Essen

Veranstalter: Haus der Technik

Leitung: W. Janning

Inhalt: Verarbeitung digitaler Informationen; Zählschaltungen; Registerschaltungen; Schaltungsbeispiele.

Gebühr: 185 DM

**6. 10. bis 8. 10. 1976**

**Operationsverstärker (I)**

Ort: Ostfildern-Nellingen

Veranst.: Techn. Akademie Esslingen

Leitung: Prof. Dr.-Ing. H.Schmeer

Inhalt: Eigenschaften und Berechnungsgrundlagen für die Anwendung in der Meß- und Regeltechnik – Problemfindung, Lösungsansätze, weiterführendes Studium

**6. 10. bis 8. 10. 1976**

**Antennentechnik**

Ort: Ostfildern-Nellingen

Veranst.: Techn. Akademie Esslingen

Leitung: Prof. (FHS) Dr.-Ing. A. Hock

Inhalt: Einführung; Aufbau und Wirkungsweise der Antennen; Anwendung und Terminologie.

**11. 10. 1976**

**Stecker- und Relaiskontakte in der Elektronik**

Ort: Essen

Veranstalter: Haus der Technik

Leitung: E. Schaefer

Inhalt: Physik der Kontakte; Konstruktion der Steckerkontakte; Konstruktion der Relaiskontakte.

Gebühr: 190 DM

**11. 10. und 12. 10. 1976**

**Antennenmeßtechnik**

Ort: Oldenburg

Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk

Inhalt: Grundlagen; Antennenarten; Antennenmeßgeräte; Planung und Berechnung von Anlagen, Messungen in GA-Anlagen; Einpegeln.

Gebühr: 140 DM

**11. 10. bis 12. 10. 1976**

**Kunststoffe – Werkstoffe der Nachrichtentechnik**

Ort: Ostfildern-Nellingen

Veranst.: Techn. Akademie Esslingen

Leitung: Dipl.-Ing. H. J. Mair

Inhalt: Kunststoffe als Isolier- und Werkstoffe; Kurzzeit- und Langzeit-

Werkstatt und Service

rungen; schaltungstechnische Problemlösungen; (Kenntnisse der Eigenschaften und Berechnungsgrundlagen des Operationsverstärkers werden vorausgesetzt).

8. 11. 1976

Foto-Elektronik / Opto-Elektronik

Ort: Essen

Veranstalter: Haus der Technik

Leitung: E. Schaefer

Inhalt: Grundbegriffe, Einteilung der Wellenbereiche, Unterschiede zwischen

Photon und Elektron, lichtelektrische Wandler, lichtelektrische Größen und Einheiten, Lichtsender-Bauelemente, Lichtempfängerbauelemente, optische Übertragungssysteme.  
Gebühr: 190 DM

8. 11. und 9. 11. 1976

Gleichspannungsversorgungen (I)

Bauelemente und Grundsaltungen

Ort: Oldenburg

Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk

Inhalt: Dioden, Transistoren, Operationsverstärker; Gleichrichter- und Stabilisierungsschaltungen; praktische Prüf- und Meßtechnik.

Gebühr: 140 DM; mit Teil II 250 DM

10. 11 bis 12. 11. 1976

Gleichspannungsversorgungen (II)

Netzgeräte-Schaltungen

Ort: Oldenburg

Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk

## HiFi-Stereo-Kompakt-Anlage Dual KA 360 mit HiFi-Cassettendeck Dual C 919



**Dual** Zum guten Ton gehört Dual

Inhalt: Stabilisierung für hohe Lastströme; Spannungsregelung; integrierte Spannungsregler; geschaltete Netzteile; Thyristornetzteile; Dimensionierung; Meßpraxis und Fehlersuche.  
Gebühr: 180 DM; mit Teil I 250 DM

18. 11. bis 20. 11. 1976

Messungen mit dem Oszilloskop

Ort: Oldenburg

Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk

Inhalt: Grundlagen; Einstellen und Justieren; Meßtechnik und Übungen an Objekten aus der Praxis.  
Gebühr: 150 DM

6. 12. 1976

Mikroprozessoren – Aufbau und Anwendung

Ort: Essen

Veranstalter: Haus der Technik

Leitung: E. Schaefer

Inhalt: Geschichtliche Entwicklung, Funktionsweise eines Computers, Funk-

tionseinheiten und Speicherbausteine eines Mikroprozessors, MOS-Technik oder bipolare Technik?  
Gebühr: 190 DM

7. 12. bis 9. 12. 1976

Antennenmeßtechnik

Ort: Oldenburg

Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk

Inhalt: Grundlagen; Berechnen und Planen von Anlagen; Messungen in GA-Anlagen; Einpegeln von GA-Anlagen.

## HiFi-Komponenten und Anlagen von Dual haben die besten Anlagen für sicheren Umsatz. Düsseldorf wird es beweisen!



Dual KA 360



Dual CS 704 – Electronic Direct Drive



Dual Lautsprecher »Serie 300«

**Überzeugen Sie sich auf unserem Messestand 1012 in Halle 1.**

**Das Dual-Programm '76/77 – lückenlos wie nie zuvor – sollten Sie kennen:**

### **HiFi-Kompakt-Anlage Dual KA 360**

mit HiFi-Cassettendeck Dual C 919, HiFi-Plattenspieler Dual 1228 mit Shure M 95 und 2 x 30 Watt-Allbereichs-Receiver. Die Dreier-Anlage mit dem Cassettendeck in der Qualität eines HiFi-Spulen-Tonbandgerätes.

### **HiFi-Plattenspieler Dual CS 704**

mit elektronischem Direktantrieb und Semi-Automatik. Mit Tonabnehmersystem Shure V 15 Typ III. Der Electronic Direct Drive zu einem bemerkenswert günstigen Preis.

### **HiFi-Lautsprecher Dual »Serie 300«**

mit neuer Klangqualität, die bei jeder Art von Musik naturgetreue Wiedergabe garantiert. Neu ist die hohe Belastbarkeit bei großem Wirkungsgrad, neu die individuelle Anpassung an Raumakustik und Musikprogramm, neu die vielen technischen Details. Die kompakten Lautsprecher mit der neuen Klangdimension.

Und vergessen Sie nicht die aktuellen Beispiele tonangebender Dual-Entwicklungen '76: HiFi-Plattenspieler Dual CS 721, HiFi-Semi-Automatikspieler Dual CS 510, HiFi-Cassettendeck Dual C 919 und das Dual Lautsprecher-Programm Dual »Serie 200«.

Das Dual-Programm und die massive Dual-Publikumswerbung sind Ihre Verbündeten für sicheren Umsatz '76/77.

Dual Gebrüder Steidinger  
7742 St. Georgen/Schwarzwald

### Marktübersicht

## Einkanal-Oszilloskope

Diese Marktübersicht enthält Modelle bis zu einer Bandbreite von 20 MHz im Vertikalteil; Spezialausführungen, wie Speicheroszilloskope und Großbildgeräte, werden aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht aufgeführt. In einem späteren Heft folgt eine Marktübersicht der Zweistrahl- und Zweikanal-Geräte. Zur eingehenden Beurteilung eines Oszilloskops sind eine Fülle technischer Daten zu beachten. Für eine Marktübersicht ist jedoch eine strenge Begrenzung auf die wichtigsten Angaben unerlässlich, damit der Überblick nicht leidet.

**Fehler.** Meß- und Linearitätsfehler wurden nicht angegeben. Sie gehen selbst bei einfacheren Modellen im Vertikalteil nicht über 5% hinaus und betragen in der Regel höchstens 3%, bei einigen Modellen nur 1%. Im Horizontalteil haben die meisten Oszilloskope einen Fehler von maximal 3%, billigere Geräte erreichen auch 5%.

**Grenzfrequenz.** Als Grenzfrequenz des Vertikalteils wurde die Frequenz ange-

geben, bei der ein Pegelabfall von 3 dB gegenüber der Frequenz 1 kHz auftritt.

**Ablenkkoeffizienten.** Der Vertikal-Ablenkkoeffizient („Y-Koeff.“) ist auf ein Skalenteil bezogen. Allerdings sind die Skalenteile unterschiedlich lang; sie liegen zwischen 5 mm und 10 mm. Der Horizontal-Ablenkkoeffizient wurde nicht angegeben, wohl aber bei Oszilloskopen mit Triggerung der Zeitkoeffizient und der Dehnungsfaktor. Bei manchen Modellen ist die Dehnung nicht stufenweise und kalibriert, sondern nur kontinuierlich einstellbar.

**Triggerung.** Die einfache Synchronisierung des Horizontalablenk-Sägezahnsignals mit dem Vertikalsignal wird nur noch in sehr preisgünstigen Geräten angewendet. Für diese Meßgeräte ist immer die Kippfrequenz („Synchron“) angegeben; der damit synchronisierbare Frequenzbereich umfaßt die volle Bandbreite des Gerätes. Bei der als Standard geltenden Triggerung des Vertikalsignals wird der Start des Sägezahnsignals durch einen „Trigger“ ge-

nannten Impuls gesteuert; er wird von einer wählbaren Flanke („+“ für steigende, „-“ für fallende) und einem wählbaren Pegel des Vertikalsignals abgeleitet. In dieser Übersicht sind Triggerart und die Triggerquelle für den Fernsehservice angegeben: Das Bild kann automatisch gehalten werden („auto“), oder das Bild „läuft frei“ (bei fehlendem Vertikalsignal wird eine Zeile geschrieben). Wenn eine rasche Ankopplung an das Fernsehgerät mit kalibrierter Stellung möglich ist, wurde dies ebenfalls vermerkt („TV“).

**Preise.** Die angegebenen ungefähren Verkaufspreise gelten für die Einzelabgabe ohne Mehrwertsteuer. Bei einigen Modellen sind Meßkabel und Tastkopf im Lieferumfang enthalten.



Marke: Grundig electronic  
Modell: GO 15  
Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
Y-Grenzfrequenz: 15 MHz  
Y-Koeff.: 5 mV/T ... 20 V/T  
Zeit-Koeff.: 0,3 µs/T ... 100 ms/T  
Dehnung: 3fach  
Trigger: auto, frei, TV, +/-  
Elchquelle eingeb.: ja  
Gewicht: 9,8 kg  
Preisbeobachtung: etwa 1100 DM



Marke: Advance Instruments  
Modell: OS 140  
Schirmgröße: 8 cm x 6,4 cm  
Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
Y-Koeff.: 5 mV/T ... 20 V/T  
Zeit-Koeff.: 1 µs/T ... 0,1 s/T  
Dehnung: 2fach und 5fach  
Trigger: frei, +/-, TV  
Elchquelle eingeb.: nein  
Gewicht: 5 kg  
Preisbeobachtung: etwa 750 DM



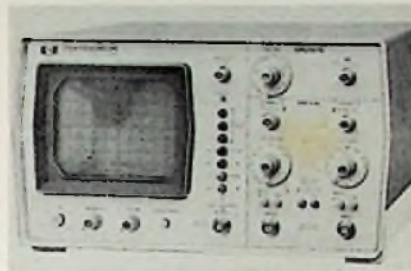
Marke: B & K Precision  
Modell: 1465-D  
Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
Y-Koeff.: 10 mV/T ... 20 V/T  
Zeit-Koeff.: 1 µs/T ... 20 ms/T  
Dehnung: 5fach  
Trigger: auto, frei, +/-, TV  
Elchquelle eingeb.: ja  
Gewicht: 10,5 kg  
Preisbeobachtung: etwa 1400 DM



Marke: Hameg  
Modell: HM 207  
Schirmgröße: 4 cm x 6 cm  
Y-Grenzfrequenz: 8 MHz  
Y-Koeff.: 50 mV/T ... 30 V/T  
Zeit-Koeff.: —  
Dehnung: etwa 5fach  
Trigger: nein, Synchron, 10 Hz ... 500 kHz  
Elchquelle eingeb.: nein  
Gewicht: 5 kg  
Preisbeobachtung: etwa 500 DM;  
Bausatz 400 DM



**Marke Hameg**  
**Modell: HM 307**  
 Schirmgröße: 4 cm x 6 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
 Y-Koeff.: 5 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,5 µs/T ... 0,2 s/T  
 Dehnung: 5fach  
 Trigger: auto, frei, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 4,6 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 600 DM;  
 Bausatz 470 DM



**Marke: Hewlett-Packard**  
**Modell: 1221 A**  
 Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 15 MHz  
 Y-Koeff.: 2 mV/T ... 10 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,1 µs/T ... 0,5 s/T  
 Dehnung: 10fach  
 Trigger: auto, frei, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 7 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 2000 DM



**Marke: Leader**  
**Modell: LBO-512**  
 Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 10 V/T  
 Zeit-Koeff.: —  
 Dehnung: nein  
 Trigger: nein, Synchron. 10 Hz ... 100 kHz  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 6,5 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 1000 DM



**Marke: Hameg**  
**Modell: HM 312**  
 Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 15 MHz  
 Y-Koeff.: 5 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,5 µs/T ... 0,5 s/T  
 Dehnung: 5fach  
 Trigger: auto, frei, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 10 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 900 DM



**Marke: Leader**  
**Modell: LBO-310 A**  
 Schirmgröße: 6 cm x 4,8 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 4 MHz  
 Y-Koeff.: 20 mV/T ... 2 V/T  
 Zeit-Koeff.: —  
 Dehnung: nein  
 Trigger: nein, Synchron. 10 Hz ... 100 kHz  
 Eichquelle eingeb.: nein  
 Gewicht: 4,5 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 500 DM



**Marke: Leader**  
**Modell: LBO-301**  
 Schirmgröße: 6 cm x 4,8 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 5 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 5 V/T  
 Zeit-Koeff.: 2 µs/T ... 0,2 s/T  
 Dehnung: 5fach  
 Trigger: auto, frei, +/-  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 4 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 1300 DM



**Marke: Hartmann & Braun**  
**Modell: GO 15**  
 Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 15 MHz  
 Y-Koeff.: 5 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,3 µs/T ... 100 ms/T  
 Dehnung: 3fach  
 Trigger: auto, frei, TV, +/-  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 9,8 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 1100 DM



**Marke: Leader**  
**Modell: LBO-510**  
 Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 4 MHz  
 Y-Koeff.: 20 mV/T ... 2 V/T  
 Zeit-Koeff.: —  
 Dehnung: nein  
 Trigger: nein, Synchron. 10 Hz ... 100 kHz  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 4 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 660 DM



**Marke: Leader**  
**Modell: LBO-503**  
 Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,5 µs/T ... 0,2 s/T  
 Dehnung: 5fach  
 Trigger: auto, frei, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 5,7 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 1350 DM



**Marke: Metrix**  
**Modell: MSB 101/MSB 101-B**  
 Schirmgröße: 4 cm x 5 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 8 MHz  
 Y-Koeff.: 50 mV/T ... 25 V/T  
 Zeit-Koeff.: 50 µs/T ... 5 ms/T  
 Dehnung: etwa 15fach  
 Trigger: auto, frei, +/-  
 Eichquelle eingeb.: nein  
 Gewicht: 1,2 kg; mit Akku 1,4 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 800 DM ohne Akku



**Marke: Nordmende electronics**  
**Modell: SO 10**  
 Schirmgröße: 3,6 cm x 6 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
 Y-Koeff.: 5 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,5 µs/T ... 5 ms/T  
 Dehnung: bis 8fach  
 Trigger: auto, frei, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: nein  
 Gewicht: 4 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 700 DM



**Marke: Philips**  
**Modell: PM 3225**  
 Schirmgröße: 6 cm x 7,5 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 15 MHz  
 Y-Koeff.: 2 mV/T ... 10 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,5 µs/T ... 0,2 s/T  
 Dehnung: 5fach  
 Trigger: auto, frei, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: nein  
 Gewicht: 4,3 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 1300 DM



**Marke: Metrix**  
**Modell: OS 1010**  
 Schirmgröße: 2 cm x 2,5 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 50 V/T  
 Zeit-Koeff.: 1 µs/T ... 1 s/T  
 Dehnung: nein  
 Trigger: frei, auto, +/-  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 1,65 kg mit Akku  
 Preisbeobachtung: etwa 1500 DM mit Akku



**Marke: Nordmende electronics**  
**Modell: SO 3310**  
 Schirmgröße: 5 cm x 6 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 50 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,5 µs/T ... 5 ms/T  
 Dehnung: bis 8fach  
 Trigger: frei, auto, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: nein  
 Gewicht: 4 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 700 DM



**Marke: Philips**  
**Modell: PM 3000**  
 Schirmgröße: 1,8 cm x 2,7 cm (Lupe 1,5fach)  
 Y-Grenzfrequenz: 5 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 5 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,3 µs/T ... 0,1 s/T  
 Dehnung: 10fach  
 Trigger: auto, frei, +/-  
 Eichquelle eingeb.: nein  
 Gewicht: 1,6 kg; mit Akku 1,8 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 1700 DM



**Marke: Metrix**  
**Modell: OX 318 A**  
 Schirmgröße: 5,6 cm x 7 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 15 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 50 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,5 µs/T ... 0,5 s/T  
 Dehnung: 5fach  
 Trigger: auto, frei, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 5,3 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 2000 DM



**Marke: Nordmende electronics**  
**Modell: SO 3311**  
 Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 12,5 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 50 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,1 µs/T ... 50 ms/T  
 Dehnung: 3fach  
 Trigger: auto, frei, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 8,2 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 1250 DM



**Marke: Rim electronic**  
**Modell: ROG 7 GLT**  
 Schirmgröße: 7 cm Durchmesser  
 Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
 Y-Koeff.: 30 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: —  
 Dehnung: —  
 Trigger: nein, Synchron. 7 Hz ... 900 kHz, TV  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 6 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 750 DM;  
 Bausatz 600 DM





**Marke: Scopex**  
**Modell: 4 S-6**  
 Schirmgröße: 6 cm x 8 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 6 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 50 V/T  
 Zeit-Koeff.: 1 µs/T ... 100 ms/T  
 Dehnung: nein  
 Trigger: frei, +/-  
 Eichquelle eingeb.: nein  
 Gewicht: 4,5 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 750 DM



**Marke: Siemens**  
**Modell: Oscillar MO 7223**  
 Schirmgröße: 6 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
 Y-Koeff.: 5 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,2 µs/T ... 1 s/T  
 Dehnung: nein  
 Trigger: auto, frei, +/-  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 11,6 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 8000 DM



**Marke: Tektronix**  
**Modell: 221 Portable**  
 Schirmgröße: 3 cm x 5 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 5 MHz  
 Y-Koeff.: 5 mV/T ... 100 V/T  
 Zeit-Koeff.: 1 µs/T ... 200 ms/T  
 Dehnung: 10fach  
 Trigger: auto, frei, +/-  
 Eichquelle eingeb.: nein  
 Gewicht: 1,6 kg mit Akku  
 Preisbeobachtung: etwa 3500 DM mit Akku



**Marke: Siemens**  
**Modell: Oscillarzet 05 T**  
 Schirmgröße: 4 cm x 5 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 5 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 50 V/T  
 Zeit-Koeff.: 2 µs/T ... 100 ms/T  
 Dehnung: 5fach  
 Trigger: auto, frei, +/-  
 Eichquelle eingeb.: nein  
 Gewicht: mit Akku 4,5 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 2200 DM mit Akku



**Marke: Tektronix**  
**Modell: T 921**  
 Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 15 MHz  
 Y-Koeff.: 2 mV/T ... 10 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,2 µs/T ... 0,5 s/T  
 Dehnung: 10fach  
 Trigger: auto, frei, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 7 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 1900 DM



**Marke: Telequipment**  
**Modell: S 51 B**  
 Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 3 MHz  
 Y-Koeff.: 100 mV/T ... 50 V/T  
 Zeit-Koeff.: 1 µs/T ... 100 ms/T  
 Dehnung: nein  
 Trigger: auto, frei, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: nein  
 Gewicht: 7,3 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 800 DM



**Marke: Siemens**  
**Modell: Oscillarzet MO 7222**  
 Schirmgröße: 6 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
 Y-Koeff.: 5 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,3 µs/T ... 30 ms/T  
 Dehnung: nein  
 Trigger: auto, frei, +/-  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 7,6 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 3500 DM



**Marke: Tektronix**  
**Modell: 323 Portable**  
 Schirmgröße: 5 cm x 7 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 4 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: 5 µs/T ... 1 s/T  
 Dehnung: 10fach  
 Trigger: auto, frei, +/-  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 3,2 kg mit Akku  
 Preisbeobachtung: etwa 3500 DM mit Akku



**Marke: Telequipment**  
**Modell: S 81**  
 Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 5 MHz  
 Y-Koeff.: 5 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: 1 µs/T ... 0,5 s/T  
 Dehnung: 5fach  
 Trigger: auto, frei, +/-  
 Eichquelle eingeb.: nein  
 Gewicht: 6,5 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 850 DM



**Marke: Telequipment**  
**Modell: S 22**  
 Schirmgröße: 3,5 cm x 6 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 5 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 5 V/T  
 Zeit-Koeff.: 1 µs/T ... 300 ms/T  
 Dehnung: 10fach  
 Trigger: auto, frei, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 4,5 kg mit Akku  
 Preisbeobachtung: etwa 1450 DM mit Akku



**Marke: Trlo**  
**Modell: CO-1505**  
 Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 1,5 MHz  
 Y-Koeff.: 20 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: —  
 Dehnung: —  
 Trigger: nein, Synchron. 10 Hz ... 100 kHz  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 5,2 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 600 DM



**Marke: Trlo**  
**Modell: CS-1559**  
 Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: 1 µs/T ... 0,5 s/T  
 Dehnung: 5fach  
 Trigger: auto, frei, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 8 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 850 DM



**Marke: Telonic**  
**Modell: 9601 A Mini-Scope Portable**  
 Schirmgröße: 3 cm x 1,8 cm (Lupe 1,5fach)  
 Y-Grenzfrequenz: 5 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 30 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,3 µs/T ... 100 ms/T  
 Dehnung: nein  
 Trigger: auto, frei, +/-  
 Eichquelle eingeb.: nein  
 Gewicht: 1,8 kg mit Akku  
 Preisbeobachtung: etwa 1700 DM ohne Akku



**Marke: Trlo**  
**Modell: CO-1504**  
 Schirmgröße: 8 cm x 10 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
 Y-Koeff.: 1 mV/T ... 10 V/T  
 Zeit-Koeff.: —  
 Dehnung: —  
 Trigger: nein, Synchron. 1 Hz ... 250 kHz  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 7,5 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 850 DM



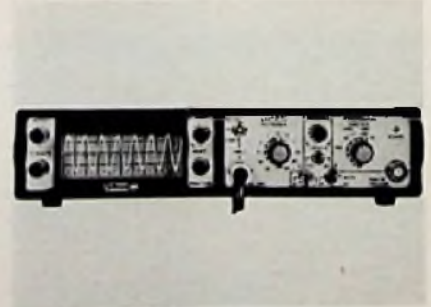
**Marke: VU-Data**  
**Modell: PS-121 A**  
 Schirmgröße: 4 cm x 5 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 5 MHz  
 Y-Koeff.: 50 mV/T ... 10 V/T  
 Zeit-Koeff.: 1 µs/T ... 10 ms/T  
 Dehnung: keine Angaben  
 Trigger: auto, frei, +/-  
 Eichquelle eingeb.: keine Angaben  
 Gewicht: 2,3 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 1700 DM



**Marke: Trlo**  
**Modell: CO-1303 D**  
 Schirmgröße: 7 cm Durchmesser  
 Y-Grenzfrequenz: 1,5 MHz  
 Y-Koeff.: 20 mV/T ... 2 V/T  
 Zeit-Koeff.: —  
 Dehnung: —  
 Trigger: nein, Synchron. 10 Hz ... 100 kHz  
 Eichquelle eingeb.: nein  
 Gewicht: 3,8 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 400 DM



**Marke: Trlo**  
**Modell: CS-1351**  
 Schirmgröße: 4 cm x 6 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 10 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: 0,5 µs/T ... 0,5 s/T  
 Dehnung: 5fach  
 Trigger: auto, frei, +/-, TV  
 Eichquelle eingeb.: ja  
 Gewicht: 5,5 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 850 DM



**Marke: VU-Data**  
**Modell: PS-910 B**  
 Schirmgröße: 2,6 cm x 8,4 cm  
 Y-Grenzfrequenz: 20 MHz  
 Y-Koeff.: 10 mV/T ... 20 V/T  
 Zeit-Koeff.: 1 µs/T ... 100 ms/T  
 Dehnung: keine Angaben  
 Trigger: auto, frei, +/-  
 Eichquelle eingeb.: keine Angaben  
 Gewicht: 2,5 kg  
 Preisbeobachtung: etwa 2100 DM

**Neue Hilfsmittel  
für Werkstatt  
und Betrieb**

**Selbstprogrammierender  
IC-Tester**

Der vollautomatische, selbstprogrammierende IC-Tester C 1416 von Telonic hat weder Schalter noch andere Kontrollelemente, wie Steckkarten oder Programmiermatrizen, und ist daher sehr einfach zu handhaben. Die Prüfung beruht auf einer Vergleichsmessung: Ein Vergleichselement in CMOS-, DTL- oder TTL-Technologie wird in einem Sockel am Gerät gesteckt, wodurch es automatisch das interne Selbstprogrammieren für die danach zu messenden

ICs startet. Eine Gut/Schlecht-Anzeige läßt erkennen, ob das Bauteil die Funktionen des Vergleichselementes erfüllt.



Der IC-Tester C 1416 schließt eine Lücke zwischen aufwendigen Parameter-Testern und Funktionstestern mit Handprogrammierung

**Entlötgerät  
für Vakuumschluß**

Das Entlötgerät Weller VAC-102 ist vor allem für die Serienfertigung gedacht; es wird zum Entlöten an eine Vakuum-

Leitung angeschlossen. Durch Auslösen des Vakuumschalters mit dem Zeigefinger wird das flüssige Lötzinn in einen



Entlötgerät Weller VAC-102

leicht zu reinigenden Glaszylinder abgesaugt. Das Gerät ist nach dem Weller-Magnastatprinzip konstruiert und wird an 24 V betrieben. Sechs Entlötspitzen gibt es als Zubehör.

**Neu  
Super-Spectral N,  
die elementstabile, perfekt  
vormontierte Qualitätsantenne**



**Hirschmann**

7300 Esslingen/Neckar  
Richard-Hirschmann-Straße 19

II. 76.412g

**Kurzberichte  
über neue  
Meßgeräte**

**Handlicher  
Bildmustergenerator**

Als Nachfolger des Bildmustergenerators SPG 221 stellt Philips den neuen UHF-Service-Bildmustergenerator SPG 222 UHF vor. Das Gerät gibt ein UHF-Signal (600 MHz) von etwa 3 mV an 10  $\Omega$  ab und kann wahlweise als Weißfläche oder als Gittermuster geschaltet werden. Damit lassen sich Geometrie, Linearität, Fokussierung, statische und dyna-

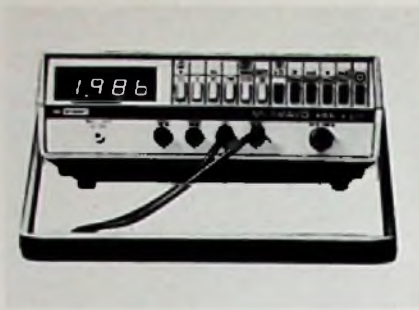


**Vorteilhaft für den mobilen Service:  
Bildmustergenerator SPG 222 UHF**

mische Konvergenz sowie die Farbreinheit von Farbfernsehempfängern einstellen und ihre Strahlstrombegrenzung überprüfen, wenn auf Weißfläche umgeschaltet wird. Das Gittermuster besteht aus acht horizontalen und zwölf vertikalen Linien. Der Preis (ohne MWSt.) dürfte bei etwa 300 DM liegen.

**Digitales Vielfachmeßgerät**

Das digital anzeigende Vielfachmeßgerät Metravo 464 digital mit 28 Meßbereichen für Gleich- und Wechselspannung von 200 mV bis 650 V, Gleich- und Wechselstrom von 200  $\mu$ A bis 10 A und Widerstände von 200  $\Omega$  bis 20 M $\Omega$  bietet eine Vielfalt von Verwendungsmöglichkeiten in Entwicklung, Fertigung, Prüffeld und Service. Die Stromversorgung erfolgt wahlweise über Netz, wiederaufladbare NiCd-Zellen oder Monozellen. Weitere



**Metravo 464 digital**

charakteristische Merkmale: Überlauf bis +50% linear, 3 1/2-stellige Digitalanzeige durch 11 mm hohe LEDs, Überlastungsschutz, automatische Polaritätsanzeige und automatischer Nullabgleich.

**Rechnergesteuerter  
Meßplatz**

Im Rahmen der automatischen Funkgeräte-Meßtechnik stellt Rohde & Schwarz einen tischrechnergesteuerten Meßplatz für selektive Sendermessungen vor, mit dem sich die Neben- und Oberwellen des Sendeteils von Funkgeräten ermitteln lassen. Er besteht aus Funkgerätemeßplatz SMPU und Frequenzanalysator FAT 2 sowie aus Tektronix-Tischrechner TEK 31 oder TEK 4051 und IEC-Bus-Interface. Erweitert man diesen Meßplatz noch mit dem Präzisions-NF-Generator SSN und Codeconverter PCW, so erhält man einen automatischen SSB-Zweitonenmeßplatz zum Bestimmen von Trägerunterdrückung und Intermodulationsprodukten bei Doppeltonaussteuerung. Die SB-Analysen zeichnen sich vor allem aus durch extrem hohe Frequenzauflösung und einen Dynamikbereich von bis zu 80 dB. Die Messungen sind im Frequenzbereich von 0,2 bis 200 und 5 bis 500 MHz durchführbar.

**Digitalmultimeter**

Mit dem 3 1/2-stelligen Digitalmultimeter Modell 131 von Farnell (Dressler Elektronik Ing. Dieter Morich) kann man Spannungen, Widerstände und Temperatur messen. Das Gerät hat LED-Anzeige, Überspannungsschutz und einen

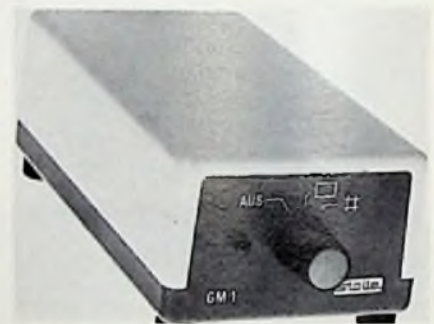


**Das Farnell-Digitalmultimeter 131 mit  
Temperaturmeßbereich**

Eingangswiderstand von 10 M $\Omega$ . Die Bereichseinstellung geschieht automatisch; ein automatisch gewählter Meßbereich kann mit einem Schalter arretiert werden. Zur Temperaturmessung, die im Bereich -55  $^{\circ}$ C bis +125  $^{\circ}$ C möglich ist, wird ein Temperaturfühler mitgeliefert.

**Gittermuster-Generatoren**

Der Gittermuster-Generator GM 1 von Stolle für die Konvergenzeinstellung von Pal-Farbfernsehempfängern wurde vor allem für den mobilen Service entwickelt und liefert ein HF-Signal von 1 mV an 60  $\Omega$ /75  $\Omega$  im Bereich I. Mit dem Bereichsschalter kann Weißbild oder



**Gittermuster-Generator GM 1 (Stolle)**

Gitter eingestellt werden. Für die Konvergenzeinstellung bei Mehrnormgeräten (Pal und Secam III) wurde das Modell GM 50 entwickelt. Es liefert im Bereich III ein HF-Signal von 1 mV an 60  $\Omega$ /75  $\Omega$ .

**Meßsender für  
Jedermannfunk-Geräte**

Kalibrieren, Warten und Reparieren von CB-Geräten („citizen band“) vereinfacht wesentlich der Meßsender 980 von Telonic Industries GmbH. Die Frequenzwahl erfolgt in festen Frequenzstufen, die den 27-MHz-Sprechfunkkanälen zugeordnet sind. Insgesamt lassen sich über den eingebauten ROM-Speicher 23 Kanäle (erweiterbar bis 64) anwählen. Der eingestellte Kanal wird über 7-Segment-LEDs angezeigt. Die Kanalfrequenz wird mit einem Synthesizer erzeugt und hat eine Genauigkeit von  $2 \cdot 10^{-6}$ . Die HF-Ausgangsspannung ist intern auf 0,1 dB gepegelt und kontinuierlich von 10 mV (-25 dBm) bis 0,1  $\mu$ V (-127 dBm) an 50  $\Omega$  einstellbar. Der Meßsender ist mit einem 1-kHz-Amplitudenmodulator ausgestattet. Der



Erlleichtert den Service an Jedermann-funk-Geräten: der Meßsender 980 von Telonic

Modulationsgrad wird an einem Zeigerinstrument, an dem auch der HF-Träger kalibriert werden kann, abgelesen und kann kontinuierlich zwischen 0 und 100 % eingestellt werden.

**FET-Multimeter**

Das Multimeter 277 von B & K Precision (Vertrieb Dynatrade) hat einen batteriegespeisten FET-Verstärker mit 15 MΩ – Eingangswiderstand und eine große Spiegelskala. Es besitzt 52 Meßbereiche. Widerstandsmessungen sind in dem weiten Umfang von 0,1Ω bis 1000 MΩ in sieben Bereichen mit einer Meßspannung von 1,5 V („Hi“) oder von 0,068 V („Lo“) möglich. In den „Lo“-Bereichen können Messungen in der



Das Multimeter 277 von B & K Precision

Schaltung ohne störenden Einfluß parallelgeschalteter Halbleiter durchgeführt werden. Der Eingang ist gegen Überspannung geschützt. Ein Tastkopf wird mitgeliefert.

**Oszilloskop mit bistabiler Speicherröhre**

Das kompakte Oszilloskop Modell CRC 5071 von Schlumberger ist mit einer bistabilen Speicherröhre ausgestattet. Die Schreibgeschwindigkeit ist kontinuierlich einstellbar von 40 cm/ms bis 1 cm/μs; es ist jedoch möglich, bis zur

schnellsten Rate der Zeitbasis (40 ns) aufzuzeichnen. Die Sichtzeit für das gespeicherte Signal beträgt 30 Minuten, die Speicherzeit 24 Stunden. Das Zweikanal-Gerät mit einer Grenzfrequenz von 10 MHz (bei einer nominellen Eingangsempfindlichkeit im Vertikalverstärker von 5 mV/cm) hat eine Verzögerungsleitung für Y-Signale. Die Koeffizienten des vertikalen Eingangsteilers: 5 mV/cm bis 20 V/cm. Die horizontale



Das Speicher-Oszilloskop Modell CRC 5071 von Schlumberger

Ablenkung hat Koeffizienten von 200 ns/cm bis 0,5 s/cm in 20 Positionen. Eine Eichquelle mit einem maximalen Fehler von ± 3 % ist eingebaut.



**Supertester von ICE bleiben das bessere Angebot**

**Microtest 80**

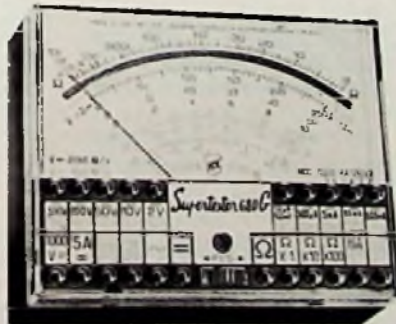
für Junioren und Außendienst



20 kΩ/V~, 4 kΩ/V~, ± 2% ≈ S. E., 39 Ber.: 100 mV-1000 V~; 1,5-1000 V~; 50 μA-5 A~; 250 μA-2,5 A~; 1 Ω-5 MΩ; VNF; dB; 1-25000 μF; 86-mm-Spiegelskala, Überlastschutz, Ω-Sicherung, Knopflaku.

Preis ..... DM 98,80 inkl. 11% MwSt.

**680 G** macht jeden Tisch zum Meßplatz



20 kΩ/V~, 4 kΩ/V~, ± 2% ≈ S. E., 48 Ber.: 100 mV-1000 V~; 2-2500 V~; 50 μA-5 A~; 250 μA-2,5 A~; 0,1 Ω-100 MΩ; VNF; dB; 50 nF bis 2000 μF; 5-5000 Hz; Blind-R; 100-mm-Spiegelskala, Überlastschutz, Ω-Sicherung, Null-Einsteller.

Preis ..... DM 115,45 inkl. MwSt.

**680 R** für Kenner und Könnér



20 kΩ/V~, 4 kΩ/V~, ± 2% ≈ S. E., 80 Ber.: 100 mV-1000/2000 V~; 2-2500 V~; 50 μA-5/10 A~; 250 μA-2,5/5 A~; 0,1 Ω-100 MΩ; 10-2500 VNF; dB; 50 nF-20 000 μF; 5-5000 Hz; Blind-R; 1 kΩ-10 MΩ; 122-mm-Spiegelskala, Überlastschutz, Ω-Sicherung, Taste zur Endwert-Verdoppelung.

Preis ..... DM 137,65 inkl. MwSt.

Prospekte, Sonderzubehörliste und Bezugsquellennachweis durch

ICE Generalvertretung und KD-Zentrale

Erwin Scheicher · Kreillerstraße 36 · 8 München 80 · Telefon (089) 439343

### Handlicher Frequenzzähler

Der 60-MHz-Frequenzzähler FM-7 von Non-Linear-Systems wurde im gleichen Kompaktgehäuse untergebracht wie die Service-Multimeter. Bei einer Sinus-Eingangsspannung von 30 mV reicht der Meßbereich von 50 Hz bis 30 MHz, ab 100 mV von 10 Hz bis zu garantierten 54 MHz. Die siebenstellige LED-Anzeige kann auf einen Endwert von 10 MHz oder 60 MHz geschaltet werden; Auf-



Der siebenstellige Frequenzzähler FM-7 von Non-Linear-Systems

lösung 1 Hz bzw. 10 Hz. Der Zähler wird an Netz, Akku oder Batterie betrieben; ein Steckernetzteil gehört zum Lieferumfang. Das Gerät mißt auf eine Stelle genau; allerdings geht auch noch die Konstanz der Quarzfrequenz (Zeitbasis)

auf das Ergebnis ein:  $\leq 10$  ppm/Jahr (Alterung),  $\pm 10$  ppm/0°C ... 40°C (Temperaturdrift),  $\pm 2$  ppm bei 4,5... 6,5 V (Versorgungsspannungsdrift). BRD-Vertrieb: Macrotron GmbH.

### Technische Druckschriften und Kataloge

**General Electric.** Die Anwendung von Halbleiter-Bauelementen in Chipform und ähnlichen Strukturen erläutert die Druckschrift 200.78 („Application of General Electric Substrate Devices“). Der Verfasser geht ein auf die Verwendung in hybriden und in anderer Technologie hergestellten Funktionskreisen. Weitere Informationen dazu von: Indeg, Industrie-Elektronik GmbH, 6780 Pirmasens, Postfach 104.

**Teccor Electronics Inc.** Der neue Katalog beschreibt auf 16 Seiten Triacs, Diacs und Thyristoren des Herstellers. Neu im Programm sind Thyristoren und Triacs im Gehäuse TO-92 mit Nennstrom 0,8 A und einer Spannungsfestigkeit bis 400 V.

**Sylvania.** Diskrete Halbleiter werden in einem kurzen Katalog beschrieben. Bezugsquelle: Dietrich Schuricht, Richtigweg 30, 2800 Bremen 1.

**E-Z-Hook.** Zahlreiche Prüfklemmen und Testkabel für alle Anwendungen in der NF- und HF-Technik beschreibt der neue Katalog. Bezugsquelle: Atlantik Elektronik GmbH, Hofmannstraße 20, 8000 München 70.

**Hewlett-Packard.** Wie man selektive Voltmeter und Spektrumanalysatoren einsetzt bei der Messung von Verzerrung, Amplitudenfrequenzgang, Gleichlaufschwankung, Signal-Rausch-Verhältnis und Übersprechen an hochwertigen Audioprodukten, wird detailliert in der Mitteilung 192 („Using Narrow Band Analyser for Characterizing Audio Products“) beschrieben. Adresse: Berner Straße 117, 6000 Frankfurt am Main 56.

**Motorola Inc.** In der Broschüre „Small Signal Multiple Transistor Selection Guide and Cross References“ sind die wesentlichen Daten von mehr als zweihundert Vierfach-, Doppel- und Darlingtontrioden festgehalten. Außerdem wird gezeigt, wie aus einer kleinen Zahl von Chip-Typen mit einer Auswahlmethode nach bestimmten Parametern eine große Zahl verschiedener Transistoren gewonnen werden kann. Adresse: Heinrich-Hertz-Straße 1, 6204 Taunusstein, Neuhof 5.

#### Verlag und Herausgeber

Hühlig & 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:

Hühlig & Pflaum Verlag GmbH, München.  
(Komplementär),  
Hühlig GmbH & Co. Verlags-KG,  
Heidelberg.  
Richard Pflaum Verlag KG, München,  
Beda Bohinger, Gauting.

#### Verlagsleiter:

Ing. Peter Eiblmayr, München,  
Dipl.-Kfm. Holger Hühlig, 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 Rundfunk, Fernsehen,  
Phono und Hi-Fi

Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.  
Die Ausgabe „ZV“ enthält die regelmäßige  
Verlegerbeilage „ZVEH-Information“.  
Vereinigt mit „Rundfunk-Fernseh-  
Großhandel“

#### Redaktion

Chefredakteur:  
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

#### Redakteure:

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 Aulkirchen 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

Hühlig & Pflaum Verlag  
Anzeigenabteilung „Funk-Technik“  
Postfach 20 19 20  
8000 München 2  
Telefon (0 89) 16 20 21  
Telex 5 216 075 pfla

Paketanschrift:  
Lazarettstraße 4  
8000 München 19

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

#### Vertrieb

Hühlig & 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 unverschuldetem Nichterscheinen keine  
Nachlieferung oder Erstattung.

Technik für Fachverkäufer

# Fernsehton über Infrarotlicht

Dr.-Ing. Griese, Bissendorf

Durch die Entwicklung neuer Halbleiter-Bauelemente ist die Tonübertragung mit Infrarotlicht seit einiger Zeit sehr aktuell auch für die Unterhaltungselektronik, wo man insbesondere den Fernsehton mit schnurlosen Kopfhörern hören möchte. Der Beitrag gibt einige grundsätzliche, leichtverständliche Hinweise auf dieses Verfahren.

Die Übertragung mit Licht hat gegenüber der mit längeren elektromagnetischen Wellen den Vorteil, daß sie auf den jeweiligen Raum begrenzt ist. Sie ist gegenüber der Übertragung mit Ultraschall im Vorteil, weil wegen der hohen Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes keine Mehrwege-Verzerrungen auftreten. Die besonderen Probleme der Übertragung mit Infrarotlicht liegen vor allem in dem hohen Störlichtanteil, der überall vorhanden ist und dessen Einfluß durch die Art der Modulation ausgeschaltet wird. In der Technischen Kommission TK 1 des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI der Bundesrepublik hat man sich auf eine Norm geeinigt. Man verwendet Frequenzmodulation mit einer Mittelfrequenz von 95 kHz und einem maximalen Frequenzhub von  $\pm 50$  kHz. Im folgenden soll auf diese Übertragungstechnik näher eingegangen werden.

## Eigenschaften der Halbleiter

Zum Aussenden von Infrarotlicht stehen Lumineszenzdioden, zum Empfang Silizium-PIN-Dioden zur Verfügung. In Bild 1 sind die spektralen Eigenschaften dieser beiden Diodenarten dargestellt. Man erkennt daraus, daß die Gallium-Arsenid-Diode ein relativ schmales Lichtspektrum im nahen Infrarotbereich aussendet. Der Wirkungsgrad liegt in der Größenord-

Dr.-Ing. Hans-Joachim Griese ist Entwicklungsleiter der Firma Sennheiser in Bissendorf

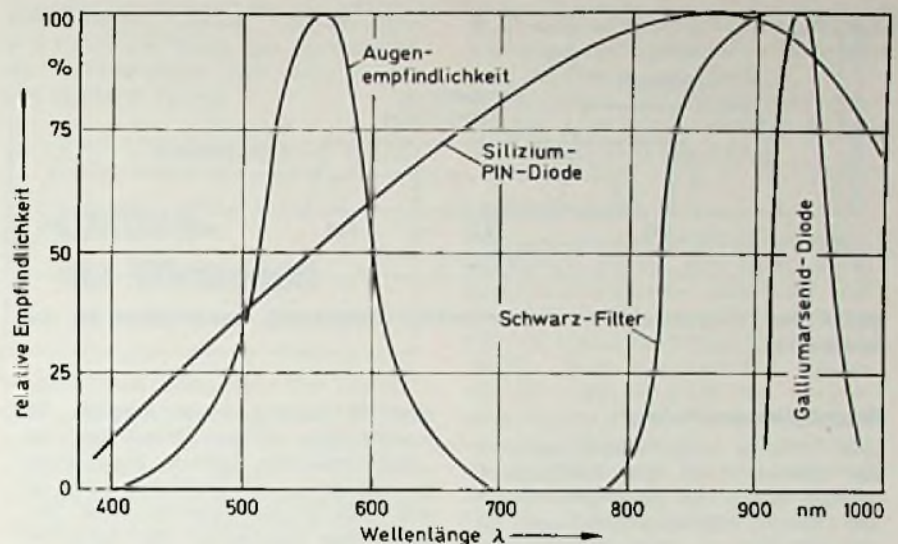


Bild 1. Spektral-Charakteristiken der Silizium-PIN-Diode (Sender) und der Galliumarsenid-Diode (GaAs) als Sender.

nung von 6 %; die übrige elektrische Energie wird in Wärme umgesetzt, die aber für die Übertragung verlorengeht. Die Modulationsfähigkeit (nur die Amplitude kann moduliert werden) sinkt mit wachsender Modulationsfrequenz, so daß diese Dioden nur bis zu einigen 100 kHz modulierbar sind. Es gibt zwar Lumineszenzdioden in vielen Farben, aber die Infrarotdiode hat den höchsten Wirkungsgrad. Das ist der eigentliche Grund dafür, daß man die Übertragung in diesem Frequenzbereich vornimmt.

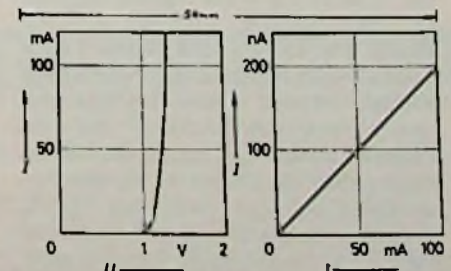
Zum Empfang verwendet man Silizium-PIN-Dioden, die viele gute Eigenschaften in sich vereinigen. Diese Diode hat einen Quanten-Wirkungsgrad von über 90 %. Sie ist bis zu recht hohen Modulationsfrequenzen verwendbar, ihre Kapazität ist relativ klein, sie ist rauscharm und sehr linear. Wie man aus Bild 1 erkennt, ist die spektrale Bandbreite sehr groß. Sie würde deshalb ohne besondere Maßnahmen viel zu viel sichtbares Störlicht aufnehmen. Ideal wäre es, wenn man der Empfangsdiode ein Filter vorschalten könnte, dessen Durchlaßcharakteristik dem Lichtspektrum der Gallium-Arsenid-Diode entsprechen würde. Leider sind solche Filter zu einem annehmbaren Preis nicht verfügbar. Man verwendet deshalb sogenannte Schwarzfilter, also Kantenfilter, die lediglich den sichtbaren Teil des Störlichtes fernhalten.

Um einen Eindruck zu erhalten, welche Übertragungseigenschaften die Kombination einer Gallium-Arsenid-Sendediode und eine PIN-Empfangsdiode aufweist, sind in Bild 2 die entsprechenden statischen Kennlinien für Strom und Spannung dargestellt. Die

Messung erfolgte in einem Opto-Koppler, der diese beiden Diodenarten enthielt. Bemerkenswert ist das rechte Diagramm, das eine hohe Linearität zwischen dem Strom der Sendediode und der Empfangsdiode zeigt. Es ist deshalb bei konsequenter Strommodulation möglich, sehr oberwellenfrei zu arbeiten. Messungen bei 100 kHz haben eine Klirrdämpfung von etwa 30 bis 40 dB ergeben.

Bei den gegenwärtigen Fernseh-Tonübertragungen wird im allgemeinen eine Rechteckmodulation angewendet, da sich diese mit besonders geringem Aufwand darstellen läßt. Eine oberwellenarme Modulation wäre aber außerordentlich erwünscht, wenn man daran denkt, daß man auf höheren Frequenzen später die Stereophonie in Hi-Fi-Qualität übertragen möchte. Wie aus Bild 3 hervorgeht, werden alle höheren Frequenzen durch die Harmonischen der Fernsehtonübertragung völlig überdeckt, es bleiben keinerlei Frequenzlücken.

Bild 2. Die statischen Kennlinien einer Kombination, die aus GaAs-Diode, Schwarz-Filter und Silizium-PIN-Diode besteht. Bemerkenswert ist der lineare Zusammenhang zwischen dem Strom der Sendediode und dem Strom der Empfangsdiode (rechts).



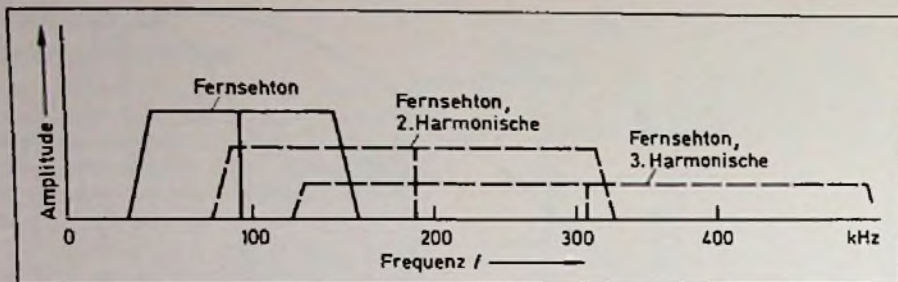


Bild 3. Das Frequenzspektrum der Fernsehsehton-Übertragung einschließlich der Harmonischen.

**Modulationsverfahren**

Eine direkte Amplitudenmodulation des Lichtes durch die Tonfrequenz scheidet wegen der stets vorhandenen sehr hohen Störlichtanteile aus. Es kommt deshalb nur eine Doppelmodulation in Betracht, wobei die Leuchtdiode zunächst mit einer Trägerfrequenz moduliert und diese Trägerfrequenz dann frequenzmoduliert wird.

Der Normung sind eingehende Gespräche vorausgegangen, welche Parameter gewählt werden sollten. Geht man davon aus, daß die Störabstände des Fernsehempfängers durch die Infrarotübertragung nicht verschlechtert werden dürfen, so ist bereits beim Licht ein gewisser Störabstand sicherzustellen, und der niederfrequente Störabstand ist dann dem Frequenzhub proportional. Es empfiehlt sich deshalb, einen möglichst großen Frequenzhub zu wählen. Da man gemäß einer Nordmende-Idee die Möglichkeit hat, im Fernsehempfänger die Tonträgerfrequenz, die beim Intercarrier-Empfang 5,5 MHz beträgt, einfach auf 95 kHz herunterzumischen, so bieten sich ein maximaler Frequenzhub von + 50 kHz und eine Preemphasis von 50 µs von selbst an. Diese Trägerfrequenz steht dann auch gleich sinusförmig zur Verfügung.

**Frequenzaufteilung**

Wie bereits erwähnt, ist das für die Unterhaltungselektronik bisher zur Verfügung stehende Frequenzband durch die Eigenschaften der Halbleiter auf einige 100 kHz begrenzt. Nun möchte man in diesem Band außer der Übertragung des Fernsehsehtons auch noch die Fernsteuerung der Fernsehempfänger (und eventuell auch der Hi-Fi-Anlagen) vornehmen und später auch drahtlose Stereohörer in Hi-Fi-Qualität anbieten können. Dabei ergeben sich bereits ernsthafte Probleme der Frequenzaufteilung. Die drahtlosen Fernsteuerungen mit Ultraschall wurden bisher bei Frequenzen von etwa 38 kHz betrieben. Eine Normung ist wegen der Vielzahl der verwendeten Systeme wohl

auch in Zukunft kaum möglich. Es besteht kein triftiger Grund, bei der Lichtübertragung höhere Frequenzen zu wählen – im Gegenteil, man ist hier nicht an die Zwischenräume zwischen den Oberwellen der Zeilenfrequenz gebunden und deshalb in der Frequenzwahl sehr frei.

Es wird vielleicht nicht ganz zu vermeiden sein, daß Oberwellen der Fernsteuerfrequenzen die Übertragung des Fernsehsehtons stören. Auch hier sollte deshalb sinusförmig moduliert werden. Die Störungen werden voraussichtlich aber nicht sehr stark sein, und sie treten nur auf, wenn der Fernsteuersender betätigt wird. Vielleicht können sie als Quittungssignal dafür angesehen werden, daß der Fernsteuersender funktioniert hat. Andererseits bestehen Befürchtungen, daß durch die Tonübertragung Fehlschaltungen der Fernsteuerung ausgelöst werden könnten. Es ist hier die Aufgabe der Entwickler, durch Wahl geeigneter Frequenzen und Codierungen diese Störungen auszuschließen. Auf die Frage, mit welchen Frequenzen der Ton der Hi-Fi-Stereoanlage zu übertragen ist, soll nicht eingegangen werden. Hier sind noch verschiedene grundsätzliche Klärungen notwendig. Auf einer Normsitzung des ZVEI wurde lediglich gemeint, daß diese Frequenzen oberhalb 200 kHz liegen sollten.

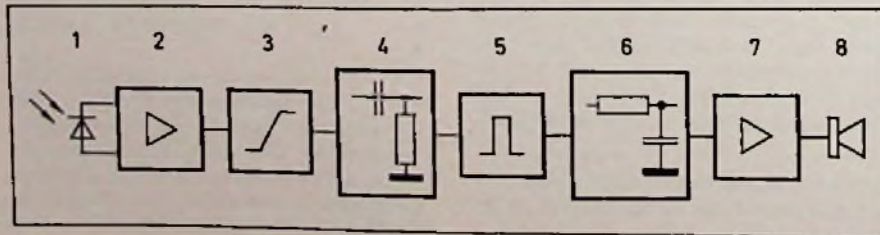
**Nachrüstsender für den Fernsehsehton**

Im allgemeinen werden viele neuere Fernsehempfänger bereits mit Infrarot-sendern ausgerüstet oder sie können leicht nachgerüstet werden. Dabei ist immer erwünscht, daß der Frequenzhub des Infrarotsenders von der Stellung des normalen Lautstärkereglers des Fernsehempfängers unabhängig ist. Wird die Trägerfrequenz von 95 kHz durch Heruntermischen aus der Ton-ZF des Fernsehempfängers gewonnen, so ist das ohne weiteres der Fall. Werden getrennte Oszillatoren verwendet und läßt sich der zur Demodulation verwendeten integrierten Schaltung die unregelmäßige Tonfrequenz nicht entnehmen, so sieht man einen zweiten Tondemodulator speziell zur Ansteuerung des Infrarotsenders vor.

Um ältere Fernsehempfänger mit der Infrarotonübertragung nachrüsten zu können, wurde von Sennheiser ein spezieller Sender geschaffen. Um von der Einstellung des Lautstärkereglers des Fernsehempfängers unabhängig zu werden, ist eine Regelautomatik, ähnlich der, wie sie in automatischen Tonbandgeräten verwendet wird, vorgesehen. Diese Regelautomatik schaltet außerdem den Sender ab, wenn längere Zeit keine niederfrequente Eingangsspannung festgestellt wird, d. h. wenn beispielsweise der Fernsehempfänger ausgeschaltet worden ist. Die geregelte Niederfrequenzspannung steuert die Frequenz eines Multivibrators, der eine symmetrische Dreiecksspannung abgibt. Durch einen Signalformer, der im wesentlichen nur zwei Dioden enthält, wird aus der Dreiecksspannung eine Sinusspannung erzeugt. Mit dieser Sinusspannung wird über den Endverstärker ein Strom gesteuert, der sechs in Reihe geschaltete Lumineszenzdioden durchfließt. Damit der Sender recht klein und elegant ausgeführt werden konnte, wurde der Netztransformator im Netzstecker

Bild 4. Blockschaltbild des Empfängers:

1 = Fotodiode, 2 = HF-Verstärker, 3 = Begrenzer, 4 = Differentiator, 5 = Impulsformer, 6 = Integrator (Deemphasis), 7 = NF-Verstärker, 8 = Hörer.





untergebracht. Die Leistungsaufnahme des Senders beträgt nur etwa 2 W. Der Sender ist so flach, daß er ohne Schwierigkeiten unter das Fernsehgerät geschoben werden kann. Die Leuchtdioden in ihren Reflektoren, die gleichzeitig Kühlkörper sind, sind von vorne sichtbar.

### Empfänger für den Fernsehsehton

Bild 4 zeigt das Blockschaltbild eines einfachen Empfängers von Sennheiser. Eine Fotodiode nimmt das modulierte Licht über ein Schwarzfilter auf. Dabei verändert sich ihr Widerstand im Takt der Trägerfrequenz. Diese Trägerfrequenz wird hinreichend verstärkt und einem Begrenzer zugeführt. Durch Differentiation erhält man schmale Spannungsspitzen, die in einem Impulsformer in gleichartige Impulse umgewandelt werden. Der Integrator, der gleichzeitig die Deemphasis von 50 µs darstellt, zählt gewissermaßen die je Zeiteinheit eintreffenden Impulse, und das Ergebnis ist die Tonfrequenz, die über den Niederfrequenzverstärker den Hörer speist. Bemerkenswert ist, daß der ganze Empfänger ohne jede Induktivität aufgebaut werden konnte, eine Betriebsspannung von nur 2,3 V ausreichend ist und die Stromaufnahme nur 3 mA bis 4 mA beträgt. Die Demodulationskennlinie ist durch das Prinzip des Zähldiskriminators äußerst linear, der Klirrfaktor liegt unter 1,5 %.

Ein solcher Empfänger mit eingebautem Hörer wiegt im ganzen nur 65 g. Zur Stromversorgung dienen zwei NiCd-Akkuzellen, die in einem Ladestecker untergebracht sind. Dieser Stecker enthält außerdem einen Widerstand und eine Diode und kann zur Aufladung einfach in eine Lichtsteckdose eingeführt werden. Eine Akkuladung reicht für einen 10stündigen Betrieb; die Ladung erfolgt über Nacht mit einem so kleinen Strom, daß die Akkumulatoren auch dann nicht beschädigt werden, wenn man vergißt, den Stecker aus der Steckdose zu ziehen.

Hinzuweisen ist vielleicht noch auf die Kunststofflinse, die in Art eines Fischauges arbeitet und dazu dient, möglichst viel Licht aus allen Richtungen einzufangen und auf die Fotodiode zu

konzentrieren. Linse, Schwarzfilter und Fotodiode bilden zur Vermeidung von Lichtverlusten eine mechanische und optische Einheit. ■

## Lexikon der Wirtschaft

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

### Ladendiebstahl

Der Ladendiebstahl zählt heute zu einer der Hauptursachen der Inventurdifferenzen im Einzelhandel. Vor allem begünstigt durch die immer weitere Branchen erfassende Selbstbedienung oder selbständige Vorwahl durch die Kunden, hat er in der Bundesrepublik von 1963 bis 1970 um insgesamt 242,5 % zugenommen. Im Vergleich dazu erhöhte sich die gesamte Kriminalität während der gleichen Zeit um ca. 44 %. Unter den erappten Ladendieben waren fast 35 % Schüler und über 20 % sog. „reisende Täter“, das sind Personen, die sich an möglichst vielen verschiedenen Standorten strafbar machen.

An der Spitze der gestohlenen Waren liegen die Nahrungsmittel mit ca. 45 %, es folgen Spielwaren mit ca. 13 %, Schallplatten mit über 7 % und Schreibwaren mit ca. 6,5 %. In den anderen Branchen liegt der Ladendiebstahl bisher noch unter 5 % der insgesamt gestohlenen Waren.

Als Abwehrmaßnahmen gegen diese Kriminalität kommen u. a. in Betracht:

- Auffällig angebrachte Hinweisschilder oder Plakate, die darauf hinweisen, daß jeder Ladendiebstahl zur Anzeige gebracht wird.
- Aussetzung von Prämien für das Verkaufspersonal, wenn es einen Dieb auf frischer Tat ertappt,

- Einsatz von zusätzlichem, geschultem Verkaufsaufsichtspersonal zur Beobachtung der Regale und Theken,
- Einrichtung von Fernüberwachungsanlagen durch Fernsehkameras mit zentral beobachteten Monitoren.

### Lagergeschäft

Das Lagergeschäft gehört zu den Eigenheiten der Einkaufsvereinigungen der Groß- und/oder Einzelhändler im eigenen Namen und für eigene Rechnung durchgeführt werden. Beim Lagergeschäft werden von der Zentrale außer den Informationsprozessen der Einkaufsvorbereitung (Angebotseinholung und Prüfung), den Verhandlungen bis zum Abschluß des Kaufvertrages mit den Lieferanten und der Zahlungsabwicklung auch konkrete Warenprozesse übernommen, indem die eingekaufte Ware auf das Zentrallager genommen und erst von dort an die Zusammenschlußmitglieder verteilt wird. Geschäftspartner des Lieferanten ist also nur die Zentrale. Dadurch kann der Einkauf oft erheblich verbilligt werden, allerdings muß von der Zentrale eine eigene Verteilungsorganisation unterhalten werden. Deren Kosten dürfen die Einkaufsvorteile nicht überkompensieren, wenn das Lagergeschäft gegenüber seinem Gegensatz, dem Streckengeschäft, vorteilhafter sein soll.

### Last-in-first-out

Unter Last-in-first-out (Lifo) – deutsch wörtlich: zuletzt hinein – zuerst hinaus – wird ein Prinzip der Bewertung von Lagerbeständen verstanden. Dabei wird – unerheblich, ob realisiert oder nicht – angenommen, daß die zuletzt eingekauften (neuesten) Waren zuerst wieder verkauft (oder weiterverwendet) werden. Bei der Bilanzierung wird dann der erste Einkaufs- oder Einstandspreis als Wert des Lagerbestandes zugrunde gelegt. Auf diese Weise werden bei steigenden Preisen niedrige Gewinne ausgewiesen und stille Reserven gelegt, denn die Bestände werden mit dem niedrigsten Preis bewertet. Alternative Prinzipien zum Lifo-Verfahren sind das First-in-first-out- (Fifo-) und das Highest-in-first-out- (Hifo-) Prinzip.

(Wird fortgesetzt)

Filmoriginale aller Fachgebiete in 16/35 mm mit Rechten, dringend zu kaufen gesucht.

Zuschriften an

**FBT Film-Bild-Ton GmbH**

Postfach 24 21, 6200 Wiesbaden, Telefon (0 61 21) 37 65 22

## DAS GRÖSSTE FILMANGEBOT DER WELT

Über 15.000 Super-8 Spielfilme u. das aller interessengebiete  
Prellisten + 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. 82/2 Sonnenberger Str. 22, 6200 Wiesbaden

FT-Konjunkturbericht

# Der Fachhandel im Monat Juli

Wichtige Hinweise auf die geschäftliche Entwicklung im Fachhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Geräten liefern die monatlichen Erhebungen sowohl des Instituts für Handelsforschung an der Universität zu Köln wie auch des Ifo-Instituts in München. Die Zahlen<sup>1)</sup> beider Institute werden nach unterschiedlichen Verfahren ermittelt, so daß die Ergebnisse leider nicht vergleichbar sind.

## Institut für Handelsforschung

Die Zwischenbilanz für das I. Halbjahr 1976 sah für die Fachgeschäfte des Radio-Fernseh-Phono-Facheinzelhandels recht günstig aus, jedenfalls besser als die des Facheinzelhandels insgesamt. Während im Facheinzelhandel insgesamt gegenüber dem I. Halbjahr 1975 nur 3 bis 4 % höhere Umsätze ermittelt worden waren, betrug der durchschnittliche Mehrumsatz in der Berichtsbranche 7 %. Die monatlichen Einzelwerte ließen allerdings deutlich eine Abflachung der Umsatzkonjunktur erkennen, so im II. Quartal 1976 nur gleich hohe Umsätze wie im entsprechenden Vorjahreszeitraum gegenüber +14 % im I. Quartal. **Jullumsätze 1976.** Wieder einmal hegte die Branche olympische Hoffnungen. Trotz einsetzender Urlaubs- und Reisezeit wurde der Fachhandel nicht enttäuscht. Im Vergleich zu Juli 1975 konnten letztlich doch noch beachtliche

<sup>1)</sup> Die Zahlen des Instituts für Handelsforschung beruhen auf den Ergebnissen des von diesem Institut durchgeführten Betriebsvergleichs des Radio-Fernseh-Phono-Einzelhandels und sind Durchschnittswerte der in dieser Erhebung beteiligten Unternehmen. Die Zahlen des Ifo-Instituts stammen aus dem durch Umfragen bei einer Reihe von Fach-Groß- und Einzelhandels-Unternehmen erstellten „Ifo-Konjunkturtest“.

Umsatzentwicklung im Radio-Fernseh-Phono-Fachhandel						
	Prozentuale Veränderung des Wertes im Berichtsmonat					
	vorigem Monat		gegenüber gleichem Monat i. Vj.		kumuliert gleicher Zeit i. Vj.	
	1976	1975	1976	1975	1976	1975
Einzelhandel						
Juli	+ 2	- 8	+ 13	± 0	+ 8	- 10
Großhandel						
Juni	± 0	- 7	+ 22	- 25	+ 16	- 15

Quellen: Institut für Handelsforschung an der Universität zu Köln (EH) und Statistisches Bundesamt (Großhandel)

Mehrumsätze im Umfange von 13 % hereingeholt werden. In der Hauptsache wurde die Gesamtentwicklung durch eine überdurchschnittlich hohe Nachfrage nach Farbfernsehgeräten getragen. Schwarz-Weiß-Geräte und Rundfunkgeräte brachten ebenfalls höhere Umsätze, blieben aber hinter dem allgemeinen Steigerungsmaß zurück. Im Juli des vergangenen Jahres hatten die Fachgeschäfte mit Radio-Fernseh-Phono-Geräten nur gleich hohe Umsätze wie im Juli 1974 erzielen können. Somit stellt sich auch langfristig die Umsatzentwicklung im Berichtsmonat (gegenüber Juli 1974) auf +13 %. Die um die Preisentwicklung (+3,5 %) bereinigte Tendenz weist aber nur noch ein Plus von 9 % aus. Gegenüber dem

vorjährigen Juli stimmt jedoch die nominale Umsatzentwicklung mit der realen Tendenz überein, nachdem der bisherige, wenn auch nur geringe Preisaufruf beendet wurde. **Branchenvergleich.** Auch die Fachgeschäfte des Beleuchtungs- und Elektro-einzelhandels berichteten im Zuge der Juliauswertung des Kölner Betriebsvergleichs von hohen Mehrumsätzen; sie beliefen sich wertmäßig wie preisbereinigt auf 14 %. Demgegenüber kamen die Musikfachgeschäfte nur auf etwa gleich hohe Umsätze wie im Juli des Vorjahres. Auch der Facheinzelhandel insgesamt erzielte nur geringe Mehrumsätze, und zwar von 1 % ohne und 4 % einschließlich der Umsätze der Fachgeschäfte mit Lebens- und Genußmitteln;

Preisspiegel						
Gebiet: Bundesrepublik Quelle: Stat. Bundesamt	Prozentuale Änderg. gegen gleicher Zeit im Vorjahr			Index (1970 = 100)		
	Jan.	April	Mai	April	Mai	
	Mai	April	Mai	April	Mai	
<b>Erzeugerpreise</b>						
Verbrauchsgüter	+ 3,5	+ 4,5	+ 4,5	142,3	142,5	
Rundf.- u. Fernseher.	- 3,9	- 4,0	- 4,3	95,2	94,7	
Phonogeräte	- 3,2	- 3,3	- 2,7	103,0	103,0	
Röhren u. Halbleiter	- 6,2	- 5,1	- 4,8	78,4	78,5	
Bauelemente	- 0,4	- 0,8	+ 0,1	113,8	114,7	
<b>Ausfuhrpreise</b>						
Verbrauchsgüter	+ 5,8	+ 6,0	+ 6,0	134,1	143,2	
Fernseheräte	- 3,7	- 3,9	- 3,7	86,3	86,7	
Rundfunkgeräte	- 1,7	+ 0,8	+ 2,0	98,1	98,0	
Plattensp. u. TB-Ger.	+ 1,9	+ 2,1	+ 2,0	108,7	108,6	
Elektronenröhren	- 0,9	- 1,9	- 3,0	94,0	93,2	
Bauelemente	- 3,0	- 3,3	- 2,2	107,0	107,9	
<b>Einzelhandel</b>						
EH, gesamt	+ 4,3	+ 4,4	+ 4,2	138,9	139,4	
Radio-Fernseh-EH	+ 0,8	+ 0,7	+ 0,5	113,3	113,3	
<b>Lebenshaltungskosten</b>						
Private Haushalte	+ 5,3	+ 5,2	+ 5,0	140,6	141,1	

die entsprechenden preisbereinigten Tendenzen wurden mit -2% bzw. ±0% ermittelt.

**Kumulierte Umsätze.** Die nicht unerwartete Verkaufsbelegung im Juli 1976, die allerdings hinter dem Verkaufsergebnis im Zusammenhang mit der Winterolympiade (+18%) zurückgeblieben war, beeinflusste das vorläufige Umsatzergebnis, Ende Juni mit +7% ermittelt, nur geringfügig, da der Anteil des Juliumsatzes am gesamten Jahresumsatz nur knapp 7% ausmacht. Im Durchschnitt der ersten 7 Monate dieses Jahres setzten die Fachgeschäfte des Radio-Fernseh-Phonoeinzelhandels nominal 8 und real 7% mehr um. Im Vergleich zu den Umsätzen der Monate Januar bis Juli 1974 weist der Kölner Betriebsvergleich aber nach wie vor eine rückläufige Tendenz von -3% wertmäßig und -7% preisbereinigt aus.

Im Facheinzelhandel insgesamt stellte sich nach Ablauf der ersten 7 Monate dieses Jahres das kumulierte Verkaufsergebnis dem Werte nach nur knapp 4% höher und das um die Preisentwicklung (+4,1%) bereinigte Ergebnis

gleich hoch wie 1975. Um 4% (preisbereinigt um 3%) stiegen bisher die Umsätze in den Fachgeschäften des Beleuchtungs- und Elektroeinzelhandels. Die Musikfachgeschäfte setzten im Durchschnitt der Monate Januar bis

Juli 1976 wertmäßig 5% mehr um als in der gleichen Vorjahreszeit.

**Saisonentwicklung.** Der Verlauf der diesjährigen Saisonkurve der Monatsumsätze von Juni nach Juli war in starkem Maße durch eine um 3 Tage erweiterte Verkaufszeit beeinflusst worden. Während normalerweise die Juli-Umsätze um 3% niedriger als die des Vormonats Juni ausfallen, wurde in diesem Jahr ein Plus von 2% registriert. Mit +1% entwickelte sich der Umsatzindex in den Beleuchtungs- und Elektrofachgeschäften ähnlich, während jedoch die Musikfachgeschäfte rund ein Viertel weniger umsetzten. Im Gesamtdurchschnitt des Facheinzelhandels betrug die saisonbedingte Verkaufsentwicklung +6%, dabei in den Fachzweigen mit Lebens- und Genußmitteln +8%, in denen mit Hausrat und Wohnbedarf -4%.

**Leistungstendenzen.** Die im Berichtsmont Juli 1976 eingetretene Verkaufsbelegung bescherte den Fachgeschäften nicht nur höhere Einnahmen, sondern führte auch zu einer entsprechend verbesserten Auslastung der Betriebsfaktoren. So registrierte der Kölner Be-

1/8 Watt Kohleschicht-  
ab Lager Widerstände

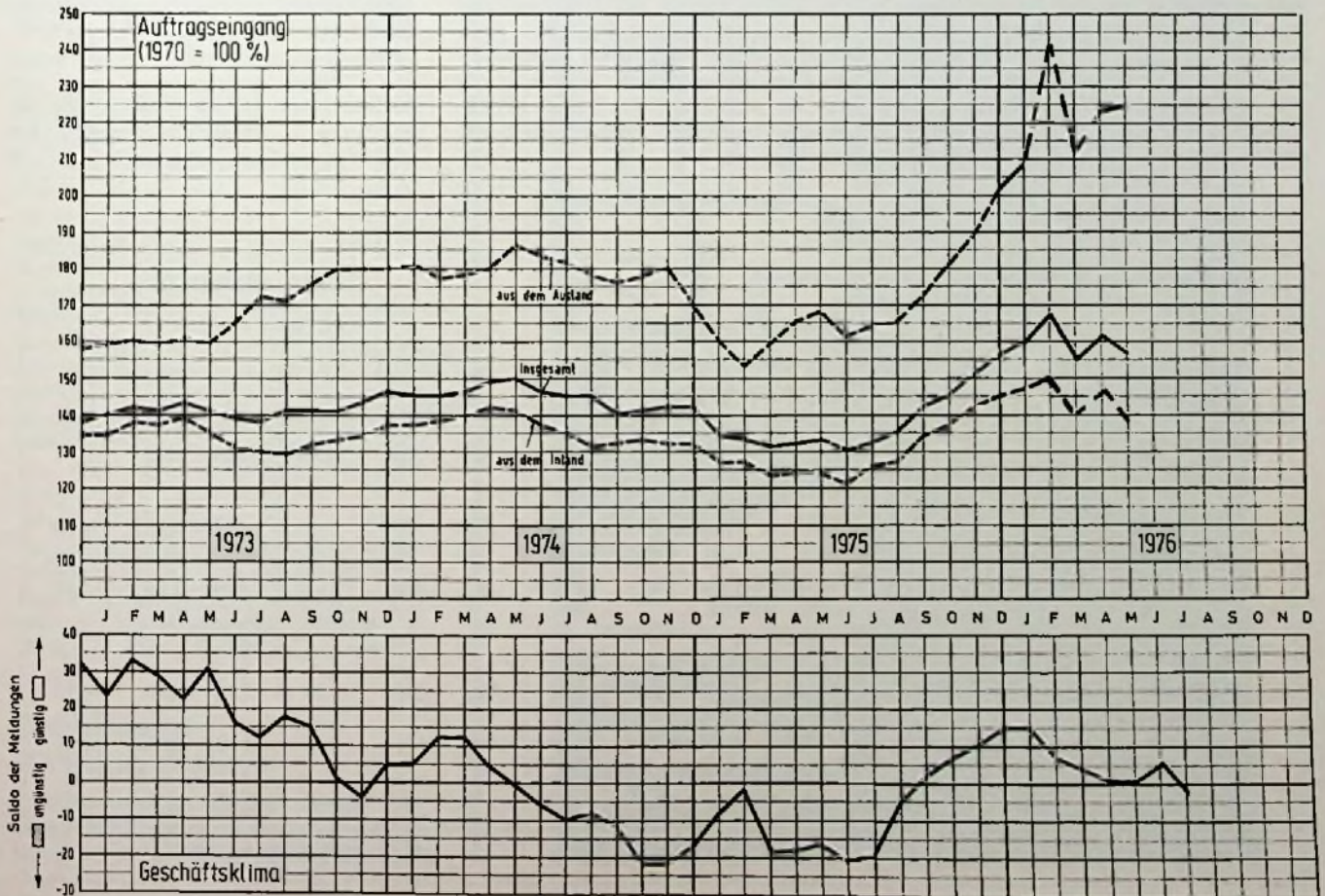
**DM 1,85% + MWSt.**

ab 50 000 Stück Abnahmemenge.

**TRANS-ELECTRONIC  
A. HEMPEL KG**

Postfach 582 516 DN  
Tel. (0 24 22) 66 81  
Telex 08 33 790 ehssn d

Konjunkturtrend der Industrie für elektrotechnische Gebrauchsgüter im Inland



triebsvergleich je beschäftigte Person mit 10 650 DM um 16 bis 17 % höhere Umsätze als im entsprechenden Vorjahresmonat (9130 DM). Die durchschnittliche Verkaufsleistung je qm Geschäftsraum insgesamt stieg von 365 DM im Vorjahr auf 400 DM im Berichtsmo- nat und je qm Verkaufsraum von 765 DM auf 840 DM.

Einen deutlichen Einfluß auf die Höhe der in den Betrieben erzielten Mehrumsätze übte die Betriebsgröße aus. Bei einer branchendurchschnittlichen Entwicklung von +13,5 % kamen die Betriebe mit bis 10 beschäftigten Personen (b.P.) nur auf +8 %. Die Firmen mittlerer Größe setzten 15 % und die Betriebe mit mehr als 20 b.P. sogar 20 % mehr um als im Juli des vergan- genen Jahres. Auch die Tendenzen der kumulierten Verkaufsergebnisse weisen mit wachsender Betriebsgröße eine Ver- besserung auf, und zwar von +6,5 % (Betriebe mit bis 10 b.P.) und +7,5 % (11 bis 20 b.P.) auf +11 % (mehr als 20 b.P.).

**Ifo-Institut Einzelhandel**

**Geschäftslage und Umsatz.** Gegenüber dem 2. Quartal 1976, das durch einen außergewöhnlich schwachen Absatzver- lauf gekennzeichnet war, hat sich die Absatzmöglichkeit im Berichtsmo- nat spürbar belebt. Per saldo konnte dies- mal ein Drittel der Testfirmen die ent- sprechenden Vorjahresumsätze über- treffen, während im Vormonat noch ein

fast ebenso hoher Teil der Firmen mit Umsatzminus abschloß. Die Absatzbe- lebung kommt auch in dem Firmenur- teil zum Ausdruck: Per saldo sprach diesmal ein Zehntel der Firmen von einer guten Geschäftslage. Die stärk- sten Belegungsimpulse waren bei Farb- fernsehgeräten sowie auch bei Rund- funk-Tischgeräten (einschl. Hi-Fi-Gerä- ten) zu verzeichnen. Weitgehend unver- ändert schwach war demgegenüber die Absatztätigkeit bei Schwarz-Weiß-Ge- räten.

**Lagerbestände.** Die Lagersituation hat sich insgesamt deutlich gebessert: Sprach im Juni noch ein Drittel der Fir- men von überhöhten Beständen, so re- duzierte sich dieser Anteil im Juli auf ein Fünftel. Die Bestände an Schwarz- Weiß-Geräten erwiesen sich nahezu als normal.

**Verkaufspreise.** Insgesamt erwies sich das Preisniveau weiterhin stabil, wren- gleich vereinzelt Preissenkungen vor- genommen wurden, und zwar vor allem bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten.

**Längerfristige Geschäftsaussichten:** Die optimistischen Stimmen sind spürbar zahlreicher geworden: Ein Drittel der Firmen rechnet nunmehr für die näch- sten 6 Monate mit einer günstigeren und nur ein Zehntel mit einer ungünsti- geren Geschäftslage als bisher. Gute Absatzchancen räumt man hauptsäch- lich Farbfernsehgeräten ein, während man die Absatzlage für Schwarz-Weiß- Geräte unverändert zurückhaltend be- urteilt.

**Großhandel**

**Geschäftslage und Umsatz.** Auch hier ist eine Absatzbelegung zu registrie- ren, die allerdings bei weitem nicht so stark ausgeprägt ist wie im Facheinzel- handel. Immerhin sprachen noch knapp die Hälfte der Testfirmen von einer schlechten Geschäftslage und knapp ein Fünftel konnten die entsprechenden Vorjahresumsätze nicht erreichen. Ge- genüber dem Vormonat haben die „schlecht“-Stimmen vor allem bei Farb- fernsehgeräten abgenommen. Nach wie vor recht häufig als schlecht wurde die Geschäftslage für Schwarz-Weiß-Geräte und Rundfunk-Tischgeräte, aber auch Tonbandgeräte, angesehen.

**Lagerbestände.** Die Lagersituation hat sich nicht verändert; die Bestände wur- den abermals von zwei Fünfteln der Fir- men als zu groß angesehen.

**Verkaufspreise.** Das Preisniveau blieb im Juli nahezu durchweg stabil, vereinzelt wurden Preissenkungen vorgenom- men, und zwar in erster Linie bei Farb- fernsehgeräten.

**Längerfristige Geschäftsaussichten.** Die pessimistischen Stimmen, d. h. diejeni- gen Firmen, die mit einer Verschlechte- rung der Geschäftslage in den nächsten Monaten rechnen, haben auf ein Viertel abgenommen, während andererseits der Anteil der optimistischen Firmen (Ver- besserung der Geschäftslage) auf knapp ein Fünftel zugenommen hat. Am schlechtesten ist die Einschätzung der künftigen Absatzentwicklung bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten. ■

Ausgewählte Produktionszahlen (Inland)							Stand: Monat Juni					
Geräte-Art	Produktions-Wert						Produktions-Menge					
	Berichtsmonat			Kumuliert			Berichtsmonat			Kumuliert		
	1976	1975	Änd.	1976	1975	Änd.	1976	1975	Änd.	1976	1975	Änd.
	(Mio. DM)		(%)	(Mrd. DM)		(%)	(1000 St.)		(%)	(Mio. St.)		(%)
<b>Fernsehempfänger</b>	364	284	+28	2,09	2,31	-10	329	285	+15	2,53	2,63	-4
darunter:												
<b>Farbgeräte</b>	340	246	+38	1,91	1,71	+12	260	187	+39	1,40	1,08	+30
<b>SW-Geräte</b>	24	38	-37	0,18	0,60	-70	69	98	-30	1,13	1,55	-27
<b>Rundfunkempfänger</b>	131	108	+21	1,93	1,64	+18	446	390	+14	3,87	2,60	+49
darunter:												
<b>Koffer-, Kfz- und     Taschenempfänger</b>	65	50	+30	0,94	0,77	+22	304	245	+24	1,71	1,44	+19
<b>Tischempfänger,     nicht kombiniert</b>	33	36	-8	0,49	0,55	-11	93	111	-16	1,41	0,65	+117
<b>Kombinierte     Empfänger</b>	33	22	+50	0,50	0,32	+56	49	34	+44	0,75	0,51	+47
<b>Gesamt-Wert</b>	495	392	+26	4,02	3,95	+2	(Text wie in Heft 15/76)					

## Wichtige Entscheidungen der Gerichte

### Irreführende Alleinstellungswerbung

Entscheidend dafür, ob eine Angabe über geschäftliche Verhältnisse irreführend ist, ist die Auffassung der angesprochenen Verkehrskreise. Eine Irreführung ist schon dann zu bejahen, wenn ein nicht unerheblicher Teil des angesprochenen Verkehrskreises die Werbeangabe in einem mit den tatsächlichen Verhältnissen in Widerspruch stehenden Sinne versteht. Die Werbeaussage „Westdeutschlands größtes X-Unternehmen“ wird von einem beträchtlichen Teil des Verkehrs dahin verstanden, es handele sich um das größte X-Unternehmen der Bundesrepublik Deutschland; es habe das größte Angebot unter allen Unternehmen der Branche. Diese Werbung ist irreführend, wenn der Werbende übertroffen wird von einer Handelskette mit rechtlich zwar selbständigen, wirtschaftlich aber eine Einheit bildenden Unternehmen (OLG Düsseldorf – 2 U 65/75).

### Preisempfehlung für fremde Ware

Eine Ordnungswidrigkeit kann auch durch Aussprechen unverbindlicher Preisempfehlungen für Markenwaren fremder Hersteller begangen werden. Das Bundeskartellamt belegte den Geschäftsführer eines Unternehmens mit Geldbuße, das in seiner Preisliste unverbindliche Preisempfehlungen für Elektroeinbaugeräte verschiedener Hersteller ausgesprochen hatte. Da diese Hersteller selbst keine unverbindlichen Preisempfehlungen ausgesprochen hatten, waren die Freistellungsvoraussetzungen gemäß § 38 a GWB nicht erfüllt. „Mit der Weitergabe der unverbindlichen Preisempfehlungen für fremde Markenwaren an den Handel ist § 38 Abs. 1 Nr. 12 GWB zuwidergehandelt worden“ (Bundeskartellamt, Beschl. v. 26. 2. 76 – B 5 – 542190 – O – 1014/75 – 15).

### Unzulässige Telefonwerbung

Telefonwerbung verstößt gegen die guten Sitten und ist daher unvereinbar mit § 1 UWG (BGH – I ZR 115/68). Das

Kammergericht hat diesen Grundsatz von der telefonischen Werbung auf die telefonische Ankündigung einer Werbemaßnahme übertragen und damit ausgeweitet. Es verbot im Wege der einstweiligen Verfügung, „im geschäftlichen Verkehr zu Zwecken des Wettbewerbs zu Kunden, zu denen bislang keine Beziehungen bestehen, unaufgefordert und ohne deren Einverständnis telefonisch Kontakt aufzunehmen, um einen Vertreterbesuch zu vereinbaren, es sei denn, es handelt sich um Gewerbetreibende, mit denen (ein Geschäft) für den gewerblichen Bereich abgeschlossen werden soll“ (KG – 5 U 2650/75).

### Lockvogelwerbung bei ungenügendem Angebot

Zeitungsanzeigen werden heutzutage wegen der außerordentlichen Vielfalt der täglich veröffentlichten Angebote vom Publikum sehr rasch vergessen. Die Nachfrage nach einem Sonderangebot kann daher bereits drei Tage nach Erscheinen der Werbung stark

nachgelassen haben, so daß keine Verpflichtung besteht, die angepriesenen Artikel weiterhin in den Vordergrund des Angebots zu stellen. „Selbst wenn es nicht guter kaufmännischer Sitte entsprechen würde, die angepriesenen Artikel schon am dritten Verkaufstag nach Erscheinen der Werbung nicht mehr in einer von zwei Verkaufsstellen anzubieten, kann gleichwohl nicht ohne weiteres festgestellt werden, daß schon bei Aufgabe des Inserats die unlautere Absicht bestand, selbst bei weiterhin bestehender Nachfrage die angepriesenen Waren nach zwei Verkaufstagen tatsächlich den Kunden nicht mehr anzubieten“ (OLG Hamm – 4 U 22/76).

### Keine Kaufausweise durch Verbraucherverein

Ein Verbraucherverein verstößt gegen § 6 b UWG, wenn er Mitgliedsausweise ausgibt, die dazu bestimmt sind, die Ausweisinhaber zum Einkauf bei sogenannten Vertragshändlern zu berechtigen (BGH – I ZR 42/74).

verbindung  
von musik  
und technik

hifi  
76

3. internationale  
ausstellung  
mit festival



düsseldorf  
24.-29.9.1976  
täglich von 10 bis 19 Uhr

sechs tage zeigen alle aussteller alles neue und bewährte - zeigen hifi-geräte, -anlagen und -zubehör, die den qualitätsanforderungen nach din 45.500 entsprechen. zeigen high-fidelity als hochwertige musikwiedergabe im raum - präsentieren die verbindung von musik und technik in vollkommenheit. parallel zur ausstellung das festival. das umfangreiche veranstaltungsprogramm wird durch interpretation, demonstration, information zur faszination.

informationen:

düsseldorfer  
messegesellschaft mbh  
- nowea -  
zentralbereich  
inlandsmessen 2  
postfach 32 02 03  
D-4 düsseldorf 30  
telefon 02 11 45 60-1  
telex 858 4853 mes d

"Rundfunk Elektro Gesellschaft für neutrales Unternehmens Management Beratungsgesellschaft zur Wahrnehmung der beruflichen Interessen von Rundfunk-, Fernseh- und Elektrofachhändlern mbH" oder kurz: Regnum GmbH nennt sich eine jetzt in Berlin gegründete Firma, die zu gleichen Teilen von Fach- Groß- und Einzelhändlern getragen wird und Herrn Dipl.-Ing. Manfred Walter (ganz früher bei der Braun AG) zum 1. Geschäftsführer hat. Die Anschrift der neuen Gesellschaft ist mit der Adresse des bekannten Fachgroßhandelsunternehmens Schneider Opel in Berlin identisch.

Einen kräftigen Umsatzanstieg um 17 % meldete Nordmende für das erste Halbjahr 1976 gegenüber dem Vergleichszeitraum des Vorjahres. Seit Januar hat das Unternehmen die Verlustzone wieder verlassen. Der Umsatz hatte im Jahr 1975 11,5 % weniger als 1974 betragen. Besonders erfolgreich verlief das Exportgeschäft: 30 % Plus im ersten Halbjahr 1976 gegenüber dem ersten Halbjahr 1975.

Die National Panasonic Vertriebs-GmbH, Hamburger Tochter der japanischen Matsushita Electric, Osaka, erzielte im ersten Halbjahr 1976 ein Umsatzplus von 55 % gegenüber dem ersten Halbjahr 1975. Das Mutterhaus in Japan, in dessen 14 Forschungslaboratorien 9 500 Wissenschaftler arbeiten, steigerte seinen Umsatz im gleichen Zeitraum um 23 % auf rd. 7 Mrd. D-Mark im ersten Halbjahr 1976.

Unvollständig und daher sinnentstellend zitiert wurde in verschiedenen Veröffentlichungen die Stellungnahme der Bundesregierung zum Bericht des Bundeskartellamtes über seine Tätigkeit im Jahre 1975 im Hinblick auf die Konsequenzen des Bundesgerichtshof-Urteils zum "Fall Rossignol" für den Belieferungsanspruch von Verbrauchermärkten gegenüber Markenartikelherstellern. Zitiert wurde der Satz mit dem Kern: "Aus der Entscheidung ... kann eine generelle Belieferungspflicht für Markenartikelhersteller ... nicht abgeleitet werden." Vergessen wurde der wichtigere Satz davor; er gibt der Ausführung den genau entgegengesetzten Sinn: "Nach die-

sem Urteil kann von einer sehr weitgehenden Anwendbarkeit des erweiterten Diskriminierungsverbots im Verhältnis zwischen den Herstellern bekannter Markenartikel und anerkannten Fachgeschäften ausgegangen werden. Dies entspricht auch der Zielsetzung des Gesetzgebers." Wir meinen: Die Juristen der Hersteller wissen genau, daß die Markenartikel nicht länger aus den Märkten herausgehalten werden können und daß es keinen "sauberen" Vertrieb geben kann, aber die Hersteller haben keinen Mut, ihren Abnehmern in dieser Angelegenheit reinen Wein einzuschenken.

Farbfernsehgeräte mit Fernbedienung haben in diesem Jahr einen geschätzten Anteil von 65 % an den von der einheimischen Industrie in der Bundesrepublik abgesetzten 66-cm-Farbgeräten. Dieser Anteil soll im Jahre 1977 auf 72 %, im Jahre 1978 auf 78 % steigen.

Die "hifi'76" - 3. Internationale Ausstellung mit Festival in den Hallen 1 bis 5 des neuen Düsseldorfer Ausstellungsgeländes ist vom 24. bis 29. September täglich von 10 bis 19 Uhr geöffnet. Eintrittspreis: Tageskarte 8 DM, Dauerkarte 25 DM.

Teldec, eine Beteiligungsgesellschaft von AEG-Telefunken und Decca London, übernimmt den Vertrieb von Schallplatten und Musicassetten des Teldec-Repertoires ab 1. September 1976 in eigener Regie. Bis dahin nahm AEG-Telefunken den Vertrieb wahr. Teldec startet neben der Zentrale in Hamburg mit vier Vertriebsbüros.

Der Übertragung zusätzlicher Informationen auf den Fernseh Bildschirm widmet IIT-Schaub Lorenz intensive Untersuchungs- und Entwicklungsarbeit. Neben dem "Teletext"-System, bei dem die Informationen drahtlos vom Sender über die Leerzeilen der Bildaustastlücke übertragen werden können, steht das "Viewdata" genannte System im Vordergrund des Interesses, bei dem die Übertragung über das normale Fernsprechnet erfolgt. Die beiden in England entwickelten Systeme werden seit einiger Zeit in Großbritannien im Großversuch erprobt.

W. Sandweg



Wer glaubt, dies sei der  
ultralinear-mikroskopisch-präzise  
Superklangstrahler der Zukunft, der irrt.

Wir sind sicher, daß auch in Zukunft Lautsprecher nicht diese oder eine ähnliche Form haben werden.  
Die rechte Synthese zwischen Form und Technik, zwischen Aufwand und Resultat, das macht den Unterschied. Das schafft Erfolg. Darum wissen wir und danach handeln wir. Auch in Zukunft.  
Sie dürfen neugierig sein!  
Düsseldorf wird's bringen und eine der nächsten Ausgaben dieser Zeitschrift auch.  
Übrigens: bei der obigen Abbildung handelt es sich um ein Mikroskop. Und wir bauen Lautsprecher...Punkt.

**Summit**

# BOLEX

98329

Mickan, G.

Z L 15933

1255 Woltersdorf  
125 Goethestr. 11

präsentiert Neuheiten ihres HiFi-Programms 76/77.  
Spitzengeräte des Weltmarktes  
geprüft — getestet — begehrt



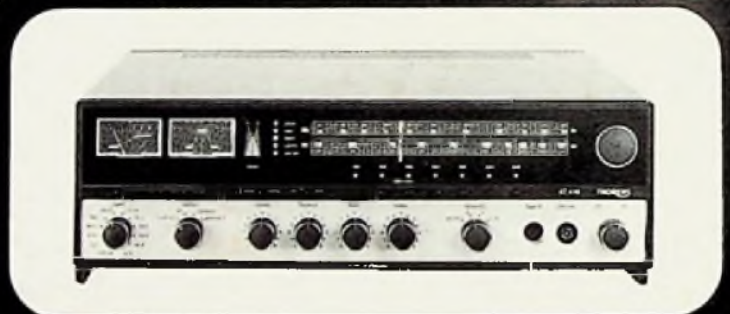
**THORENS**

HiFi-Plattenspieler und Receiver  
der Profiklasse



**ortofon**

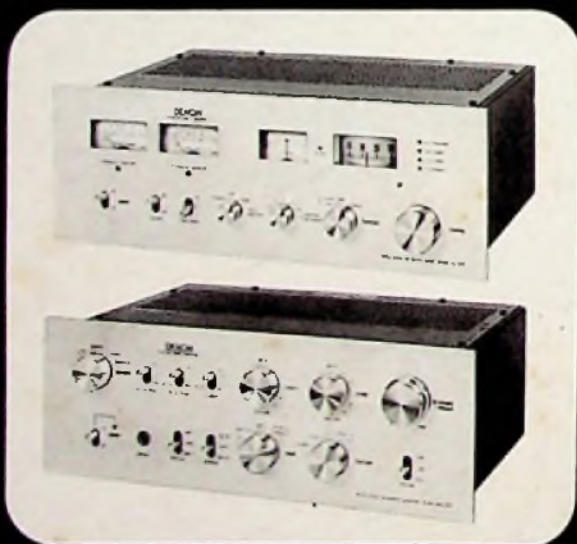
Magnetische und  
dynamische Ton-  
abnehmersysteme von  
Kennern bevorzugt.



**DENON**

HiFi-Komponenten  
auf Studio-Level

PCM-Schallplatten  
für anspruchsvollste  
Musikfreunde



**DEZSŐ RÁNKI**  
**FRANZ LISZT**

DANTE SONATA · MEPHISTO WALTZ · SONATA IN B MINOR

Fordern Sie ausführliche Informationen über das neue  
BOLEX HiFi-Programm von uns an.

**BOLEX GMBH Foto · HiFi · Audiovision**

Oskar-Messter-Straße 15 · 8045 Ismaning bei München

Wir stellen aus auf der hifi '76, Halle 2, Stand Nr. 2007

