

4

2. Februar-Ausgabe 1978  
33. Jahrgang  
ISSN 0016-2825

# FUNK

# TECHNIK

- - *Horizontale Ablenkung*
- *Leichtschiffsystem III*

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



# Der HiFi-Lautsprecher

vom Spezialisten

## Manipulationen mit dem Wirkungsgrad

„Täglich erwerben unzählige HiFi-Freunde ausgesprochen mäßige Lautsprecher, nur weil sie dem Phänomen unterschiedlichen Wirkungsgrades erliegen.

**Merke:** Unterschiedlicher Wirkungsgrad (Lautstärke) führt häufig zu Fehleinschätzungen und Fehlentscheidungen beim Kauf von HiFi-Lautsprechern.

Man muß hier unterscheiden zwischen Boxen, die systembedingt lauter sind als andere und die Minderheit darstellen (Baßreflex-, Hornsysteme o. ä.) und solchen, die die Regale von HiFi-Studios füllen: luftdicht geschlossenen Boxen (Kompaktboxen).

In jedem dieser Studios werden täglich Lautsprecher miteinander verglichen, die unterschiedlich laut sind, die die vorhandene Verstärkerleistung ungleich in Schall umsetzen. Und nur in den seltensten Fällen werden Lautstärken abgeglichen. **Eine unabdingbare Forderung für den objektiven Vergleich.** Oder vergleichen Sie Rennwagen mit Luxuslimousinen?

**Merke:** Objektive Urteilsfindung ist nur durch den A-B-Test, den unmittelbaren, verzögerungsfreien Vergleich zwischen zwei Lautsprechern möglich.

Besonders unvorbelastete HiFi-Freunde werden in der Regel ein Opfer eines besseren Wirkungsgrades und erwerben häufig den schlechteren Lautsprecher.

Objektiv kann auch Ihr Urteil nur werden, wenn unterschiedliche Lautstärken korrigiert werden. Machen Sie einmal diese Erfahrung bei Ihrem Fachhändler. Er verfügt über diese Möglichkeiten. Ihre Meinung über HiFi-Lautsprecher kann sich über Nacht ändern.

Übrigens: In Lautsprecher-Prospekten ist der Wirkungsgrad durch die „praktische Betriebsleistung“ ausgewiesen. Je niedriger der Wert in Watt, je höher der Wirkungsgrad des Lautsprechers. „

In der nächsten Summit-Information erfahren Sie etwas über den Einfluß unterschiedlicher Lautsprecherplatzierung.  
Thema: Manipulation mit der Platzierung.

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

NEU!  
SUMMIT-Gesamtkatalog (Schutzgeb. DM 3,-)  
HiFi-Broschüre „Das Letzte über HiFi“ (Schutzgeb. DM 5,-)  
Bitte anfordern!

SUMMIT  
heißt Spitze  
SUMMIT  
das ist Musik

Summit

## Werkstattteil: Werkstatt und Service

### Handwerks-Praxis

#### Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk:

- Ungelöste Probleme mit den Rundfunk-  
anstalten . . . . . W & S 63  
Wünsche der Werkstatt:  
Auftrennen der Stromversorgung . . . . . W & S 65  
Meldungen für den Service . . . . . W & S 65

### Werkstatt-Ausstattung

- Kurzberichte über neue Meßgeräte . . . . . W & S 65  
Meldungen über neue Hilfsmittel . . . . . W & S 65

### Warenkunde

- Begriffe der Phonotechnik . . . . . W & S 65

### Ausbildung und Weiterbildung

- Kurse und Lehrgänge . . . . . W & S 66  
Bausteine der Farbfernsehempfänger,  
Teil 4: Horizontalablenkung . . . . . W & S 67  
Technische Druckschriften . . . . . W & S 72  
Antennenkurs in Kürze,  
Teil 4: Antenneneigenschaften . . . . . W & S 81  
Baulemente der Elektronik,  
Grundwissen für Praktiker,  
Teil 17: Gleichrichter-Dioden III . . . . . W & S 83

## Laborteil: Forschung und Entwicklung

### Systeme und Konzepte

- Optische Fasern: Anwendungsreif für  
die Nachrichtenübermittlung . . . . . F & E 31  
Laser: Aus dem Labor in die Praxis . . . . . F & E 32

### Baulemente der Elektronik

- Kurzberichte über neue Baulemente . . . . . F & E 32  
Meldungen über neue Baulemente . . . . . F & E 33

### Fachveranstaltungen

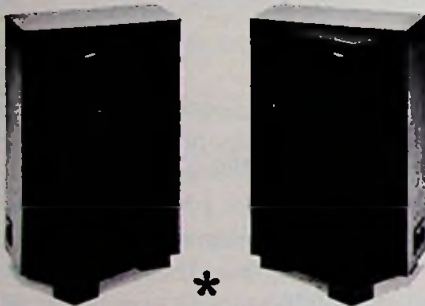
- Kurzberichte über Messen und Tagungen . . . . . F & E 33  
Terminkalender für Messen und Tagungen . . . . . F & E 34

### Titelbild

Eine erfolgreiche Bühne des Verkaufens ist diese Schallplatten-Abteilung im Geschäft des Fachhändler Harry Bohlen in Wesel. Das Bühnenbild wird bestimmt durch ein Großposter in der Raumtiefe und natürlich durch die Ware, die in vollsichtbarer, verkaufsaktiver Titelpräsentation dargeboten wird. Ein empfehlenswertes Einrichtungsbeispiel der STOREbest-Ladeneinrichtung GmbH, Lübeck.

# Bei uns sind Sie nicht die Nr. 08/15, sondern immer die Nummer Eins

Die W.S.B.-Electronic ist kein Newcomer. Die Branche kennt Wolfgang Brede seit 20 Jahren. Er half Sony und Pioneer erfolgreich werden. Warum er nicht bei den Großen bleibt? Nun, je größer einer wird, desto größer die Gefahr der Bürokratie.



Wolfgang Brede aber will echte Partnerschaft und Fachhandelstreue. Sein persönlicher Kontakt zum Handel macht vieles „Unmögliche“ möglich und deshalb bleibt die W.S.B.-Electronic eine vergleichsweise kleine Firma.

- Mit Hifi-Produkten von Weltniveau, z. Zt. exklusiv Mirsch, Schweden · Sonab, Schweden
- Mit einer sauberen Vertriebspolitik
- Mit flexiblen Preisen und hohen Renditen für den Fachhandel
- Mit einer schnellen, kompetenten und zuverlässigen Service-Mannschaft

Der Erfolg beim Fachhandel gibt diesem Konzept recht. Vielen Dank für das bisher gezeigte Vertrauen.

Überzeugen Sie sich selbst: Wolfgang Brede erwartet Ihren Anruf.

## \* Der Neue. **MIRSCH OM 3-29**

Mit neuem Konzept – typisch Olle Mirsch: In der Seite jeder Box das SpeziaSystem für den besonders notwendigen Nachhall-Effekt. Das gibt den überzeugenden, vollkommenen Konzertsaal-Klang. Panorama-Life-Style.

Testen Sie (Wir sprechen eben nicht nur von den besten Lautsprechern – wir haben sie auch)

Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk

## Ungelöste Probleme mit den Rundfunkanstalten

Seit einigen Jahren läßt die Lösung mehrerer Probleme auf sich warten, die zwischen dem Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk und den Rundfunkanstalten bestehen. Alfred Fritz, Bundesfachgruppenleiter Radio- und Fernsehtechnik im ZVEH, hat sich in mühevoller Kleinarbeit von Anfang an für die Schaffung gerechter und wirtschaftlich vernünftiger Verhältnisse auf diesen Gebieten eingesetzt. Er legte die Problematik nunmehr zusammen mit dem Präsidenten und dem Hauptgeschäftsführer des ZVEH in einem Brief an die Ministerpräsidenten der Bundesländer und an die Vorsitzenden der Landtagsfraktionen mit der Bitte um Unterstützung dar. Die dem Brief beigefügte Sachdarstellung geben wir nachstehend im Wortlaut wieder.

### Das Problem Testbild

Das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk hat einen Anspruch auf Sendung eines Testbildes in programmfreien Zeiten. Umstritten ist nur noch die Frage, ob ein verfassungsrechtlicher Anspruch darauf besteht. Dies könnte aber dahingestellt bleiben, wenn zwischen den Beteiligten eine entsprechende Absprache getroffen werden könnte, welche in die notwendige rechtliche Form geführt werden müßte. Anlaß für die Prüfung dieser Frage war der Umstand, daß vom 17. Juli bis 23. September 1972 erstmalig die Sender der dritten Fernsehprogramme mit Ausnahme des Westdeutschen Rundfunks, in dessen Sendebereichen sich 32 % aller Fernsehteilnehmer befinden, abgeschaltet wurden.

Die Abschaltung wurde seinerzeit mit finanziellen Erwägungen begründet. Leider wurde gerade mit uns als Betroffenen ein Kontakt nicht aufgenommen. Wegen dieser Abschaltung konnten dringende technische Bestimmungen nicht eingehalten werden, so vom Handwerk nicht die VDE 0855 Teil 2 sowie Postvorschriften, wie z.B. Verfügung Nr. 616-1971 vom 27. Juli 1971 und 754-1971 vom 9. September 1971. Der Antennenbau war äußerst stark behindert, die Abnahme von großen Gemeinschaftsanten-

nenanlagen war unmöglich. Die notwendigen Nacharbeiten mußten über mehrere Monate durchgeführt werden.

Bei verkauften und aufgestellten Geräten sowie bei Reparaturgeräten, bei denen der Kanalwähler instandgesetzt werden mußte, konnte die Einstellung auf das 3. Programm nicht erfolgen.

So mußten zu Lasten der Rundfunkteilnehmer umfangreiche Nacharbeiten und zusätzliche Kundendienstleistungen erbracht werden. Termine bei Gemeinschaftsantennenanlagen konnten nicht gehalten werden, auch Wartungsverträge wurden nicht erfüllt.

Wohl opponierten die betreffenden Verbände, also Handwerk, Handel, Industrie gegen diese Maßnahmen. Es kam auch zu einer Besprechung, ohne daß etwa der hier besonders angesprochene Süddeutsche Rundfunk irgendeine Bereitschaft gezeigt hätte, in rechtlicher Hinsicht einen Anspruch auf Sendung des Testbildes anzuerkennen. Immerhin wurden bei der Besprechung des Arbeitskreises Antennen (Bundespostministerium) am 22. Mai 1973, bei der die ARD und das ZDF vertreten waren, weiterführende Feststellungen getroffen. Trotz dieser Feststellungen wurden aber die Sender später am 7. Juli bis 2. September 1973 abgeschaltet. Der wirtschaftliche Schaden war wiederum beträchtlich. Die Intendanten der

betroffenen Anstalten gingen aber noch weiter und erfaßten am 14.5.74 ohne Anhörung der Betroffenen, insbesondere des Handwerks, einen Beschluß, der wie folgt lautete: „Ab dem 10.7.74 (Ende der Fußballweltmeisterschaft) wird jeweils montags in allen drei Fernsehprogrammen kein Testbild ausgestrahlt.“

An allen anderen Wochentagen wird das Testbild in programmfreien Zeiten von 9 Uhr bis 16 Uhr in allen Programmen ausgestrahlt. Die Unterbrechung des Testbildes im 3. Programm während der Sommerpause entfällt. Im Spätjahr 1974 soll mit der Bundespost und den Fachverbänden über die Erfahrungen mit dieser Maßnahme verhandelt werden, damit sie ggf. modifiziert und nach Möglichkeit dann eine einvernehmliche und endgültige Regelung getroffen werden kann.“

Leider wurde das Handwerk vor diesem Beschluß nicht gehört, so daß das Handwerk keine Möglichkeit hatte, seinen Verpflichtungen nachzukommen und die Dringlichkeit seiner Interessen darzutun. Es sollte nicht übersehen werden, daß immerhin 36000 Fachhandwerksbetriebe ohne Handel allein 4,158 Mio. DM an Gebühren zahlen. Der Gebührenzahlungspflicht müßte ein Recht auf ein Testbild gegenüberstehen.

Letzten Endes aber sind die Abnehmer und Verbraucher darauf angewiesen, einen funktionierenden Reparaturdienst zu haben, da ansonsten die Kommunikation und das Recht auf die Meinungsbildung nicht in Praxis realisiert werden kann. Insoweit besteht also durchaus nicht nur ein sachliches Interesse, sondern auch ein verfassungsrechtliches Interesse an einer ungestörten Ausübung des Handwerks.

Die Vorstellung des Handwerks ist die, daß die Länder-Rundfunkanstalten verpflichtet sind, für das erste und dritte Programm, das ZDF für das zweite Programm in der Zeit werktags zwischen 9.00 und 16.00 Uhr und samstags von 9.00 bis 12.00 Uhr ein Testbild auszustrahlen, sofern keine Programme ausgestrahlt werden.

Wir sind der Meinung, daß unabhängig von der Frage, wie diese Dinge rechtlich ausgehen, im Meinungsbildungssystem der Bundesrepublik die hier angeschnittenen Probleme eine derartige Dringlichkeit und Bedeutung haben, daß schon vom Politischen her eine klare und präzise Entscheidung nicht ausbleiben kann.

### Autoradio im Fachbetrieb

Es geht um die Frage, ob in den Fällen, in denen ein Pkw im Radio- und Fernsehfach-

betrieb gewerblich benutzt wird, in jedem Fall das eingebaute oder mitgeführte Autoradio gebührenpflichtig ist, nur deshalb, weil der Pkw selbst gewerblich benutzt wird. Es fällt insoweit eine Behinderung dieses Handwerks auf und eine Benachteiligung, als die gewerbliche Nutzung eines solchen Autoradios in einem Radio- und Fernsehgeschäft doch nur in der Richtung gehen kann, daß Interessenten ein solches Radio vorgeführt wird. Hier könnte doch nur bei privater Benutzung des gewerblichen Pkw auch die private Radiobenutzung gemeint sein. Der Inhaber eines solchen Betriebes ist aber auch privater Rundfunkteilnehmer. Auch der Fachbetrieb ist Rundfunkteilnehmer mit der Vorführgenehmigung. Eine solche Vorführung kann aber eine gebührenauslösende Tätigkeit nicht sein, denn der Rundfunk erbringt hier keine Gegenleistung gegenüber diesem Handwerk. Ganz im Gegenteil ist der Interessierte einmal derjenige, der hier bedient wird, nämlich der Kunde, und zweitens der Rundfunk selbst. Der Rundfunk selbst muß ja daran interessiert sein, daß seine Gebührenzahler bedient werden.

In einer sehr ähnlichen Angelegenheit hat auch der Rundfunk das eigene Interesse an unserem Handwerk anerkannt. So müssen Unternehmen, die sich gewerbsmäßig mit der Herstellung, dem Verkauf, dem Einbau oder der Reparatur von Rundfunkempfangsgeräten befassen, bei Zahlung der Rundfunkgebühren für ein Rundfunkempfangsgerät keine weiteren Gebühren zahlen für weitere entsprechende Geräte für Prüf- und Vorführzwecke. Außerhalb der Geschäftsräume können Rundfunkempfangsgeräte von diesen Unternehmen gebührenfrei bis zur Dauer einer Woche zu Vorführzwecken bei Dritten zum Empfang bereitgehalten werden.

Die Konsequenz ist doch dafür, daß Autoradios, die für Vorführzwecke nachweisbar eingesetzt sind, in ähnlicher Weise eine Befreiung finden müssen. Es ist durchaus so, daß eine qualifizierte Fachberatung, wie sie der Kunde heutzutage verlangt, auch eine Vorführung im Auto notwendig macht.

In der Praxis zeigt sich auch immer wieder, daß dies gar nicht anders geht. Der Bundesfachgruppenleiter wurde als öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk des öfteren vom Gericht beigezogen. Hierbei erwies sich, daß man die Qualität eines Autoradios eben nur durch die unmittelbare Vorführung im Wagen selbst testen kann. Es ist deshalb absolut nicht einzusehen, daß, wenn schon ein Privatmann in seinem Privatauto keine Gebühren zahlen muß, für ein Vorführradio, das gerade auch im Interesse des Rundfunks angeschafft wird und betrieben wird, Gebühren bezahlt werden müssen.

Die Erhebung der Gebühr steht auch gegen die öffentliche Funktion des Fernsehhand-

werks. So hat z. B. das dem Bund nahestehende Heinz-Piast-Institut für Handwerks-technik an der Technischen Universität Hannover, Wilhelm-Busch-Str. 18, 3000 Hannover, schon mit Schreiben vom 25. August 1975 Leitsätze über das Berufsbild festgestellt, daß zu den Tätigkeiten des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks es auch gehört, Fernsehgeräte aufzustellen und anzuschließen.

Wenn aber dies die öffentliche Funktion ist, so kann eine solche Funktion nicht gewissermaßen wie ein privater Empfang gewertet werden mit der Gebührenfolge.

Entscheidend ist, daß Rundfunkanstalten, Sendeanlagen, Industrie, Fachhandel und Handwerk zusammen eine Kette bilden und ein Glied ohne das andere nicht bestehen kann. Dies bedeutet, daß jedes Glied dieser Kette verpflichtet ist, alles zu tun, um dem anderen Glied die Voraussetzung zu schaffen, das System aufrechtzuerhalten. Dieser Systemzusammenhang kann überhaupt nicht in Frage gestellt werden, weshalb es auch unbillig ist, ja geradezu widersinnig, wenn Gebühren hier anfallen sollten.

Wir meinen, daß die Probleme sich verschärfen. Der heutige hohe technische Stand und die sehr große Empfangsempfindlichkeit sowie die Empfangsmöglichkeiten von UKW und Stereo bringen unzählige Probleme mit sich, die eine Vorführung der Empfangsmöglichkeiten und Empfangsumöglichkeiten zwingend notwendig macht. Zunehmend wird ein qualifiziertes Handwerk notwendig, um eine entsprechende Bedienung des Empfängers sicherzustellen. An einem solchen qualifizierten Berufsstand hat aber gerade der Rundfunk ein elementares Interesse. Deshalb ist es unbegreiflich, daß dieses Interesse selbst gebührenmäßig belastet wird.

### Antennenmeßgeräte

Ähnlich wie bei den vorausgegangenen Punkten ist auch die Gebührenpflicht von Antennenmeßgeräten systemwidrig. Antennenmeßgeräte werden nicht zum Empfang bereitgehalten, sondern sie werden als Handwerkszeuge benutzt. Seit wann ist aber ein Handwerkszeug für die Aufrechterhaltung des Systems, das wir oben geschildert haben, gebührenpflichtig? Hier werden nicht nur die Grundsätze des Gebührenrechts verlassen, hier wird ein ungutes Präjudiz geschaffen, daß das Vertrauen der in der Meinungsbildung Beteiligten erheblich stört und letztlich zu unangemessenen Konsequenzen führen könnte.

Schließlich dient das Antennenmeßgerät genauso wie der Rundfunk selbst dazu, daß der Rundfunkteilnehmer die Sendungen empfangen kann. Das Gerät ist zum Messen von Pegeln des Empfangs von Testbildern da. Zu Abnahmeprotokollen ist der Fachbetrieb sogar gesetzlich verpflichtet.

So heißt es im Berufsbild für das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk vom 9. April 1975 u.a.: „3. Planung, Berechnung und

Bau von Antennenanlagen“. Auch im Berufsbild für das Elektroinstallateur-Handwerk vom 19. April 1975 sind folgende Tätigkeiten festgeschrieben: „Planung, Berechnung, Bau, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Instandsetzung von... 3. Antennenanlagen“.

In den Bestimmungen des Verbands Deutscher Elektrotechniker heißt es im Neuentwurf VDE 0855 Teil 2:

„Empfangsantennenanlagen sind Teil einer Übertragungskette von der Bild- und Tonaufnahme im Studio bis zur Wiedergabe im Empfänger. Messungen und Überprüfungen in Empfangsanlagen sind in der Praxis nur dann möglich, wenn die anderen Glieder der Kette – insbesondere die Sender – in Betrieb sind. Für das Ausrichten der Empfangsantennen, das Feststellen störungsarmer Standorte und das Messen der Empfangspegel ist es unerlässlich, daß alle Sender, deren Programme empfangen werden sollen, tatsächlich ihre volle Leistung betriebsmäßig ausstrahlen.“

Die Antennenanlagen müssen mit den Meßgeräten beim Kunden vorgeführt werden (vgl. auch Pressemitteilung beim Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen vom 8.7.1974).

Ohne Zweifel sind die Meßgeräte für die Massenkommunikation unentbehrlich.

### Schlußbemerkungen

Wir meinen, daß die ganzen hier anhängigen Probleme nicht nur und nicht entscheidend ein Problem richtiger juristischer Auslegung der Verfassung sind, insbesondere auch des Grundrechts auf Meinungsfreiheit; obwohl wir durchaus der Meinung sind, daß nicht nur Grundsätze des Gebührenrechts, sondern auch Verfassungsprinzipien geradezu eine Entscheidung dieser Fragen im Sinne des Handwerks und im Sinne der öffentlichen Meinungsbildung verlangen. Wir meinen, daß der Staat selbst, der letztlich hinter den Rundfunkanstalten steht, im Interesse der öffentlichen Meinungsbildung und der Gewährleistung der Meinungsvermittlungorgane daran interessiert sein müßte, dem Umstand gerecht zu werden, daß nicht nur die Ausstrahlung des Bildes selbst, sondern eben auch der Empfang im öffentlichen Interesse gewährleistet sein müßte. Es wäre deshalb dringend geboten, daß obige Fragen im Interesse unseres Rechtsstaats bald auf befriedigende Weise geklärt werden würden.

Die Kreise des Handwerks, die hier betroffen sind, aber auch der „Verbraucher“ würde davon profitieren, wenn möglichst bald eine gerechte Entscheidung getroffen würde, wobei es nicht darauf ankommt, ob diese Entscheidung im Staatsvertrag ihren Niederschlag finden würde oder in einer entsprechenden Protokollnotiz.

Wir haben schon am 7.11.1974 den Staatskanzleien aller Länder einen Vorschlag des Staatsrechtlers Prof. Dr. Uhle, Heidelberg,

vorgelegt, der verfassungs- und staatsrechtlich die Probleme geprüft hat und eine entsprechende Lösung Ihnen vorgeschlagen hat.

Wir sind sehr betroffen darüber, daß unsere Vorschläge bislang nicht berücksichtigt worden sind und daß wir auch noch nicht einmal vor den entsprechenden Entschlüssen angehört worden sind. Wir würden durchaus auch Wert darauf legen, im persönlichen Gespräch unseren Standpunkt vorzutragen. □

#### Wünsche der Werkstatt

### Auftrennen der Stromversorgung

*Wenn bei einem defekten Farbfernsehgerät die für mehrere Moduln gemeinsame Niederspannungsversorgung kurzgeschlossen ist, während die gesamte Stromaufnahme des Gerätes normal bleibt, kann die Fehlersuche viel Zeit kosten. Bei einem einfachen Kurzschluß kann man ein Ohmmeter anschließen und zunächst die Spannungsquelle durchmessen. Dann, falls der Fehler dort nicht ist, die versorgten Stufen überprüfen, indem man sie nacheinander abtrennt. Schwieriger wird es, wenn der Fehler nur im Betriebszustand auftritt. Um diesen Fehler zu orten, könnten die Bausteine nacheinander ausgetauscht werden – falls man sie zur Hand hat. Aber die Werkstätten können nicht alle Moduln sämtlicher Geräte im Ersatzteillager haben. Deshalb sollten die Chassis so aufgebaut sein, daß man die Moduln einzeln und in Gruppen von der gemeinsamen Versorgung trennen und mit einem Werkstattnetzteil versorgen kann. Im Schaltbild sollte an jeder Spannungsquelle stehen, welche Bausteine von ihr versorgt werden. Leider fehlen diese Angaben oft in den Serviceunterlagen.*

J. Barfuß

### Meldungen über neue Meßgeräte

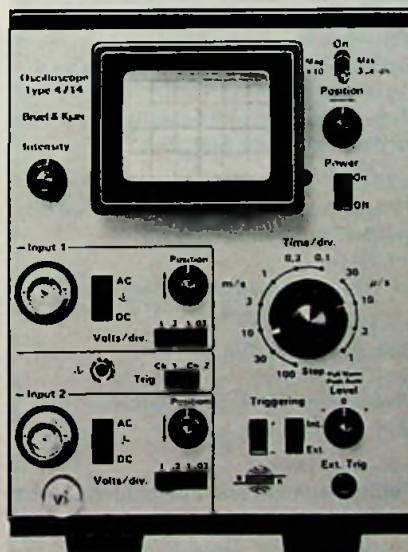
**Teststifte.** Die Peter Walter oHG, 4630 Bochum 6, hat vier handliche Tester (alle sind 145 mm lang, haben 17 mm Durchmesser und wiegen 43 g) im Programm: Den Logiktester „TTL-Logisor“ für TTL-, DTL- und RTL-Schaltungen, den Logiktester „MOS-Logisor“ für MOS-Schaltungen, den Signalgeber „Dig-Injektor“ für digitale Bausteine (Prüfsignal 1 kHz Rechteck) und den NF-Signalgeber „NF-Injektor“ (Prüfsignal 500 Hz

Rechteck). Die Versorgungsspannungen für die Teststifte sind so gewählt, daß sie den zu prüfenden Schaltungen entnommen werden können.

### Kurzberichte über neue Meßgeräte

#### Oszilloskop für unterwegs

So mancher Techniker wünscht sich ein Oszilloskop für den Außendienst. Die Reinhard Kühl KG, 2085 Quickborn, kommt diesem Wunsch entgegen und vertreibt ein Oszilloskop von Brüel & Kjaer, Typ 4714, das bei einem Gewicht von 2,2 kg einschließlich Batterien die Abmessungen von 132,6 mm x 104,5 mm x 200 mm (H x B x T) hat. Die Meßbandbreite beträgt 0 Hz bis 5 MHz  $\pm$  3 dB. Das Schirmbild hat eine Größe von 18 mm x 27 mm und wird durch eine Lupe auf das 1,5fache vergrößert. Zweikanalardarstellung ist mit einem eingebauten elektronischen Schalter möglich. Zwei getrennte Eingänge für Gleich- sowie Wechselspannung können auf die Ablenkbereiche 0,03-0,1-0,3 oder 1 V je Skalenteil



**Tragbarers Oszilloskop 4714 von Brüel & Kjaer**

eingestellt werden. Mit einem Eingangsteiler 10:1 und einem zusätzlichen Tastkopf 10:1 können Signalspannungen  $U_{SS}$  bis 400 V dargestellt werden. Die Zeitbasis ist von 0,3

$\mu$ s bis 10 ms je Skalenteil einstellbar bei automatischer oder externer Triggerung. Die Stromversorgung geschieht über Batterie oder Netzadapter. Das Oszilloskop kostet 3279 DM zuzüglich Mehrwertsteuer.

### Meldungen über neue Hilfsmittel

**Impulsgeber-Bausatz.** Den Impulsgeberbausatz GIO-KIT 40 entwickelte die TWK-Elektronik GmbH, 4 Düsseldorf. Er besteht aus einer Kunststoffscheibe von 40 mm Durchmesser mit maximal 250 Teilstrichen und einem geschützten Abtastkopf. Über den Abtastkopf erhält man sinusförmige Impulse, die Durchflußmenge, Windgeschwindigkeit, Drehzahl oder ähnliches anzeigen können. Der Bausatz benötigt nur wenig Platz und kann an freie Wellenenden leicht montiert werden.

**Sperrfilter 27 MHz.** Die Inter-Mercador GmbH & Co. KG bietet einen Koaxial-Sperrfilter zur Unterdrückung von CB-Funk-Störungen in Radio- und Fernsehgeräten an. Das Koaxial-Filter BSF 27 hat eine Sperrdämpfung von 40 dB, eine Durchgangsdämpfung bis zu 1 dB bei 0 bis 22 MHz und bis zu 2 dB bei 37 bis 750 MHz.

**Miniatur-Werkzeug für Bohrmaschinen.** Einen 40teiligen Werkzeugsatz passend für jede Bohrmaschine einschließlich drei Spannzangen bietet Dipl.-Ing. Ernest Spirig, CH Rapperswil für 111 sFr an. Die im kompletten Satz enthaltenen Fräser, Schleif- und Polierköpfe, Messing- und Stahlbürstchen, diamantbelegte Gravierstifte für harte Werkstoffe, wie Keramiksubstrate, sowie verschiedene Kreissägeblättchen und andere Einsätze sind auch einzeln lieferbar.

### Meldungen für den Service

**Philips.** Für folgende Modelle kamen neue Service-Unterlagen heraus: Farbfernsehempfänger Chassis K 9/i D 26 C 781-04, Farbfernsehempfänger Chassis K 9/i D 26 C 766, Clock-radio 90AS470/0/00/01/40, Clock-radio 90AS080/00/01/15/40, Recorder 3210/00/13/14/15/16/29/30, Colour television 14C825, Record player amplifier 22AF462/00, Radio 90AL570/00/15/40/51.

**Nordmende** brachte Serviceunterlagen heraus für: Kofferradio Essex 202, Cambridge 303 und L 301, Stratford 404/favoritcase 409 und Globetrotter 808, Cassettensrecorder vario tape 391, Uhren-Radio Stratoclock 171, country-clock 373 und Tape-

Clock 470, Radiorecorder citycorder 282 und 383, citycorder 481/favorit-recorder 487 und transcorder 434, Fernsehgeräte-Chassis Uni 23 und Uni 24, Farbfernseh-Chassis F V einschließlich Ergänzungen und Funktionsbeschreibung, Ultraschall-Bedienpult TM 4 und telecontrol 16/160/1600 (Funktionsbeschreibung).

**Blaupunkt** brachte Serviceunterlagen heraus: Die Autoradio-Kundendienstschrift für Bamberg electronic 7635953/Bamberg electronic US 7635954 und die Service-Information Autoradio-Anschlußkabel-Anpassung.

**Loewe Opta** brachte neue Serviceunterlagen heraus: für SW-Fernsehgeräte FP 34, FP 4501, F 865, 875, 885 und 895, für Kompaktanlagen Hi-Fi 77, SK 700, 702, 704 und Ergänzung für SK 700 und 704, SDK 802, 804 904, für Receiver SD 600, für Uhrenradio RCL 202 elektronik und RCL 211.

**Dual** hat neue Serviceunterlagen für Mikrofone MC 314, MD 302, Kompaktanlage KA 260, Phono-Verstärker-Chassis VK 9, Hi-Fi-Bausteine CT 125, CV 1400 und CV 1600.

**Philips** gibt Serviceunterlagen für folgende Geräte heraus: VCR N 1700, MFB-Box AH 567, Cassettenrecorder N 2540, N 2415, N 2002, Radiorecorder AR 270, Plattenspieler-Verstärker AF 461, AF 381, Kompaktanlage TAPC 970, Uhrenradio AS 470, AS 080, Autoradio AN 874 und Kofferradio AL 270.

**Loewe Opta Schulungshefte.** Für den Service-Fachmann gibt es Schulungshefte über Halbleitertechnik sowie Rundfunk-, Farbfernseh- und Videotechnik. Sie sind zum Selbstkostenpreis bei allen Werksvertretungen und Geschäftsstellen oder per Nachnahme von der Kundendienst-Zentrale in Kronach, erhältlich. Ein Prospektblatt über alle lieferbaren Druckschriften geben die genannten Stellen ab.

**Saba-Serviceunterlagen** kamen heraus für Farbfernsehgeräte P 3616 CM, T 66758 CM, T 6768 CM, P 4226 CM (Ersatzteilliste), für Receiver 9240 electronic, 9241 digital, 9210 Stereo (Schaltungsbeschreibung).

**Philips.** Serviceunterlagen sind erschienen für Receiver 90 AH 770, 22 AH 794, MFB-Box 22 RH 544 und Kompaktanlage 22 AH 985.

**Grundig.** Serviceunterlagen erschienen f. Farbfernsehgeräte mit Sensorbedienteil: 8110, 8210, 8410, 8610, 8810, 6210, 6610, Farbfernsehgeräte mit Sendersuchlauf und Telepilot 8: 6230, 6430, 6630, W 6630, 8230, 8430, 8630, W 8630, 8830, Farbfernsehgeräte mit Sendersuchlauf und Telepilot 16: 6240, W 6240, 6640, 8140, 8240, W 8240, 8440, 8640, 8840, 8260, S 8260, W 8260, 8460, 8660, 8860, S 9260, Rundfunkgeräte RF 440, Stenorette 2010 und 2050 mit Netzteil 669, Reisesuper Hitboy 310 und Recordboy 1100, Sono-clock 31 a, 150, 250, 300, 350 und 550, Cassettenrecorder C 405/415/435-Stereo, C 900,

CN 500, CN 820/830/830-R, Hi-Fi-Receiver 20, 30, 40/50/R 45, Hi-Fi-Studio RPC 200 (mit Hi-Fi-Receiver RC 200 und R 200), RPC 300 a/RP 300 a/RC 300, RPC 500, Abgleichanleitung für ZF-PLL-Decoder-Steckmodell.

## Kurse und Lehrgänge

**22.-24.2.1978**

**Digitaltechnik mit integrierten Schaltungen I**

Ort: Ostfildern

Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

**1.-2.3.1978**

**Optoelektronik, Teil I: Sichtbares Licht – nahes Infrarot**

Ort: Ostfildern

Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

**1.-3.3.1978**

**Die VDE-Bestimmungen für elektrische Meßgeräte**

Ort: Ostfildern

Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

**1.-3.3.1978**

**Operationsverstärker, Teil I**

Ort: Ostfildern

Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

**1.3. – 3.3.78**

**Systementwurf mit Mikroprozessoren**

Ort: München

Veranstalter: Internationales Elektronik Zentrum bei der MMG, München

**2.3.1978**

**Prinzip und Anwendungen der oszilloskopischen Speichertechnik**

Ort: Essen

Veranstalter: Haus der Technik e.V., Essen

**3.3.1978**

**Optoelektronik Teil II**

Ort: Ostfildern

Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

**6.3. – 9.3.1978**

**Fehlerdiagnose und Fehlersuche in SW- und Farbfernsehgeräten**

Ort: Oldenburg. Gebühr: 350 DM

Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e. V. Oldenburg

**14.3. – 16.3.1978**

**Antennentechnik**

Ort: Oldenburg

Gebühr: 190 DM

Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg

**10.4. – 12.4.78**

**Microcomputer-Systeme, Teil I**

Ort: Essen

Veranstalter: Haus der Technik e.V., Essen  
Gebühr: 540 DM

**11.4. – 13.4.1978**

**Messungen mit dem Oszilloskop**

Ort: Oldenburg

Gebühr: 190 DM

Veranstalter: Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e.V., Oldenburg

**29.5. – 1.6.78**

**Mikrocomputer-Systeme, Teil II**

Ort: Essen

Veranstalter: Haus der Technik e.V., Essen

Gebühr: 705 DM

**7.-9.6.1978**

**Operationsverstärker, Teil II – Anwendungen**

Ort: Ostfildern

Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

**14.-16.6.1978**

**Hochfrequenz-Schaltungstechnik**

Ort: Ostfildern

Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

**21.-23.6.1978**

**Einführung in die Elektronik, Teil II**

Ort: Ostfildern

Veranstalter: Technische Akademie Esslingen

## Begriffe der Phonotechnik

### Auslenkung

(Rillenauslenkung, Auslenkweg). Die Abweichung der Rille aus der Lage, die sie bei fehlender Modulation annimmt. Die Größe der Auslenkung wird durch den Weg bestimmt, den der Schneidstichel beim Schneiden der Lackfolie bzw. die Abtastnadel beim Abtasten der Schallplattenrillen aus der Ruhelage nach rechts und links (bei Seitenschrift und Zweikomponentenschrift) bzw. in der Vertikalen Richtung (bei Tiefschrift) benötigt.

### Ausnutzung der Plattenfläche

Abgesehen von den Rillenauslenkungen verläuft die Tonspur als Spirale mit einer bestimmten Steigung, die bei gleichmäßiger Weite eine geringe Flächennutzung ergäbe. Deshalb paßt man beim Schneidvorgang die Steigung den jeweiligen Rillenauslenkungen an. An Stellen mit geringen Auslenkungen werden die Rillen dicht nebeneinander, an Stellen mit großen Auslenkungen werden die Rillen in größeren Abständen zueinander geschnitten. Dabei muß darauf geachtet werden, daß immer ein Mindestab-



stand erhalten bleibt, da sonst die Abtastnadel beim Abtasten aus der Tonspur gleiten würde (→ Füllschrift).

**Ausschaltmechanismus**

Vorrichtungen zum selbsttätigen Abschalten des Antriebsmotors mittels mechanischer, elektromechanischer oder elektronischer Auslöser. Beim mechanischen Ausschalter erhält man die zum Ausschalten benötigten Vorschubkräfte aus der vergrößerten Rillensteigung der Auslaufrille und der exzentrischen Lage der Endrille. Der erhöhte Vorschub gibt dem Tonarm eine schnellere Bewegung; dadurch wird ein Schalthebel durch einen mit dem hinteren Tonarmende verbundenen Steuerhebel zur Plattentellerachse geschoben. An der Achse kann sich z. B. ein Drahtbügel befinden, der den Schalthebel erfaßt und bewegt. Dadurch wird ein elektrischer Kontakt betätigt, der die Speisenspannung des Antriebsmotors unterbricht. Wichtig ist, daß der Ausschaltvorgang erst dann wirksam wird, wenn der Rillenhalbmesser unter den kleinstmöglichen Halbmesser gesunken ist; sonst würde bei Langspielplatten, die meist mehrere durch Leerrollen verbundene Aufnahmen haben, ein zu frühes Ausschalten erfolgen.

**Automatische Kopplung**

Vermerk, den man bei Schallplattenserien findet, bei denen fortlaufende Aufnahmen auf mehreren Platten vorhanden sind. Die Fortsetzung von der Vorderseite folgt hierbei nicht auf der Rückseite der ersten Platte, sondern auf der Vorderseite der zweiten, gegebenenfalls auch noch auf der Vorderseite der dritten Platte. Der Anschluß an den Inhalt der Vorderseite der letzten Platte folgt auf der Rückseite der gleichen Platte usw. Die automatische Kopplung wird für die Verwendung von Mehrfachplattenspielern (Plattenwechslern) vorgesehen, so daß der Stoß der in der richtigen Reihenfolge aufeinandergelegten Platten nach dem Abspielen geschlossen umgewendet und wieder aufgelegt werden kann. Bei der normalen Kopplung folgt jedesmal auf den Vorderseiteninhalt der Rückseiteninhalt.

**Automatik-Plattenspieler**

Automatik- und Halbautomatik-Plattenspieler ermöglichen das Einschalten der Plattentellerbewegung auf Sensor-, Tasten- oder Hebeldruck hin. Sie besitzen einen Ausschaltmechanismus, der während des Abspielens und nach Beendigung des Abspielvorganges den Tonarm von der Platte abhebt, ihn in die Ausgangsstellung bringt, den Antriebsmotor abschaltet oder den Tonarm selbsttätig wieder in Spielbereitschaft versetzt. Zusätzlich kann automatisch der jeweilige Plattendurchmesser abgetastet werden. Neben den automatisch arbeitenden Einplattenspieler gibt es Mehrplattenspieler (→ Plattenwechsler), die ein selbsttätiges Plattenwechseln vornehmen.

(Wird fortgesetzt)

Für den jungen Techniker

# Die Bausteine der Farbfernsehempfänger

## Teil 4: Horizontalablenkung

Voraussetzung für schnelle Fehlersuche und Fehlerbeseitigung ist eine genaue Kenntnis des defekten Gerätes. Diese Beitragsreihe, die Aufbau und Wirkungsweise der Farbfernsehempfänger erläutert, ist daher als Lehrstoff für Auszubildende im letzten Lehrjahr sowie als ergänzende Wiederholung für jüngere Radio- und Fernsehentechniker gedacht.

**Horizontalablenkung**

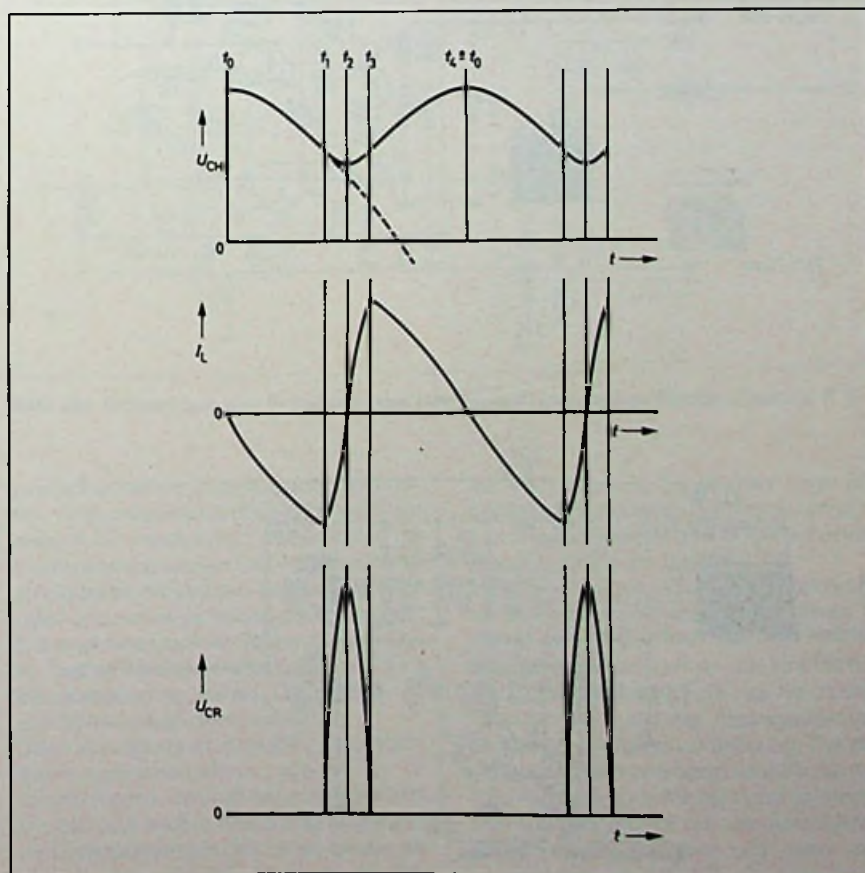
**Horizontalendstufe mit Transistor**

Für die Horizontalablenkung wird keine Wirkleistung verbraucht; nur die Verluste sind zu ersetzen. Die Horizontalablenkeinheit bildet mit den umschaltbaren Kapazitäten, die die Hin- und Rücklaufdauer fest-

legen, einen Parallelresonanzkreis, in dem die das Ablenkkfeld erzeugende Energie hin und her pendelt. Daraus resultieren ein cosinusförmiger

Die Beiträge dieser Serie sind Auszüge aus dem im Hüthig und Pflaum Verlag erschienenen Buch „Service an Farbfernsehempfängern“ von W. Knobloch und E. Gublass.

**Bild 1. Zeitlicher Verlauf der Spannungen und Ströme bei der Horizontalablenkung**



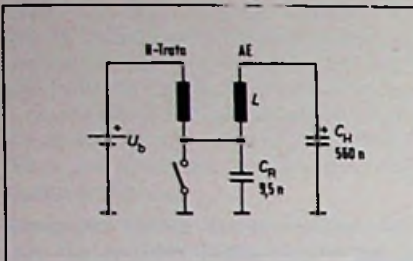


Bild 2. Schaltung zur Erläuterung der Vorgänge nach Bild 1

Ablenkstrom und eine sinusförmige Ablenkspannung. Um zu erreichen, daß die Horizontalablenkung zeitlinear verläuft, darf nur ein Teil der Halperiode ausgenutzt werden. Die vorgegebene Hinlaufzeit von 52  $\mu$ s bestimmt dabei den Bildausschnitt, und die Größe des

Hinlaufkondensators  $C_H$  (Tangenskondensator) legt zusammen mit der Periodendauer die Kurvenform fest.

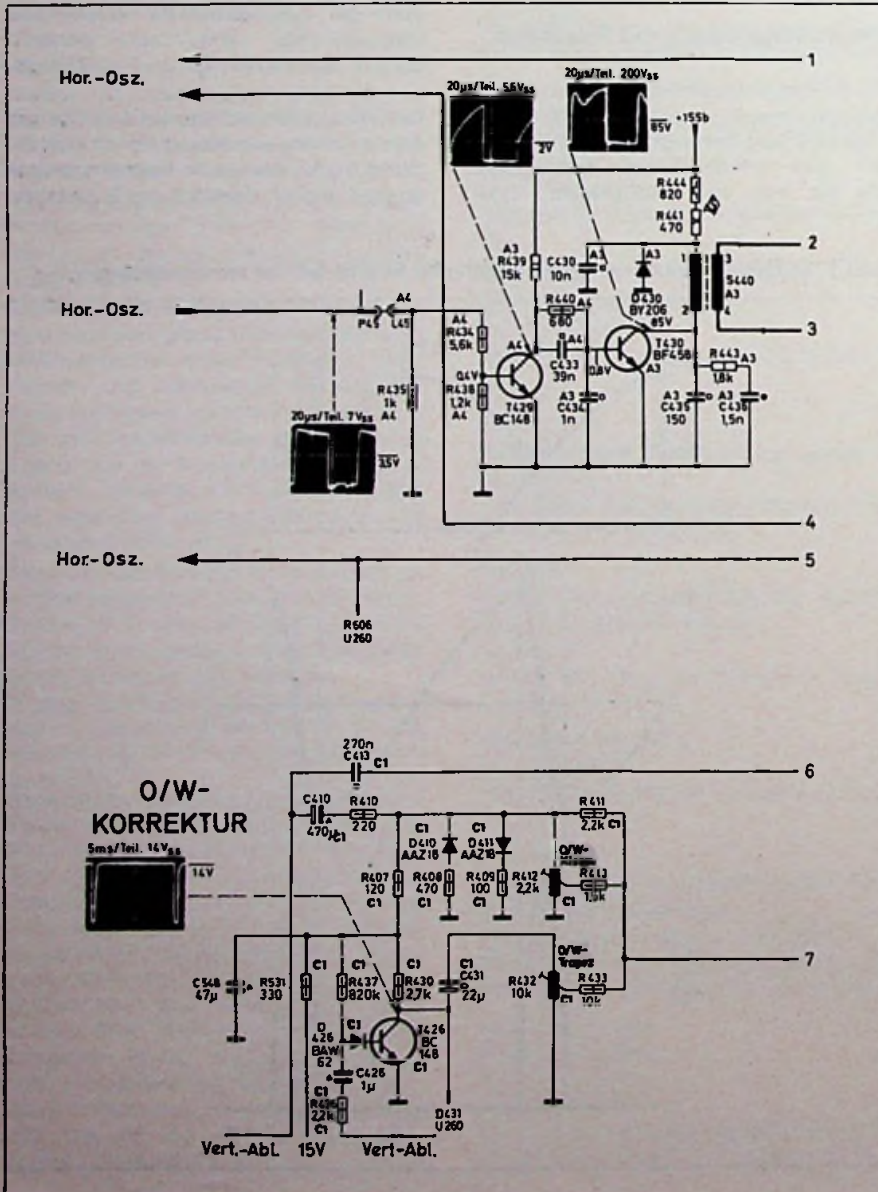
Die dabei ablaufenden Vorgänge sind am leichtesten zu überschauen, wenn man in der Bildmitte ( $t_0$ ) beginnt. Dann ist die Energie im Schwingkreis als elektrische Ladung im Kondensator gespeichert, und der Ablenkstrom ist Null (Bild 1). Aus dem Kondensator fließt jetzt ein sinusförmiger Strom durch die Ablenkspule. Dabei nimmt die Spannung am Kondensator cosinusförmig ab. Ohne äußere Beeinflussung war nach 45  $\mu$ s,  $T = 180 \mu$ s) der Nulldurchgang erreicht. Dann wäre die gesamte Energie aus dem Kondensator in das Magnetfeld der Spule abgeflossen. Nach 26  $\mu$ s, dem Zeitpunkt  $t_1$ , wird der rechte Bildrand erreicht und ein Schalter geöffnet, der jetzt den Rücklauf-Kondensator  $C_R$  in Serie zu  $C_H$  legt

(Bild 2). Aus dem Kondensator  $C_H$  fließt kein Strom mehr. Die im Magnetfeld der Ablenkspule gespeicherte Energie lädt nun die beiden Kondensatoren mit einem cosinusförmigen Strom auf. Dabei wird der mit einer relativ niedrigen Kapazität bemessene Rücklaufkondensator auf eine sehr hohe Spannung aufgeladen. Bereits nach 6  $\mu$ s, zum Zeitpunkt  $t_2$  ist die gesamte Energie als elektrische Ladung im Rücklaufkondensator gespeichert. Sie fließt von  $t_2$  bis  $t_3$  in umgekehrter Richtung wieder in die Ablenkspule zurück. Zum Zeitpunkt  $t_3$  ist die Rücklaufzeit von 12  $\mu$ s bis beendet, der Elektronenstrahl befindet sich am linken Bildrand und die Energie wieder im magnetischen Feld der Ablenkspule. Das abbaue Feld liefert jetzt einen Strom, der vom positiven Höchstwert an cosinusförmig abnimmt. Zugleich schließt der Schalter wieder und leitet den Strom in den Hinlaufkondensator. Er hat noch die gleiche Ladung wie am Zeitpunkt  $t_2$ . Jetzt steigt seine Spannung sinusförmig an, und sie erreicht bei  $t_4$  die gleiche Amplitude wie am Ausgangspunkt  $t_0$  (sofern die dem Ablenkreis durch Verluste entzogene Leistung wieder ersetzt wurde). Am Hinlaufkondensator kann nun eine Gleichspannung gemessen werden, deren Höhe die Amplitude des Ablenkstromes und damit die Bildbreite bestimmt.

Während der Hinlaufzeit liegt am Ablenkreis wegen des geschlossenen Schalters keine Betriebsspannung. Der Strom aus den stabilisierten Netzen fließt jetzt durch die Primärwicklung des Horizontaltransformators und den geschlossenen Schalter. Dagegen wird während der Rücklaufzeit die Primärwicklung in den Rücklaufkreis einbezogen, und sie nimmt am Energietransport von der Spule zum Rücklaufkondensator und zurück in die Spule teil. Dabei wird der Energieverlust im Ablenkreis ausgeglichen. Im eingeschwungenen Zustand folgt die mittlere Gleichspannung des Hinlaufkondensators der Betriebsspannung.

Als Schalter kann ein Transistor verwendet werden. Vom Transistor erwartet man im allgemeinen, daß durch ihn der Strom in der Richtung fließt, die mit der Pfeilrichtung des Emittersymbols übereinstimmt. Dies ist der Fall, wenn die Basis-Emitter-Strecke leitet und die Basis-Kollektor-Strecke in Sperrichtung betrieben wird. Grundsätzlich kann jeder Transistor aber auch umgekehrt (invers) betrieben werden; beispielsweise wenn bei induktiver Last die Stromrichtung umkehrt und dann bei einem NPN-Transistor die Kollektor-Spannung negativ gegen den Emitter wird. Ein für diese Betriebsart nicht zugelassener Transistor kann dabei allerdings beschädigt werden. Dagegen schützt dann eine zum Transistor antiparallel geschaltete Leistungsdiode, die den nun entgegengesetzt gerichteten Strom übernimmt. Für Horizontal-Endstufen wurden spezielle Leistungstransistoren entwickelt, die als Schalter in beiden Richtungen betrieben werden

Bild 3a. Teilbild aus der Schaltung der Horizontalendstufe des Philips-Chassis K 91



können. Bild 3a-c zeigt die vollständige Schaltung der Horizontalendstufe des Chassis K9i (Philips). Darin entspricht  $C_H$  der Position C530 des Schaltbildes, C445 ist der Rücklauf-Kondensator  $C_R$ . T446 der Schalter und die Ablenkeinheit U104 ist der Induktivität  $L$  äquivalent.

Während der Hinlaufzeit zeigt das am Kollektor von T446 abgenommene Oszillogramm keine Spannung an. Bei entsprechender Übersteuerung ergibt sich ein Spannungsverlauf nach Bild 4. Vom Zeitpunkt  $t_3$  bis  $t_4$  (linker Bildrand bis Bildmitte) arbeitet der Transistor invers, und er leitet den Strom aus der Ablenkeinheit in den Hinlaufkondensator (Energie-Rückgewinnung). Zum Zeitpunkt  $t_3$  schwingt der aus der Ablenkspule fließende Strom durch die Nulllinie und wechselt dabei seine Richtung. Dabei wird die Kollektorspannung negativ gegen die Basisspannung und der Transistor leitet invers. Der Strom fließt jetzt vom Kollektor zum Emitter. Wegen des größeren Innenwiderstandes des Transistors im inversen Betrieb würde aber die Verlustleistung des Transistors zu weit steigen. Deshalb liegt parallel zur Basis-Emitter-Strecke eine zusätzliche Diode, die nach einer Zeit von etwa  $1 \mu s$  den Kollektorstrom übernimmt. Dann führt nur noch die Kollektor-Basis-Strecke des Transistors T446 Strom und D440 leitet den Strom von der Basis zum Emitterschluß. Die Zeitverzögerung ist erwünscht, um zum Beginn des Inversbetriebs die Basis schnell „auszuräumen“. Denn erst wenn der Transistor voll umgeschaltet hat, darf D440 den Strom übernehmen.

Da die Horizontalendstufe von den Ablenkspulen und mit Gleichströmen belastet wird, beginnt der Normalbetrieb, noch bevor die Bildmitte erreicht ist. Dabei ist der Übergang gleitend und er wird automatisch vom Kollektorstrom gesteuert. Es muß lediglich sichergestellt sein, daß an der Sekundärseite des Treibertransformators S440 schon dann eine positive Basisspannung bereitsteht, bevor der Umschaltzeitpunkt erreicht ist. Geht nun der Kollektor-Strom durch Null und wird die Kollektorspannung positiv, so leitet der Transistor sofort wieder in seiner normalen Richtung.

Durch den Transistor fließen also zwei voneinander unabhängige Ströme: Der Ablenk-(Wechsel-)Strom mit dem Nulldurchgang in der Bildmitte und der aus dem Netzteil in die Primärwicklung des Horizontaltransformators fließende (Gleich-)Strom. Seine Höhe ist lastabhängig.

Sobald der rechte Bildrand erreicht wird der Schalttransistor mit einem negativen Impuls an der Basis gesperrt. Diese Schaltflanke wird vom Sendersignal synchronisiert und leitet den Rücklauf ein. Die neue Zeile beginnt, wenn die Halbperiode der Rücklaufschwingung nach  $12 \mu s$  beendet ist ( $t_3$ ). Die für den Betrieb der Bildröhre benötigte Hochspannung wird auf unterschiedliche Weise gewonnen. Noch überwiegt die so-

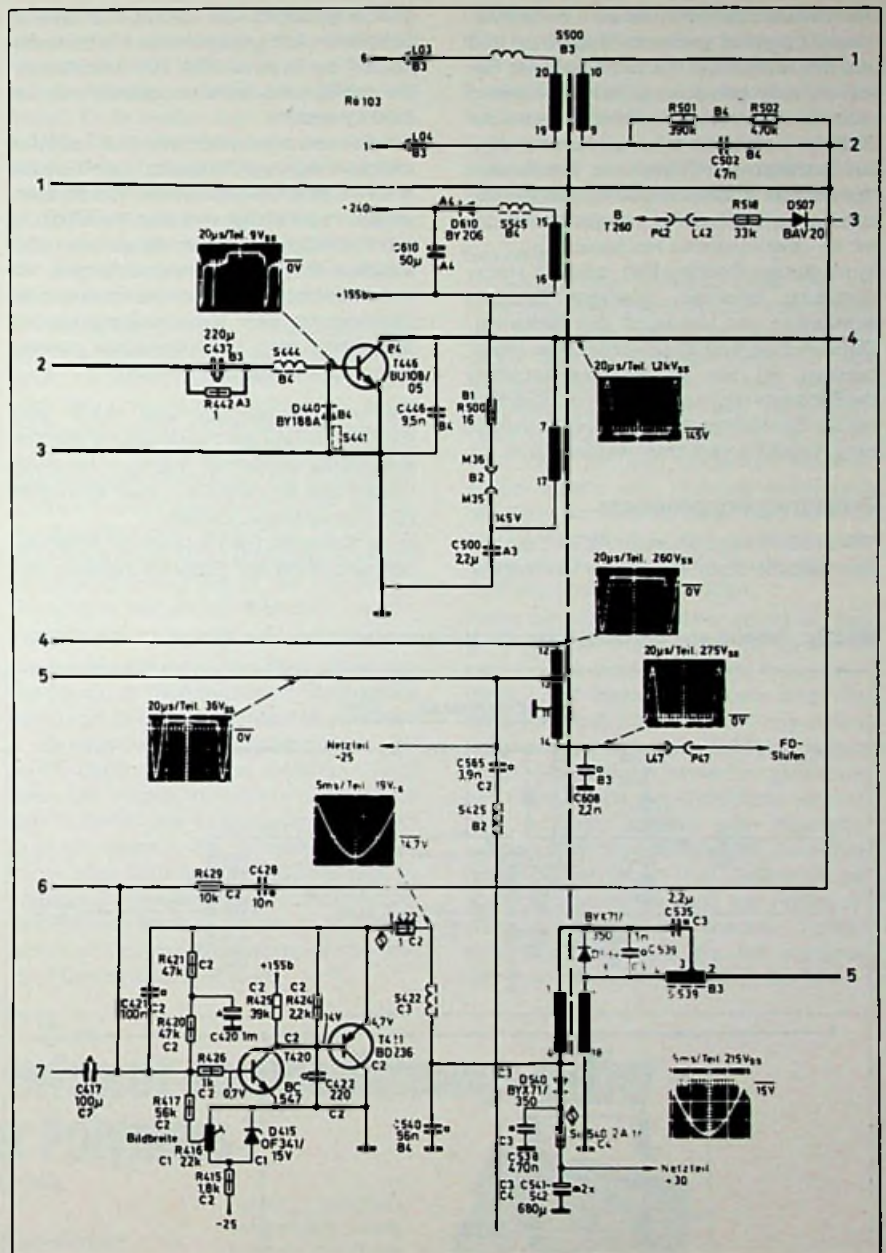


Bild 3b. Teilbild aus der Schaltung der Horizontalendstufe des Philips-Chassis K 9i

genannte Hochspannungs-Kaskade. Der positive Horizontal-Rückschlagimpuls wird auf etwa 8 kV transformiert und in einer mit Hochspannungsdioden und -kondensatoren aufgebauten dreistufigen kombinierten Parallel- und Serien-Schaltung gleichgerichtet. Dabei addieren sich die Spitzenspannungen so, daß an der Bildröhrenanode rund 25 kV Betriebsspannung stehen. Die Kaskade ist aus Sicherheitsgründen vergossen. Diese Anordnung ist nicht billig und Hochspannungskondensatoren können u. U. durchschlagen. Deshalb hat sich in der letzten Zeit eine andere Anordnung eingeführt. Ihr Hochspannungswickel liefert wieder die volle Hochspannung. Er ist aber in vier Einzelwickel aufgeteilt, zwischen denen jeweils

ein Hochspannungsgleichrichter liegt. Die gesamte Anordnung ist gemeinsam vergossen. Als Ladekapazität wirkt wie bisher der Aquadag-Belag der Bildröhre. In beiden Schaltungen leiten die Gleichrichter während der Horizontalrücklaufzeit. In dieser Zeit wird jedoch aus dem Netzteil keine Energie transportiert, und es steht nur die im magnetischen Feld des Horizontaltransformators und der Ablenkspulen gespeicherte Energie zur Verfügung. Die abgegebene Spannung hängt deshalb von der Stromentnahme ab. Mit der Höhe der Hochspannung ändert sich aber die Ablenkempfindlichkeit der Bildröhre und damit (bei gleichbleibender Amplitude der Ablenkströme) das Bildformat.

Der höchste Strahlstrom ist auf 1,5 mA (Mittelwert) begrenzt, und beim Strahlstrom Null wird das Netzteil nur mit dem Strom der Fokuselektrode belastet. In älteren Geräten schaltete man eine Ballaströhre parallel zur Bildröhre und setzte in ihr den nicht benötigten Strahlstrom in Wärme um. Die Ballaströhre sorgte so für eine gleichbleibende Belastung der Hochspannungsquelle und damit für eine konstante Hochspannung. In modernen Geräten läßt man die Hochspannung innerhalb gewisser Grenzen schwanken und stabilisiert das Bildformat. Dazu wird ein strahlstromabhängiges Signal benötigt, mit dem im Ost-West-Modulator die Bildbreite geregelt wird. Auf die Bildhöhe hat der Strahlstrom wenig Einfluß, so daß auf eine Regelung verzichtet werden kann.

**Zeilenfrequenzgenerator**

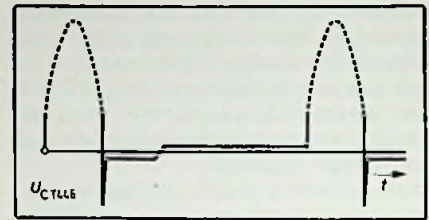
Wie aus Bild 3a zu erkennen ist, wird die Horizontalablenkstufe mit einem Rechtecksi-

gnal angesteuert. Es kommt aus dem im Schaltbild nicht gezeichneten Horizontaloszillator, der in einer TBA 720 enthalten ist. Sie enthält unter anderem ebenfalls die Impulsformerstufe.

Für die Horizontalsynchronisation sorgt eine weitere integrierte Schaltung, eine TBA 240 B. In ihr sind die Störinverter, die Phasenvergleichsschaltung und eine Torschaltung zusammengefaßt. Diese öffnet beim Einschalten des Farbfernsehempfängers voll und im Betrieb von kurz vor bis kurz nach der Übertragung des Synchronisationsimpulses. Damit wird eine ungestörte phasenstarke Synchronisation erreicht.

Bei VCR-Wiedergabe wird durch eine Schaltspannung die Zeitkonstante des Regelsystems verkleinert. Dadurch wird verhindert, daß die vertikalen Linien am oberen Bildrand verbogen werden.

In der Schaltung (Bild 3c) liegt der Arbeitswiderstand R508 der Bildbreiteregulung zw-



**Bild 4. Spannungsverlauf bei Übersteuerung**

schen dem Fußpunkt des Hochspannungswickels und dem Anschluß + 30. Eine Strahlstromänderung von 0,1 mA verursacht in ihm einen Spannungsabfall von 1,8 V. Dieses Signal steuert über C428 und R429 die Bildbreite im Ost-West-Modulator.

**Service**

In der Transistor-Horizontalendstufe gibt es nur wenige Fehlermöglichkeiten. Ohne Ansteuerung bleibt der Schalttransistor stromlos und an seinem Kollektor steht die volle Betriebsspannung. Die Fehlerursache kann in der Treiberstufe oder im Horizontaloszillator liegen. Es ist immer notwendig, die Betriebsspannung zu überprüfen.

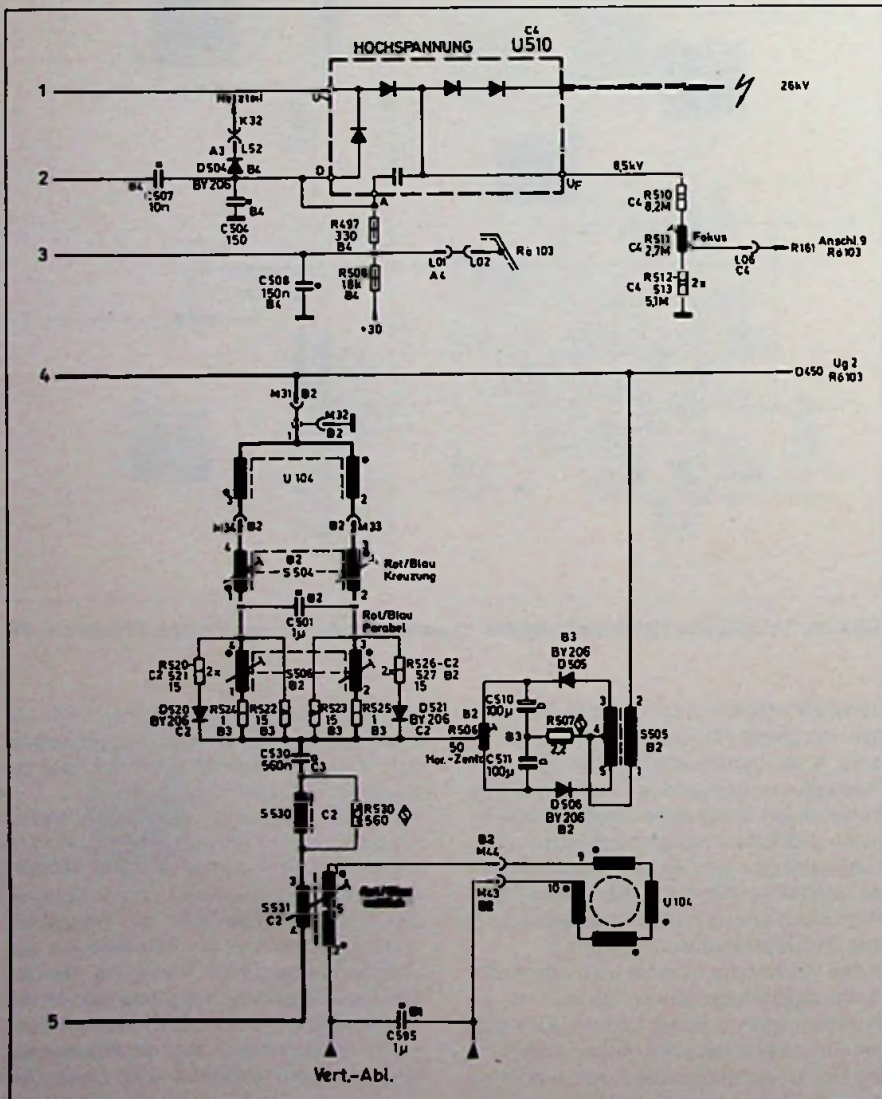
Bei einem Kurzschluß in der Horizontalendstufe spricht die Überstromsicherung des Netztes an und verhindert so Sekundärfehler. Meistens kann man durch Ziehen eines Steckers die Stromzufuhr zur Horizontalendstufe unterbrechen, so daß das Netzteil wieder arbeiten kann. Als nächstes empfiehlt es sich, den Transistor auf Kollektor-Emitter-Schluß zu untersuchen. Ist der Transistor in Ordnung, dann wurde die Horizontalendstufe überlastet. Um dies zu überprüfen, ist die Verbindung zur Hochspannungskaskade abzulöten und das Gerät wieder einzuschalten. Arbeitet die Endstufe jetzt, so läßt sich der Schaden meistens durch Auswechseln der Kaskade beheben. Weitere Überlastungsfehler sind selten.

Es kann vorkommen, daß die Hochspannung vorhanden ist und das Gerät stumm bleibt. In diesem Falle sind die Dioden des Ost-West-Modulators zu überprüfen. Sie liefern vielfach zugleich die Betriebsspannung für die übrigen Stufen des Gerätes. Nach Reparaturen in der Horizontalendstufe muß nach den geltenden Bestimmungen die Höhe der Hochspannung überprüft werden (sogenannte Röntgenverordnung).

**Horizontalablenkstufe mit Thyristoren**

Da in Horizontalendstufen nur Ströme ein- und auszuschalten sind, liegt der Gedanke nahe, hierfür Thyristoren einzusetzen. Diese recht preisgünstigen Halbleiterbauelemente lassen sich mit einem kurzen Steuerimpuls durchschalten, und sie leiten so lange, bis der durch sie fließende Strom einen be-

**Bild 3c. Teilbild aus der Schaltung der Horizontalendstufe des Philips-Chassis K 91**



stimmten Wert unterschreitet, den sogenannten Haltestrom.

Thyristorablenkschaltungen bestehen aus zwei Resonanzkreisen, dem Hinlaufkreis mit der über den Zeilentransformator angepaßten Ablenkspule AT 1062 (Bild 5) sowie dem Tangens- oder S-Korrekturkondensator C532 und dem Rücklaufkreis oder Kommutierungskreis mit L512 bis L516 sowie den Speicherkondensatoren C516 und C518. Die beiden Kreise werden durch je einen bipolaren Schalter – er besteht aus Thyristor und Paralleldiode – zu genau festgelegten Zeiten ein- und ausgeschaltet. Auftretende Verluste werden durch über L511 dem Kommutierungskreis zugeführte Energie ersetzt.

In der am Anfang der Betrachtungen stehenden zweiten Hinlaufhälfte zieht der Hinlaufschalter T518 Strom. C532 entlädt sich durch die Ablenkspulen, in ihnen steigt der Strom linear an.

Mit dem Öffnen des Rücklaufschalters T511 beginnt der Rücklauf. Wiederum liegt die Resonanzfrequenz der Serienschaltung von beiden (angepaßten) Ablenkspulen, L512 bis L516, C516/C518 und C532 wesentlich höher als die des Ablenkkreises. Sie bestimmt die steile Rücklaufkante.

In der zweiten Rücklaufhälfte kehrt die Stromrichtung um. Jetzt leitet D511, und die Energie wird in der Ablenkspule gespeichert. Sobald die Stromrichtung erneut umkehrt und der Strom durch D518 fließt, beginnt der erste Teil des Hinlaufs. Dabei wird der Tangenskondensator C532 aufgeladen. Er speichert nun die Energie für die am Anfang beschriebene zweite Hinlaufhälfte.

Eingeleitet wird die Zeilenperiode durch einen am Kommutierungsthyristor wirksamen Triggerimpuls. Er kommt aus einer Treiberstufe und startet den Zeilenrücklauf. Kurz vor dessen Ende zündet über L515 der Hinlaufschalter T518 und übernimmt den Ablenkstrom. Sobald die jeweiligen Halteströme unterschritten werden, sperren nacheinander die Thyristoren, und die Ströme fließen durch die parallelgeschalteten Dioden. Sie sind in verschiedenen Thyristorentypen bereits direkt enthalten.

Um möglichst geringe Zeilenstörspannungen zu erhalten, ist der Ablenkkreis symmetrisch zur Masse aufgebaut. In ihm liegen noch eine Linearitätseinstellspule ZL sowie die Bauteile für die horizontale Bildverschiebung. Die Hochspannungskaskade zur Spannungsverdreifachung des Rücklaufimpulses ist, wie jetzt allgemein üblich, mit Siliziumgleichrichtern aufgebaut. Eine am VDR-Widerstand R522 abgegriffene Fokussierungsspannung sichert die eingestellte Bildschärfe bei unterschiedlichen Bildröhrenströmen.

Die Hochspannung wird in einer getrennten Schaltung mit T506 stabilisiert. Steuergröße ist ein vom Zeilentransformator am Anschluß d abgenommener Rückschlagimpuls. Er wird in D509 gekappt und speist über R505 sowie den Regel-Transduktor 9245-833.21 den Kollektor des Regelverstärkers T506. Zugleich gelangt die schmalere Impulskappe über R508 und die Z-Diode D506 an seine Basis. Somit hängt der Kollektorstrom des Regelverstärkers von der an R508 eingestellten Grundvorspannung und der Höhe des Rückschlagimpulses ab.

Der daraus resultierende Impulsstrom bewirkt im Regeltransduktor 9245-834.21 einen ebenfalls unterschiedlichen Stromfluß. Er beeinflusst die Eigenresonanz des Steuerkreises so, daß der Horizontalablenkschaltung mehr oder weniger Energie zugeführt wird. Damit wird die Hochspannung bei Netzspannungsschwankungen von  $\pm 10\%$  auf weniger als  $\pm 1$  kV konstant gehalten.

### Service

Als am stärksten belastete Stufe führt die Horizontalablenkstufe die Fehlerstatistik an. Da im Reparaturfall der Verdacht zunächst auf alle hochbeanspruchten Teile fällt, empfiehlt es sich, den zu reparierenden Farbfernsehempfänger mit Unterspannung am Regeltransformator zu betreiben. Dies ist bei modernen Geräten schon wegen der selbstabschaltenden Netzteile notwendig. Zwar erschwert es die Unterspannung, die durch sie veränderten Oszillogramme zu deuten, sie verhindert aber Folgeschäden.

Wenn der Hinlauf-Thyristor defekt ist, dies gilt in gleicher Weise auch für Endröhren oder Endtransistoren, besteht immer Verdacht auf Überlastung. Sie kann durch Defekte außerhalb oder innerhalb des Zeilentransformators hervorgerufen sein. Deshalb bringt es keineswegs immer den gewünschten Erfolg, wenn der Zeilentrafo erneuert wird, nachdem Röhren- oder Halbleiterwechsel allein nicht weiterhelfen. Durch Entlasten der einzelnen vom Zeilentrafo gespeisten Stromkreise muß der Fehler systematisch eingekreist werden. Vielfach können jedoch bereits aus den Impulsformen erste Hinweise gewonnen werden.

## Ultraschall- u. Infrarot-Fernbedienungs-Geber - Prüfempfänger Polymess I

Das einzige Geberprüfgerät für alle Gebertypen.

Frequenz- u. Reichweiteprüfung bei allen Geberfunktionen u. Codierungsarten ohne zusätzliche Meßgeräte.

Von den Zentralkundendiensten führender Gerätehersteller getestet u. für die Prüfung ihrer Fernbedienungs-Geber empfohlen.

Mit Polymess I sparen Sie Arbeit, Zeit u. Geld.

Ein Meßgerät, das in Ihrer Werkstatt noch fehlt.

Mit unserer Sonderpreisaktion wollen wir Ihnen die Anschaffung erleichtern.

Wir liefern durch Nachnahmeversand mit Rückgaberecht innerhalb 14 Tagen oder Bezug über den Fachgroßhandel. Ausführliches Prospekt können Sie kostenlos anfordern.

Vertretung für die Schweiz:  
Fa. Donauer AG 6403 Küsnacht a.R.



**POLYTECHNIK GMBH MÜNCHEN**

Abt. Meßgeräte  
Agnes-Bernauer-Straße 88 · 8000 München 21  
Telefon (089) 58 59 20

Leicht u. handlich,  
batteriebetrieben.  
Auch für künftige  
Gebertypen  
geeignet  
1 Jahr Garantie



DBP und  
DBGM angemeldet

**Achtung! Sonderpreisaktion**  
für Bestellungen bis 28. 2. 1978

Statt 479,50, unser jetziger  
**Aktionspreis für Polymess I**  
mit Bereitschaftstasche

**388,— DM**  
+ MwSt.

Sie sparen über 90,— DM

Bestellen Sie sofort, Auslieferung erfolgt in  
der Reihenfolge des Auftragseinganges.

Für alle Halbleiterschaltungen gilt, daß während des Betriebs die Ablenkspulen nicht abgeklemmt werden dürfen. Dadurch würden in den Schwingkreisen Überspannungen und Überströme entstehen, die die Sperrschichten zerstören können. Deshalb dürfen mit Thyristoren aufgebaute Horizontalablenkstufen auch nicht bei unterbrochenem Hinlaufschalter betrieben werden. Dagegen ist es zulässig, den Hinlaufschalter kurzzeitig kurzzuschließen, solange das Reparaturgerät mit Unterspannung arbeitet.

Defekte Thyristoren lassen sich einzeln ersetzen, nur selten ist der zweite ebenfalls beschädigt. Es empfiehlt sich jedoch, die isolierenden Glimmerscheiben ebenfalls zu erneuern. Sie sollen beidseitig mit Wärmeleitpaste bestrichen werden. In den meisten Fällen ist es der Hinlaufthyristor, der durch übergroße Spannungen oder Ströme zerstört wurde. Der Ersatzthyristor sollte nach Möglichkeit vom gleichen Typ wie der zerstörte sein. Verschiedene Hersteller lassen bedingt auch Ersatztypen zu. Sie enthalten

zum Teil integrierte Antiparalleldioden. Bei einem derartigen Ersatz ist es nicht notwendig, die in der Schaltung bereits enthaltene separate Diode auszulöten; es sei denn, sie ist ebenfalls beschädigt.

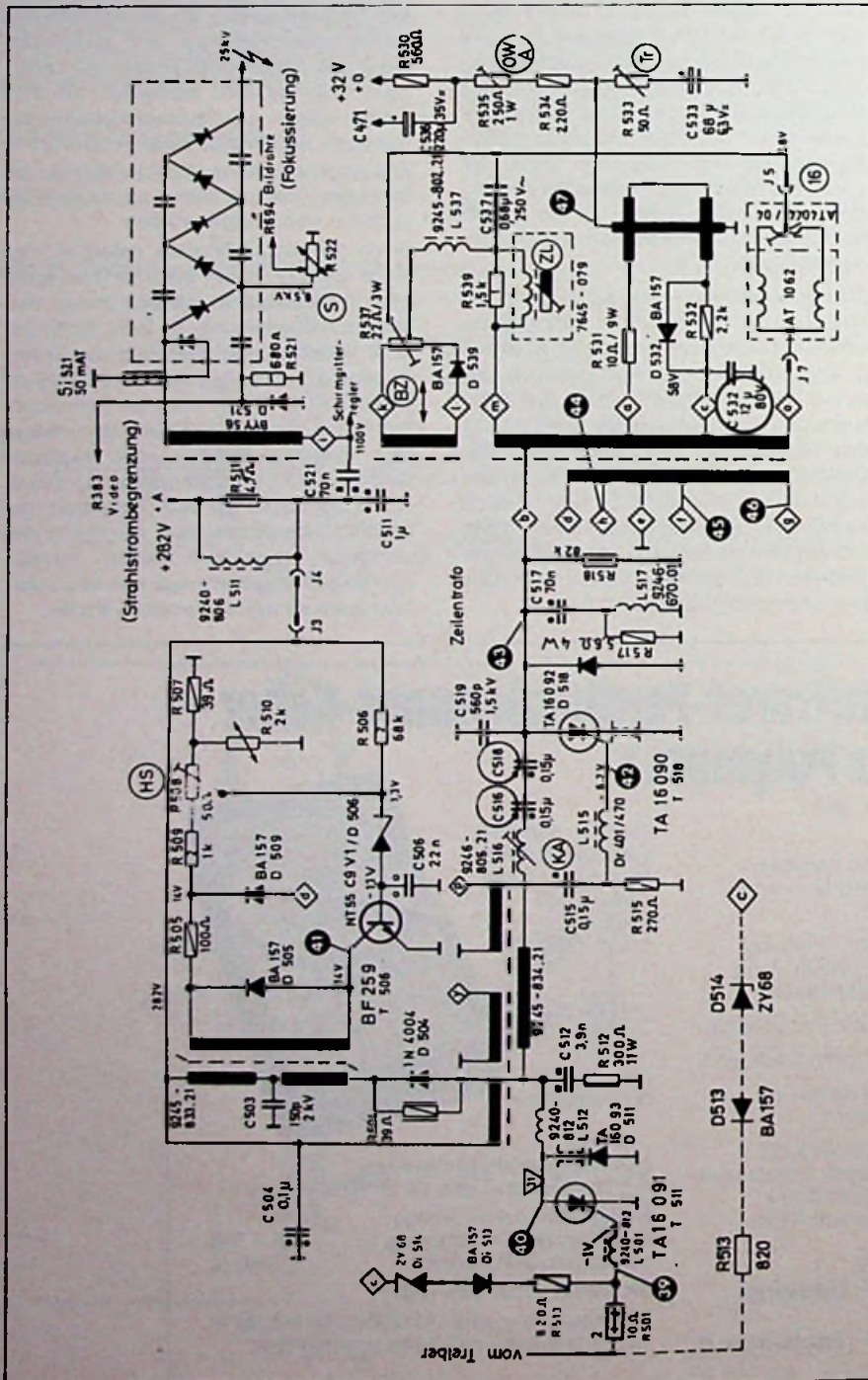
Dagegen dürfen defekte Kreiskondensatoren nicht durch andere Typen ersetzt werden. Bei ihnen besteht die Gefahr, daß sie sich zu stark erhitzen, dabei ihre Werte verändern und so Folgefehler verursachen.

Die in Bild 5 strichliert eingezeichnete Schutzschaltung verhindert, daß bei fehlender Ansteuerung oder bei Unterbrechung des Hinlaufthyristors periphere Bauelemente überlastet werden. Da diese Schutzschaltung die automatische Netzteilabschaltung auslöst, darf sie zur Fehlersuche in der mit Unterspannung betriebenen Horizontalablenkschaltung vorübergehend unterbrochen werden.

Zu kleine Bildbreite läßt in Schaltungen, die ähnlich wie in Bild 5 aufgebaut sind, auf defekte Speicherkondensatoren schließen, zu große Bildbreite auf Kapazitätsänderung des C537 entsprechenden Kondensators. Das C512, R512 entsprechende Dämpfungsglied sollte untersucht werden, wenn der sogenannte Gardineneffekt zu erkennen ist. Zu schwache Bildhelligkeit kann die Folge einer defekten Sicherung an der Hochspannungskaskade sein.

(Wird fortgesetzt)

Bild 5. Thyristorablenkschaltung



## Antennenkurs in Kürze

### Teil 4: Antenneneigenschaften

Dr.-Ing. A. Fiebranz, Esslingen

Zum Errichten ordnungsgemäßer Antennenanlagen sind spezielle Kenntnisse erforderlich, die während der Lehrlingsausbildung nicht immer in ausreichendem Umfang vermittelt werden können. Eine Hilfe zum Ausfüllen dieser Lücke soll die Artikelserie „Antennenkurs in Kürze“ sein, die in jedem ihrer Teile ein abgeschlossenes Gebiet behandelt. Grundkenntnisse der Elektrotechnik und der Hochfrequenztechnik werden vorausgesetzt.

#### Richtwirkung und Polarisierung

Bei gleicher Sendeleistung läßt sich die Antennenstrahlung in einer bestimmten Richtung nur dadurch verstärken, daß die Strahlungsleistung in anderen Richtungen verringert wird, denn die Summe der in alle Richtungen abgestrahlten Leistung muß die gleiche bleiben. Aus dem Umkehrgesetz folgt, daß auch bei Empfangsantennen die Vergrößerung der aus einer Richtung aufgenommenen Leistung deren Verringerung aus anderen Richtungen zur Folge haben muß. Jede Antenne hat beim Senden und Empfangen die gleiche Richtwirkung, die sich in jeder beliebigen Richtung im Raum auswirken kann.

Für Hörfunk und Fernsehen werden von den Sendern elektromagnetische Wellen ausgestrahlt, deren elektrisches Feld entweder in der waagerechten oder in der senkrechten Ebene schwingt. Dabei müssen die wirksamen Elemente der Sende- und Empfangsantennen entweder waagrecht oder senkrecht stehen. Zur Kennzeichnung dieser Schwingungsrichtungen spricht man von Polarisierung und horizontal bzw. vertikal polarisierten Wellen.

Dr.-Ing. A. Fiebranz ist Leiter der Abteilung für Patentwesen und Technisches Schrifttum der Firma Hirschmann in Esslingen/Neckar und Vorsitzender der Schulungskommission des Fachverbandes Empfangsantennen im ZVEI.

# Der Branchenspezialist



Über 320 Seiten mit zahlreichen Tabellen, vielen technischen Daten und aktuellen Fachaufsätzen. Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinfachband, DM 8,80 (incl. MWSt., zuzüglich Versandkosten). Staffelpreis ab 50 Exemplare.

Das „Jahrbuch der Unterhaltungselektronik“ ist primär ein aktuelles Hand- und Nachschlagewerk für die tägliche Praxis. Techniker und Ingenieure der Elektronik, ob im Entwicklungslabor, im Prüffeld oder in der Service-Werkstatt, können sich hier auf ein Taschenbuch verlassen, mit Tabellen und Übersichtsberichten, in denen der Stand der Technik auf den wichtigsten Gebieten dokumentiert wird.

Das Jahrbuch ist in folgende Kapitel gegliedert:

- **Übersichtsberichte zu höchst aktuellen Themen:** Auswirkung von Mikroprozessoren auf die Konsumelektronik am Beispiel der Farbfernsehtechnik. Moderne Kondensatoren, ihre Materialien und Eigenschaften; statische Kondensatoren, Keramik-Kondensatoren, Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren und Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren, d. h. alle wichtigen Festkondensatoren, die in Geräten der Unterhaltungselektronik vorkommen. Tabellen mit Materialdaten und Kurvenblättern über das Verhalten der Kondensatoren.
- **Wichtige Zusammenstellungen:** „Wo ist was genormt?“ Eine alphabetische, nach Stichworten geordnete Zusammenstellung aller für die Unterhaltungselektronik wichtigen DIN-Normen. Im „Who is who“ in der Unterhaltungselektronik sind vor allem die leitenden technischen und kaufmännischen Persönlichkeiten, die nach außen wirken aufgeführt, soweit sie der Redaktion für diese Aufgabe mitgeteilt wurden.
- **Tabellen:** Wichtige Daten für Materialien der Elektronik. Größen und Einheiten; SI-Einheiten. Umrechnungsfaktoren in der Technik anzutreffender nationaler Einheiten. Verwandlung angelsächsischer Einheiten in kontinental-europäische.

In jeder Buchhandlung erhältlich!

**Hüthig  
& Pflaum**

Verlag GmbH & Co.,  
Fachliteratur KG,  
Wilckensstr. 3/5, 6900 Heidelberg 1,  
Lazarettstr. 4, 8000 München 19

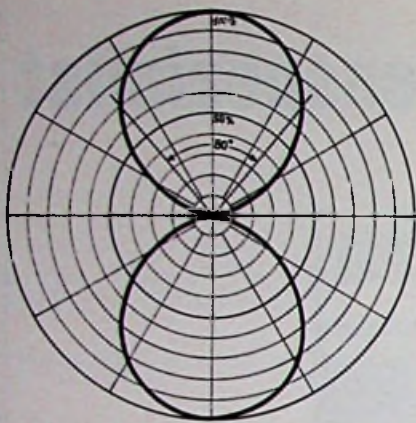


Bild 4.01. Normierte Horizontal-Richtkennlinie des Halbwelldipols

Für die Güte des Empfangs ist die Richtwirkung in der waagerechten Ebene entscheidend. Da die wirksamen Antennenelemente entweder in der waagerechten Ebene liegen oder darauf senkrecht stehen, interessiert bei Antennen für Hörfunk- und Fernsehempfang die Richtwirkung in diesen beiden Hauptebenen.

**Richtkennlinie**

Ein waagerecht angeordneter Halbwelldipol hat in der senkrechten Hauptebene keine Richtwirkung, aber in der waagerechten Ebene nimmt er in der Richtung seiner Längsachse gar nichts und in der dazu senkrechten Richtung von beiden Seiten die größte Spannung auf. Dreht man einen Dipol, auf dessen Längsachse die Richtung zum Sender zuerst senkrecht steht, allmählich um 180°, nimmt die dabei gemessene Empfangsspannung von einem Höchstwert bis auf Null ab (nach einer Drehung um 90°) und dann wieder bis zum Höchstwert zu. Beim Weiterdrehen um die zweite Hälfte des Kreises wiederholt sich die gleiche Änderung der Meßwerte.

Richtkennlinien werden anschaulich in Polarkoordinaten gezeichnet. Den Kreisen werden die Spannungswerte und den Strahlen die Winkel zugeordnet, wobei man den Winkel Null als Hauptempfangsrichtung wählt. Die Verbindungslinie der Meßwerte aus den verschiedenen Richtungen zeigt anschaulich, wie die Aufnahmefähigkeit der Antenne von der Richtung abhängt.

Wenn man ausschließlich die Richtwirkung von Antennen vergleichen will, trägt man in der Hauptempfangsrichtung den Wert Eins (100%) und in den anderen Richtungen das Verhältnis der zugehörigen Empfangsspannung zur Hauptempfangsspannung (in Prozent) ein. Diese Richtkennlinie wird normiert genannt. Bild 4.01 zeigt die normierte Horizontal-Richtkennlinie des Halbwelldipols. Ein Reflektor ändert die Richtkennlinie des Halbwelldipols in der Weise, daß die 2-

Element-Antenne von vorn mehr und von hinten viel weniger aufnimmt (Bild 4.02). Durch einen oder mehrere Direktoren wird die Hauptempfangsspannung auf Kosten der Spannungen aus den seitlichen Richtungen vergrößert; das Hauptblatt der Richtkennlinie wird schmaler. Bei Antennen mit großer Direktorenzahl treten aber neben dem schmalen Hauptblatt und den ersten Nullstellen noch kleinere Seitenzipfel auf (Bild 4.02).

Damit die Wirksamkeit von Antennen auch unabhängig von den gezeichneten Kennlinien beurteilt werden kann, entnimmt man den Kennlinien einige Kenndaten, die in den Katalogen der Hersteller angegeben werden.

**Antennengewinn**

Der Spannungsgewinn einer Antenne ist das Verhältnis ihrer Hauptempfangsspannung zur Hauptempfangsspannung eines einfachen Halbwelldipols, der auf die gleiche Wellenlänge abgestimmt ist und den gleichen Widerstand hat. Das Verhältnis der entsprechenden Leistungen heißt Leistungsgewinn. In Katalogen gibt man den Antennengewinn in Dezibel (dB) an. Damit auch nichtnormierte Richtkennlinien unabhängig von den Meßbedingungen allgemein vergleichbar werden, trägt man in der Hauptempfangsrichtung den Spannungsgewinn und in den anderen Richtungen die zugehörigen Bruchteile dieses Gewinns auf (Bild 4.02).

**Vor-Rück-Verhältnis**

Das Vor-Rück-Verhältnis ist ein Maß für die Spannung, die eine Antenne auf ihrer Rückseite aufnimmt. Darunter könnte man das Verhältnis der Antennenspannung in der Hauptempfangsrichtung zu der in der entgegengesetzten Richtung (180°) verstehen. Das ergibt aber nicht in jedem Falle einen zutreffenden Maßstab für die Brauchbarkeit

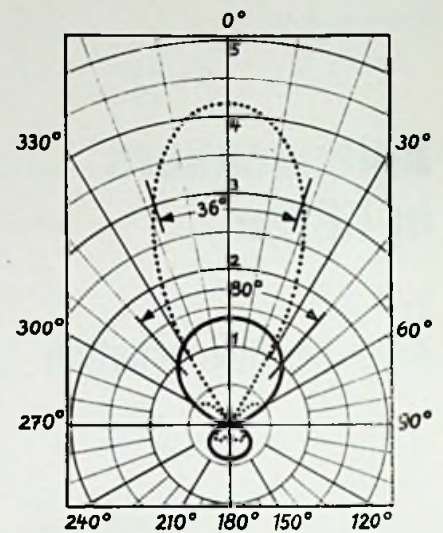


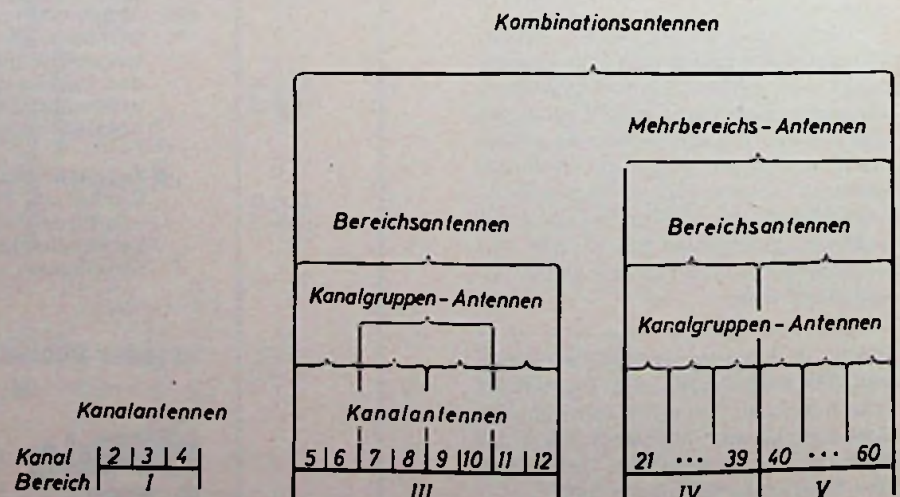
Bild 4.02. Horizontalrichtkennlinien  
----- 2-Element-Antenne mit Anschlußdipol und Reflektor  
..... 20-Element-Antenne mit Anschlußdipol, drei Reflektoren und sechzehn Direktoren

einer Fernsehantenne. So kann in der 180°-Richtung eine Nullstelle sein, seitlich davon können aber Nebenzipfel liegen (Bild 4.02). Daher hat die Technische Kommission des Fachverbandes Empfangsantennen das in dB umgerechnete Verhältnis der Spannung in der Hauptempfangsrichtung zu dem Mittelwert, der aus den Spannungen des Nebenzipfels in der 180°-Richtung und des größten Nebenzipfels im rückwärtigen Sektor gebildet wird, als Vor-Rück-Verhältnis festgelegt.

**Öffnungswinkel**

Der Öffnungswinkel ist der Winkel zwischen den beiden Richtungen auf beiden Seiten

Bild 4.03. Antennenarten mit verschiedenen Frequenzbandbreiten





der Hauptempfangsrichtung, aus denen die Antenne noch 70% ihrer Hauptempfangsspannung aufnimmt. Die Empfangsleistung aus diesen beiden Richtungen ist halb so groß wie die aus der Hauptempfangsrichtung. Der Öffnungswinkel ist ein Maß für die Breite des Hauptblattes der Richtcharakteristik. Er ist im allgemeinen in der horizontalen und in der vertikalen Richtcharakteristik verschieden und wird deshalb für beide Richtungen angegeben. In den Bildern 4.01 und 4.02 sind die Öffnungswinkel eingezeichnet.

**Anschlußwiderstand und Symmetrierübertrager**

Der Nennwiderstand der im Teil 3 beschriebenen Anschlußdipole (Falt- und Breitbanddipole) ist 300 Ohm. Die Spannungen an den Anschlußklemmen sind gegen Null (Masse) symmetrisch. Das für Antennenanlagen gebräuchliche gegen Null unsymmetrische Koaxialkabel mit 75 Ohm Wellenwiderstand darf an solche Anschlußdipole nicht direkt, sondern nur über einen Symmetrierübertrager angeschlossen werden, der in der Anschlußdose der Empfangsantennen für UKW-Hörfunk und Fernsehen eingebaut ist. Er wandelt die symmetrische Spannung in eine unsymmetrische um und transformiert zugleich den Widerstand von 300 Ohm in 75 Ohm.

Bei direktem Anschluß des Koaxialkabels würden Störströme auf dem Außenleiter je nach dessen zufälliger Lage unkontrollierbare Änderungen der Richtkennlinien verursachen. Dies könnte größere Nebenzipfel und ein schlechteres Vor-Rück-Verhältnis zur Folge haben. Wegen des großen Unterschiedes zwischen dem Wellenwiderstand des Kabels und dem Anschlußwiderstand der Antenne würden außerdem durch Reflexionen Leistungsverluste und unter Umständen auch Bildstörungen entstehen, wie im folgenden Teil 5 noch erläutert werden wird.

**Kanal- und Bereichsantennen**

Die LMK- und UKW-Rundfunkantennen sind stets für die ganzen Frequenzbereiche geeignet, in denen Tonrundfunksendungen ausgestrahlt werden. Bei Fernsehantennen dagegen ist die Breite des Empfangsfrequenzbandes verschieden, weil das Richtdiagramm, die daraus entnommenen Kenndaten und der Antennenwiderstand je nach dem Aufbau der Antenne mehr oder weniger frequenzabhängig sind. Die Breite des Frequenzbandes, das eine Fernsehantenne empfangen kann, wird durch praktisch noch zulässige Abweichungen ihrer Empfangseigenschaften von den optimalen Werten begrenzt. Man unterscheidet (Bild 4.03):

1. Kanalantennen (für nur einen Fernsehkanal),
2. Kanalgruppenantennen (für eine Gruppe von benachbarten Kanälen),
3. Bereichsantennen (z.B. für den Bereich III, IV oder V),

4. Mehrbereichsantennen (für die Bereiche IV/V),

5. Kombinationsantennen (für mehrere getrennte Bereiche oder Kanalgruppen). Kanal- oder Kanalgruppenantennen dürfen selbstverständlich nur für die Kanäle verwendet werden, für die sie bestimmt sind. Bereichs- und Mehrbereichsantennen sind meistens dort zweckmäßig, wo zwei oder mehrere Fernsehsender im gleichen Bereich aus annähernd gleichen Richtungen zu empfangen sind. Mit einer Kombinationsantenne kann mindestens je ein Sender in den Bereichen I oder III und IV/V empfangen werden, wenn sie annähernd in der gleichen Richtung liegen (Wird fortgesetzt)

Grundwissen für den Praktiker

**Bauelemente der Elektronik**

**Teil 17: Gleichrichter-Dioden III**

Elektronische Bauelemente zeigen bei genauerer Betrachtung eine Fülle von Eigenschaften, über deren Auswirkungen im einzelnen viel zu wenig berichtet wird. Der Praktiker muß sie jedoch beim Aufbau einer Schaltung berücksichtigen, wenn er unerwünschte Effekte vermeiden will. In dieser Grundlagen-Serie behandelt Professor Otmar Kilgenstein von der Fachhochschule Nürnberg Feinheiten bei elektronischen Bauelementen, auf die es in der Praxis ankommt. Die Serie ist für junge Techniker gedacht, aber sie bietet manches, was selbst alten Werkstatt-Hasen nicht immer geläufig ist.

**Beispiel:** Es soll eine Gesamtspannung von 3000 V bei einem Gleichstrom von 0,5 A gleichgerichtet werden. Als Diode soll die allgemein bekannte Type 1N 4007 genommen werden (Reine Widerstandslast; bei Kondensatorlast doppelte Sperrspannung rechnen).  $I_{Rmax} = 50 \mu A$ ;  $t_n = 30 \mu s$ . Im Datenbuch steht nur die periodische Spitzensperrspannung  $U_{RRM}$  nicht die hier gebrauchte Scheitelsperrspannung  $U_{RWM}$ . Da  $U_{RWM} = U_{RRM}$  ist, soll zur Sicherheit für  $U_{RWM}$  anstelle der 1000 V ( $U_{RRM}$ ) nur 600 V gerechnet werden. Damit kann zunächst  $n$  berechnet werden ( $\beta = 0,1$ ).

$$n \geq 2 + \frac{3000 V - 600 V}{600 V} \cdot \frac{1,1}{0,9} = 6,89,$$

aufgerundet 7.

Der maximale Sperrstrom ist nach Datenbuch ( $T_U = 75^\circ C$ )  $50 \mu A$

$$R_p \leq \frac{1}{50 \cdot 10^{-6} A} \left( \frac{600 V}{1,1} - \frac{3000 V - 600 V}{0,9 \cdot 6} \right) \leq 2 M\Omega$$

Die Verlustleistung am Widerstand beträgt:

$$P_v = \frac{U_{RWM ges}^2}{n^2 \cdot R_p} \tag{1}$$

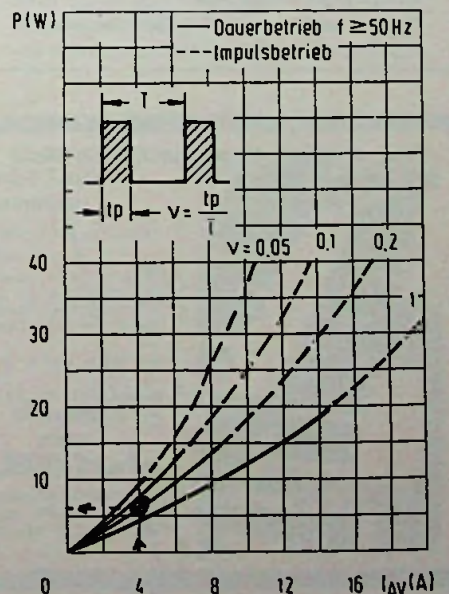
$$P_v = \frac{3000^2 V^2}{49 \cdot 2 \cdot 10^6 \Omega} = 90 mW.$$

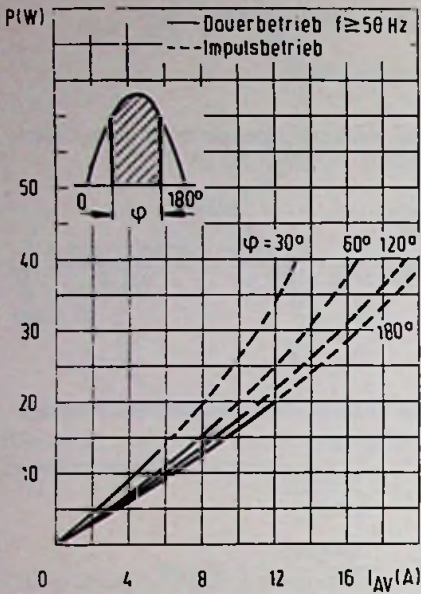
Wegen der relativ hohen anliegenden Spannung wählt man einen Widerstand von mindestens 1/2 W Belastbarkeit aus. Er muß auf jeden Fall für eine Spannung von mindestens 400 V dimensioniert sein.

$$C_p \geq \frac{7 \cdot 30 \cdot 10^{-6} s}{3000 V \cdot 0,5 A} \geq 35 nF, \tag{2}$$

gewählt: 47 nF/600 V.

**Bild 1. Durchlaßverlustleistung in Abhängigkeit vom mittleren Gleichstrom und dem Tastverhältnis für Rechteckimpulse (Thomson-CSF)**



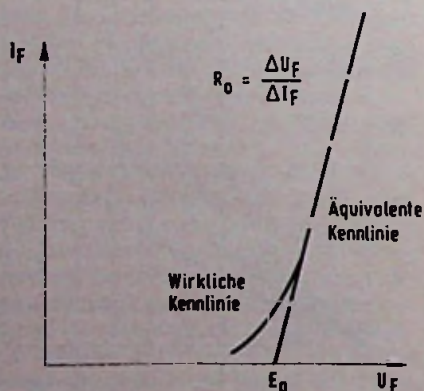


**Bild 2.** Durchlaßverlustleistung in Abhängigkeit vom mittleren Gleichstrom und dem Stromflußwinkel für Sinushalbwellen (Thomson-CSF)

**Schnelle Gleichrichter**

Die bisher behandelten Gleichrichter waren für relativ niedrige Frequenzen bestimmt (z.B. 50 Hz ... 1 kHz), meistens für die Netzfrequenz von 50 Hz. Umschaltprobleme waren hier von untergeordneter Bedeutung, da die Zeitdauer einer Halbwellen von 10 ms groß gegenüber den Schaltzeiten von Mikrosekunden ist. Werden aber Frequenzen in der Größenordnung von 10 ... 100 kHz angewandt, so müssen die hier eingesetzten Dioden sehr kurze Schaltzeiten aufweisen, und dann werden auch die Verluste beim Umschalten bedeutend. Solche schnellen Si-Gleichrichter werden z.B. in großem Maße in Schaltnetzteilen an-

**Bild 3.** Äquivalente Durchlaßkennlinie (Thomson-CSF)



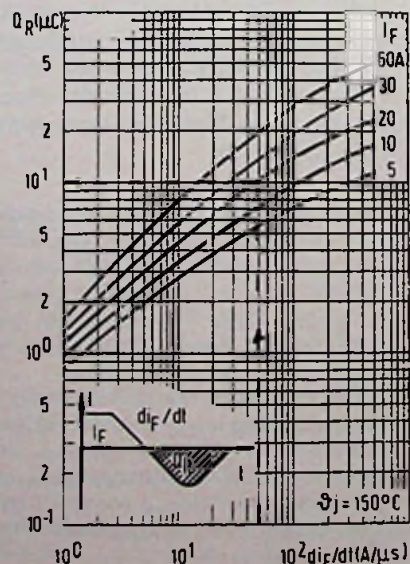
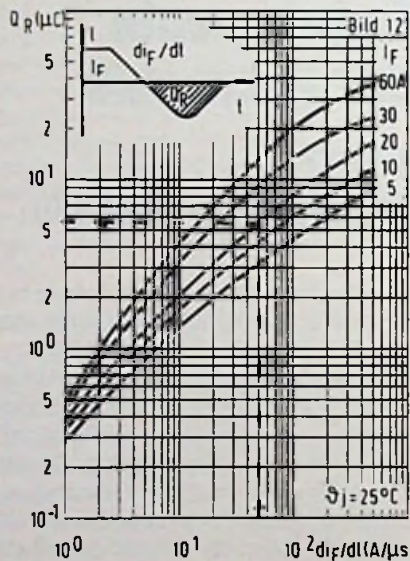
gewandt, die mit Umschaltfrequenzen zwischen 10 kHz und etwa 50 kHz arbeiten. Die hier auftretenden Verluste setzen sich aus den Durchlaßverlusten und den Schaltverlusten beim Ausschalten der Diode zusammen.

Da es sich hier meistens um Rechteckimpulse handelt, muß das Tastverhältnis berücksichtigt werden. Unter dem Tastverhältnis  $v$  versteht man die Impulszeitdauer zur Periodendauer.

$$v = \frac{t_p}{T}$$

$t_p$  - Impulsdauer  
 $T$  - Periodendauer (1/f)

**Bild 4.** Sperrverzögerungsladung  $Q_R$  in Abhängigkeit von der Stromabfallgeschwindigkeit  $dI_F/dt$  bei verschiedenen Durchlaßströmen  $I_F$  für 25°C (oben) und für 150°C (unten) (Thomson-CSF)



In Bild 1 ist die Verlustleistung bei Rechteckimpulsen in Abhängigkeit vom mittleren Gleichstrom für verschiedene Tastverhältnisse gezeigt. Bild 2 gibt zum Vergleich dasselbe für Sinushalbwellen mit verschiedenen Stromflußwinkeln.

Der für Bild 1 benötigte mittlere Gleichstrom berechnet sich bei Rechteckimpulsen zu:

$$I_{FAV} = I_F \cdot t_p \cdot f \quad (3)$$

$$= I_F \cdot v$$

$I_F$  - maximaler Impulsstrom  
 $t_p$  - Impulsdauer  
 $f$  - Wiederholfrequenz

Ist keine Kennlinie nach Bild 1 vorhanden, so kann die Durchlaßverlustleistung auch aus der äquivalenten Durchlaßkennlinie nach Bild 3 berechnet werden. Bei der äquivalenten Durchlaßkennlinie wird die wirkliche Kennlinie durch eine Gerade angenähert, die die Abszisse beim Wert der Schwellenspannung ( $E_0$  in Bild 3) schneidet. Die äquivalente Durchlaßspannung ergibt sich dann zu:

$$U_F = E_0 + I_F \cdot R_0 \quad (4)$$

mit  $R_0 = \frac{\Delta U_F}{\Delta I_F} \quad (5)$

aus Bild 3

Fehlt auch eine solche äquivalente Durchlaßkennlinie, so geht man nicht allzu fehl, wenn man die Durchlaßspannung zwischen 1,5 und 2 V abschätzt. Die Durchlaßverlustleistung berechnet sich bei bekannter Durchlaßspannung zu:

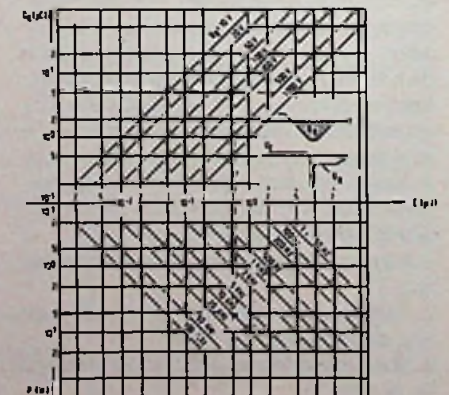
$$P_F = U_F \cdot I_F \cdot v \quad (6)$$

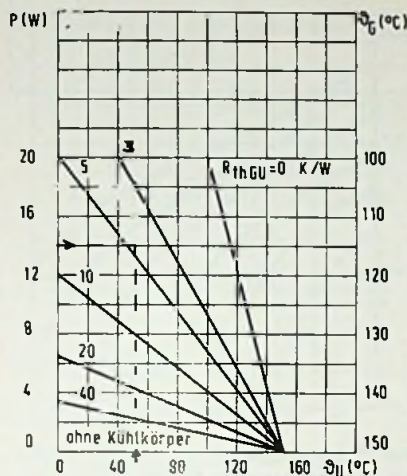
$U_F$  - Durchlaßspannung; nach Gl. (4) berechnet oder geschätzt

$I_F$  - Impulsstrom

$v$  - Tastverhältnis, nach Gl. (2) berechnet

**Bild 5.** Ausschaltverluste in Abhängigkeit von der gespeicherten Ladung  $Q_R$  bei verschiedenen Sperrspannungen  $U_R$  und Schaltfrequenzen  $f$  (Thomson-CSF)





**Bild 6. Maximale Verlustleistung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und des Wärmewiderstandes des Kühlkörpers (Thomson-CSF)**

Zur Berechnung der Ausschaltverlustleistung wird die Sperrverzögerungsladung  $Q_R$  in der Diode benötigt. Diese wird teilweise in den Datenblättern für einen bestimmten Betriebszustand angegeben, hängt aber von der Stromanstiegsgeschwindigkeit  $di_F/dt$  und dem maximalen Flußstrom  $I_F$  ab. Die Sperrverzögerungsladung  $Q_R$  kann aus Bild 4 bestimmt werden.

Da die Sperrverzögerungsladung linear von der Temperatur abhängt, kann für Sperrschichttemperaturen von 25°C und 150°C zwischen den Werten aus den beiden Teilbildern von Bild 4 linear interpoliert werden. Die Berechnung der Ausschaltverluste wird besonders einfach, wenn ein Diagramm nach Bild 5 zur Verfügung steht. Ist ein solches Diagramm nicht vorhanden, so können die Ausschaltverluste auch nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$P_S = Q_R \cdot U_R \cdot f \quad (7)$$

Die gesamten Verluste sind durch die Summe aus Durchlaßverlustleistung und Ausschaltverlustleistung gegeben zu:

$$P_v = P_F + P_S \quad (8)$$

Den Wärmewiderstand des Kühlkörpers kann man nun entweder nach Gl. (3) in Teil 4 berechnen oder – falls vorhanden – einer Kurvendarstellung nach Bild 6 entnehmen. Die Sperrverzögerungszeit  $t_{rr}$  kann entweder aus einer gegebenen Darstellung wie nach Bild 7 entnommen werden, oder man muß sie berechnen. Hat man keine Darstellung wie nach Bild 7, so berechnet sich  $t_{rr}$ , wenn der Sperrstrom nicht durch die Last begrenzt ist (Bild 8):

$$t_{rr} \approx \sqrt{\frac{3 \cdot Q_R}{di_F/dt}} \quad (9) \text{ und}$$

$$I_{RM} \approx \sqrt{\frac{4}{3} \cdot Q_R \cdot di_F/dt} \quad (10)$$

Wenn die Last den Sperrstrom begrenzt, dann berechnet sich  $t_{rr}$  zu:

$$t_{rr} \approx \frac{Q_R}{I_{RM}} + 0,63 \cdot \frac{I_{RM}}{di_F/dt} \quad (11)$$

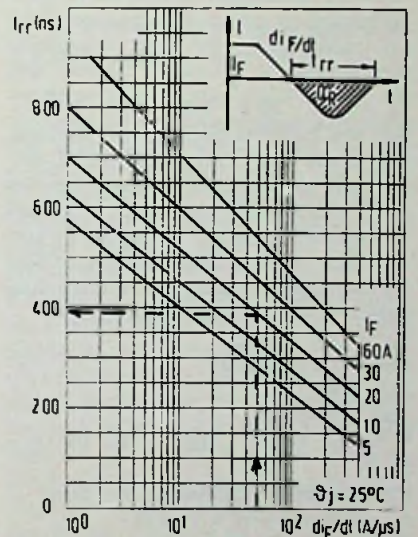
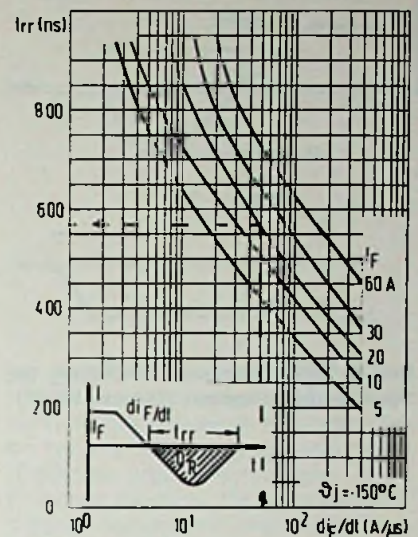
**Beispiel:** Für ein Schaltnetzteil soll bei einer maximalen Schaltfrequenz von  $f=10$  kHz eine schnelle Diode vom Typ BYX 66/600 verwendet werden. Stromanstiegsgeschwindigkeit  $di_F/dt = 50$  A/μs;  $I_F = 20$  A;  $U_R = 100$  V;  $t_p = 20$  μs;  $I_{Umax} = 50^\circ\text{C}$ . Berechnung aller Verluste, des Kühlkörpers und von  $t_w$ .

$$f = 10 \text{ kHz}; T = 1/f = 100 \text{ μs.}$$

$$v = \frac{t_p}{T} = \frac{20 \text{ μs}}{100 \text{ μs}} = 0,2,$$

$$I_{FAV} = I_F \cdot v = 20 \text{ A} \cdot 0,2 = 4 \text{ A.}$$

Aus Bild 1 kann die Durchlaßverlustleistung zu  $P_F = 6$  W abgelesen werden. Sie



**Bild 7. Sperrverzögerungszeit  $t_{rr}$  in Abhängigkeit vom Durchlaßstrom  $I_F$ .  $I_R$  wird durch den Lastkreis nicht begrenzt (Thomson-CSF)**

Anzeigenschluß für FUNK-TECHNIK Heft Nr. 7 ist am 15. März 1978

für Kfz. Maschinen. Werbung  
**PVC-Klebeschilder**  
FIRMEN-BAU- u. Magnet-Schilder  
BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau  
Erlenweg 17 · Tel. 080 31/3135-7 1925

**KINDER ZUGABEARTIKEL**  
AUS PLASTIK  
500 TEILE NUR DM 67,50  
FÖRDERN SIE UNSEREN PROSPEKT FÜR  
PREMIERTE WERBEGESCHENKE  
**RANCKA-WERBUNG**  
2 Hamburg 54, Postfach 54143  
Telefon: 040 / 560 29 01

Redaktionsschluß für Neuheitenberichte: am 1. und 15. jeden Monats

**Elektronische Orgeln zum Selbstbau**

Dr. Böhm-Orgeln sind unübertroffen vielseitig.

Sägezahn-, Rechteck- und Sinuserzeugung, 10chörig, voller Orgelklang und echte Instrumental-Klangfarben, alle modernen Spezialeffekte, Schlagzeug, BOHMAT.

Bauen Sie sich für wenig Geld Ihre Superorgel selbst!

Schon Zehntausende vor Ihnen, meist technische Laien, haben gebaut und sind begeistert!

**Dr. Böhm**

Elektronische Orgeln und Bausätze - Postf. 21 09/14/4  
4950 Minden, T. 0571/5 20 31

Gratis-Katalog anfordern!



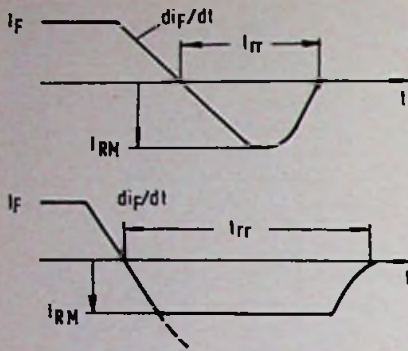


Bild 8. Darstellung zur Berechnung der Sperrverzögerungszeit (Thomson-CSF)

kann aber auch mit  $U_F = 1,25 \text{ V} + 12 \cdot 10^{-3} \text{ m}\Omega \cdot 20 \text{ A} = 1,25 \text{ V} + 0,24 \text{ V} = 1,5 \text{ V}$

$$P_F = 1,5 \text{ V} \cdot 20 \text{ A} \cdot 0,2 = 6 \text{ W}$$

Nun wird zunächst die Sperrverzögerungsladung aus Bild 4 (oben) bei  $T_j = 25^\circ\text{C}$  entnommen, um wenigstens näherungsweise die Verlustleistung und damit auch die Sperrschichttemperatur bestimmen zu können. Nach Korrektur dieses vorläufigen Wertes kann dann endgültig die Verlustleistung berechnet werden. Aus Bild 4 (oben):

$$Q_R = 5,6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

Aus Bild 5 ergibt sich:

$$P_s = 5 \text{ W}$$

oder rechnerisch:

$$P_s = 5,6 \cdot 10^{-6} \text{ C} \cdot 100 \text{ V} \cdot 10 \cdot 10^3 \text{ 1/s} = 5,6 \text{ W}$$

Die gesamte Verlustleistung wird dann:

$$P_v = 6 \text{ W} + 5,6 \text{ W} = 11,6 \text{ W}$$

oder rund 12 W.

Bei einem inneren Wärmewiderstand von 2,5 K/W erhöht sich also die Sperrschichttemperatur um:

$$\Delta T_j = 2,5 \text{ K/W} \cdot 12 \text{ W} + 25^\circ\text{C} = 55^\circ\text{C}$$

Nach den beiden Teilbildern 4 oben und unten erhöht sich die Sperrverzögerungsladung von  $T_j = 25^\circ\text{C}$  bis auf  $T_j = 150^\circ\text{C}$  um:  $10 \mu\text{As} - 5,6 \mu\text{As} = 4,4 \mu\text{As}$  für  $125^\circ\text{C}$ , also um  $3,5 \cdot 10^{-2} \mu\text{As}/^\circ\text{C}$ . Für eine Temperaturerhöhung von  $55^\circ\text{C}$  ergibt sich dann eine Zusatzladung von  $3,5 \cdot 10^{-2} \cdot 55 \mu\text{As} = 1,93 \mu\text{As}$ . Die Ausschaltverlustleistung wird dann:

$$P'_s = (5,6 + 1,93) \cdot 10^{-6} \text{ C} \cdot 100 \text{ V} \cdot 10 \cdot 10^3 \text{ 1/s} = 7,53 \text{ W}$$

oder rund 8 W.

Die korrigierte Gesamtverlustleistung wird nun:

$$P'_v = 6 \text{ W} + 8 \text{ W} = 14 \text{ W}$$

Der maximal mögliche Wärmewiderstand berechnet sich nach Gl. (7) in Teil 15:

$$R_{mGU} = \frac{150^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C}}{14 \text{ W}} - 2,5 \text{ K/W} = 4,64 \text{ K/W}$$

Dasselbe kann auch aus Bild 6 abgeschätzt werden. Die üblicherweise ausgerechnete

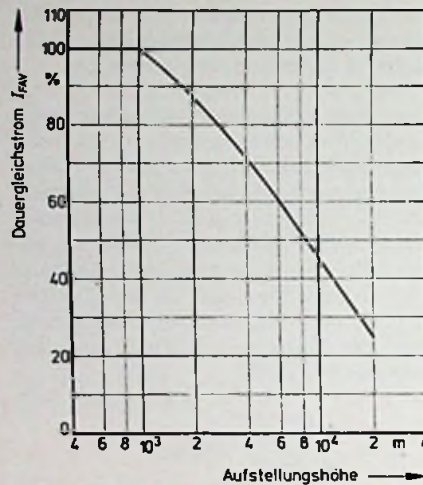


Bild 9. Zulässige Belastbarkeit in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe (ITT)

Verlustleistung oder der maximal zulässige Strom (die Verlustleistung ist ja etwa dem Flußstrom proportional – abgesehen von den besonderen Gegebenheiten bei schnellen Dioden –, da die Flußspannung näherungsweise konstant bleibt), ist immer auf die Kühlverhältnisse bei Meereshöhe oder nicht wesentlich darüber ausgelegt. Bei größerer Aufstellhöhe wird aber die Dichte der Luft geringer. Da nun die Kühlung von Halbleitern bei den verhältnismäßig geringen Temperaturen unter  $200^\circ\text{C}$  im wesentlichen eine Konvektionskühlung ist, muß diese bei geringerer Luftdichte in größerer Höhe schlechter werden. Es muß also dann die zulässige Verlustleistung (der zulässige Strom) reduziert werden. Bild 9 zeigt die Reduzierungskurve.

Die Sperrverzögerungszeit kann entweder aus den Kurven nach Bild 7 entnommen oder – gegebenenfalls korrigiert nach der

- 1 – Stoßspitzenspannung
- 2 – Periodische Spitzensperrspannung
- 3 – Grenzscheitelsperrspannung
- 4 – Nennanschlußspannung (Scheitelwert)

wirklichen Sperrschichttemperatur – auch näherungsweise nach Gl. (9) oder (11) berechnet werden. Für das berechnete Beispiel ergibt sich mit Gl. (9):

Bild 10. Definition der an einem Gleichrichter auftretenden Sperrspannungen

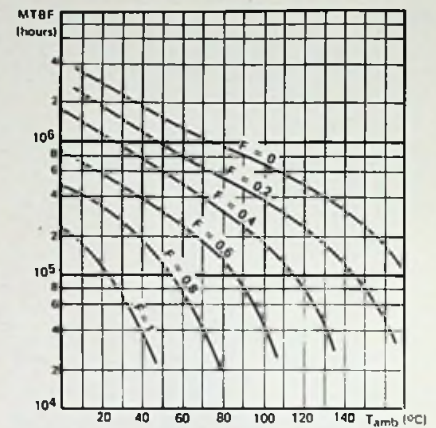
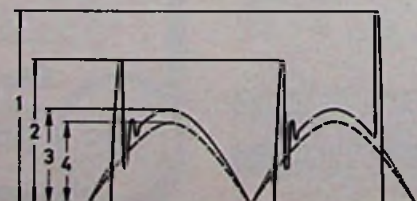


Bild 11. Lebensdauerkurve in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur mit dem Reduktionsfaktor  $F$  als Parameter (Thomson-CSF)

$$t_{rr} = \sqrt{\frac{3 \cdot 6,53 \cdot 10^{-6} \text{ C}}{50 \cdot 10^6 \text{ A/s}}} = 625 \text{ ns}$$

Dieser Zahlenwert kann nicht direkt mit Bild 7 verglichen werden, da für dieses Bild ein anderer Diodentyp genommen wurde. Die Größenordnung ist aber dieselbe. Bezüglich der auszusuchenden Sperrspannung werden in den Datenbüchern unterschiedliche Bezeichnungen gebracht. Bild 10 zeigt die Definitionen der vorkommenden Größen. Für die Bemessung einer Gleichrichterdiode ist auch die Lebensdauer eine wichtige Größe. Diese ist umgekehrt proportional zur Höhe der Umgebungstemperatur; steigt aber mit geringerer Auslastung. Je kleiner der Faktor

$$F = \frac{I_{FAV}}{I_{FAV \text{ max zul}}}$$

wird, um so größer ist die statistische Lebensdauererwartung oder um so höher darf die maximale Umgebungstemperatur bei gleicher Lebensdauererwartung sein. Bild 11 zeigt eine solche Lebensdauerkurve mit  $F$  als Parameter in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur.

**Beispiel:** Eine Leistungsdiode sei bei einer Umgebungstemperatur von maximal  $40^\circ\text{C}$  eingesetzt. Wie groß ist ihre Lebensdauererwartung bei voller Belastung und bei Reduzierung auf 60%? Wie hoch dürfte im letzteren Fall die maximale Umgebungsstemperatur steigen?

Nach Bild 11 liest man zunächst bei  $40^\circ\text{C}$  und  $F=1$  die Größe von 40 000 Stunden ab. Bei Reduzierung auf  $F=0,6$  erhöht sich die Betriebsstundenzahl auf den zehnfachen Wert, also 400 000 Stunden. Genügt jedoch der anfängliche Wert von 40 000 Stunden, dann dürfte die maximale Temperatur sogar  $100^\circ\text{C}$  betragen. (Wird fortgesetzt)

## Optische Fasern

### Anwendungsreif für die Nachrichten-Übermittlung

Dr. Walter Baier, Berlin

Die Übertragungstechnische Konkurrenz zwischen Glasfaserkabel und Hohlleiter ist entschieden: Laut Angabe von Ministerialrat Kanzow aus dem Bundespostministerium werden nur bereits begonnene Forschungen mit Hohlleitern noch zu Ende geführt. Am „Richtfunk unter Dach“ besteht kein postalisches Interesse mehr. Den Anforderungen der absehbaren Zukunft wird sich die Bundespost mit den heute verfügbaren Techniken einschließlich der Übertragung durch Glasfasern stellen.

Die Nachrichtenübermittlung durch optische Fasern kann laut Kanzow als anwendungsreif angesehen werden. Die technischen Probleme sind weitgehend gelöst, so daß nun die Erprobung im Postbetrieb der nächste logische Schritt sei. Dem dient die bereits angelaufene Verbindung zweier Berliner Wählämter durch Glasfaserkabel. Für die rund vier Kilometer lange Strecke liefern vier Fernmeldefirmen jeweils ein System eigener Entwicklung zur Betriebserprobung. Das erste System wird im März fertig sein, die Arbeiten am zweiten System haben Ende Januar begonnen. Die Staffelung, so Kanzow, hat keine technischen Gründe. Durch sie soll lediglich verhindert werden, daß die Bau- und Techniktrupps sich bei den Arbeiten gegenseitig behindern. Die Kabel enthalten jeweils sechs Fasern, wobei je Doppelfaser 34 Megabit in der Sekunde übertragen werden. Doppelfasern sind für die beiden Sprechrichtungen notwendig. Daraus ergibt sich je Kabel, bei 64 Kilobit in der Sekunde für ein Ferngespräch, eine Kapazität von 480 Ferngesprächen. Damit ordnet sich die Kabelkapazität in die hierarchische Struktur des postalischen Fernmeldenetzes ein. Die nächsthöhere Stufe wären 140 Megabit/Sekunde. Sie ist in Großbritannien versuchsweise schon in Angriff genommen worden, während in den Vereinigten Staaten gleichfalls mit 34 Megabit/Sekunde Erprobungen unternommen werden.

#### Die Entwicklung ist noch im Fluß

Die Beschränkung auf 480 Fernsprechkanaäle hat zwei Gründe, von denen der erste das Fortschrittempo der Elektronik zu illustrieren geeignet ist: Bei der Aufstellung des Pflichtenheftes, das die postalischen Anforderungen zusammenfaßt, war noch nicht abzusehen, ob mit Halbleiterlasern die von der Post geforderte ungestörte Betriebsdauer von 50 000 Stunden gewährleistet werden konnte. Daraus ergab sich aus damaliger Sicht die Notwendigkeit, lichtemittierende Dioden (LED) einzusetzen, die aber nicht wesentlich mehr als 34 Megabit/Sekunde zu leisten vermögen. Tatsächlich wird mindestens eines der in Berlin installierten Systeme mit Halbleiterlasern arbeiten, wenn auch die Laser gedoppelt werden, um die geforderte unterbrechungsfreie Betriebszeit zu gewährleisten.

#### Systembedingte Gründe für verzögerte Einführung

Der zweite Grund für die Beschränkung auf 34 Megabit/Sekunde liegt in der postalischen Suche nach Anwendungsfällen. Die Glasfaser ist bislang noch teurer als Kupfer, so daß die Konkurrenz mit dem Koaxialkabel einstweilen aussichtslos ist. Preisgleichheit mit Kupfer würde nach Industrieschätzun-

gen ungefähr ab Jahresfertigungen von 100 000 Faserkilometern erreicht. Das ist nicht unbedingt sehr viel: In ihren besten Zeiten bestellte die Bundespost jährlich bis zu 10 Millionen Doppelader-Kilometer.

Es liegt auf der Hand, daß die meisten Kilometer auf die teilnehmernahen Netzteile entfallen. In den unteren Netzebenen zwischen Endvermittlungsstellen und Knotenvermittlungsstellen sind hohe Kabelkapazitäten aber unnötig. Selbst bei teilnehmernahen Netzteilen besteht aber das Problem, daß die heutigen Netz-Zuwachsraten angesichts des bereits hohen Ausbaugrades nur noch gering sind: Trotz guten Willens aller Beteiligten besteht derzeit nur ein geringer Bedarf für Kabel gleich welcher Art. In der näheren Zukunft dürfte sich daran nichts Entscheidendes ändern.

So mag die Chance des Glasfaserkabels erst in den achtziger Jahren mit der breiteren Einführung von Kabelfernsehtznetzen kommen. Um den Beginn der 90er Jahre könnte es sich dann lohnen, das Bildfernsprechen neu zu überdenken. Kanzow setzt sich dabei dediziert für die im Rundfunk genormte Bandbreite der Fernsehübertragung von 5 Megahertz ein. Bildfernsprecher mit der Bandbreite 1 MHz, wie sie von allen interessierten Fernmeldefirmen bereits entwickelt und in den Vereinigten Staaten kurzzeitig auch verwendet wurden, haben laut Kanzow keine praktischen Erfolgsaussichten.

#### Weitere Anwendungen

Dieser Abriss einer möglichen Entwicklung bis zum Ende des Jahrtausends birgt für die Post freilich erhebliche Probleme, die ihr großes Interesse an Anwendungsprojekten mit begründen. Neue Vorhaben, in denen die Glasfaser bis zum Teilnehmer geführt würde, sind ebensowenig ausgeschlossen wie die Erprobung alternativer Strukturen im Postnetz. Bei Kabelfernsehtznetzen besteht zumindest tendenziell die Aussicht der Integration mit dem Fernsprechen. Vor allem aber erscheint es der Post wichtig, bei allen Projekten die Option für den Breitbandanschluß offenzuhalten.

Die Fasern selbst bereiten dabei die geringsten Probleme, da der übertragbare Informations- oder Datenfluß praktisch nicht durch sie, sondern die optoelektronischen Schaltungen an ihren Enden begrenzt wird.

Es wäre ohne weiteres vorstellbar, die heute verlegten Glasfaserkabel später durch den Austausch der Optoelektronik auf höhere Übertragungskapazitäten umzustellen. Allerdings bedeuten die Berliner Erprobungen, da sie mit von den Lieferanten entwickelten Systemen angestellt werden, auch noch keine endgültige Entscheidung für eine bestimmte Faserart. Wenn überhaupt, scheint die Gradientenfaser einen leichten Vorsprung zu haben: Während bei anderen Fasern die Brechkraft zwischen Kern und Mantel deutlich springt, ist ihr Verlauf bei der Gradientenfaser allmählich.

### Probleme der Digitalisierung

Problematisch ist auch noch der Übergang zu digitalen Übertragungsverfahren, der mit der Anwendung von Glasfasern einhergeht. Eine Reihe von Fragen, die damit zusammenhängen, lassen sich heute noch gar nicht beantworten. Das gilt beispielsweise für die Frage, ob in einem künftigen Netz die Decodierung der digitalen Signale im Teilnehmeranschluß oder beispielsweise in der Endvermittlungsstelle ausgeführt werden soll. Ebenso birgt die Aussicht, daß für eine Übergangszeit, die nicht zu kurz geschätzt werden darf, Netze und Netzteile mit digitalen oder analogen Übertragungsverfahren nebeneinander bestehen würden, unzweifelhaft noch Schwierigkeiten. Gerade der Umstand, daß die Industriestaaten bereits über gut ausgebaute Fernmelde-netze verfügen, könnte zu der nur scheinbar paradoxen Konsequenz führen, daß die moderne Glasfasertechnik ihre ersten größeren Chancen in Entwicklungsländern hätte. Beim Aufbau eines Netzes sind Entscheidungen über neue Techniken leichter als beim Ausbau. So wird die ägyptische Fernmeldeverwaltung ihre inländischen Nachrichtenverbindungen zwischen Kairo und Assuan künftig über Satelliten führen. Dergleichen gibt es bislang in keinem der europäischen Industriestaaten. □

### Laser

## Aus dem Labor in die Praxis

Knapp zwei Jahrzehnte nach seiner Entdeckung ist der Laser auf dem besten Wege, in die alltägliche Praxis einzudringen. Moderne Lasergeräte haben einen hohen Grad von Zuverlässigkeit und Langlebigkeit erreicht. Steigende Fertigungszahlen haben die Preise sinken lassen. Längst werden Laserverstärker nicht mehr als Allzweckgeräte, sondern immer mehr für fest umrissene An-

wendungsgebiete angeboten. Prinzipiell hat sich das Laserlicht zum Strahl entwickelt, der fast alles kann.

In der Medizin wird mit dem Laser operiert, Gallensteine ohne Operation in der Galle zertrümmert, in hartnäckigen Fällen auch Wunden geheilt. Ein speziell für die Reiztherapie vom Technologiekonzern Messerschmitt-Bölkow-Blohm entwickelter Laser ersetzt in einer Reihe von Fällen die Metallnadeln der Akupunktur. Anstelle des Skalpells hat der Laser sich vor allem für Eingriffe im Hals-Nasen-Ohren-Bereich eingeführt. Auch Netzhautablösungen lassen sich mit Laserstrahlen bleibend korrigieren. Ebenso sind in der Neurochirurgie erfolgreiche Laserentwicklungen im Gange.

In Wissenschaft und Technik dienen Lasergeräte beispielsweise zu hochgenauen Längenmessungen oder zur Messung von Flammentemperaturen. In der Nachrichtentechnik haben längst Versuche begonnen, Laser zur Übertragung sehr großer Informations- und Datenmengen einzusetzen, so auch von Fernsehprogrammen und Telefongesprächen.

Zum Messen und Prüfen dienen die von Laserstrahlen entworfenen Überlagerungsmuster der Holographie. Mit ihnen lassen sich Schwingungen messen und analysieren, Verformungen von Werkstücken unter Wärme- oder mechanischen Belastungen untersuchen. Beides wird zur zerstörungsfreien Prüfung von Werkstücken angewendet, aber auch zur Beobachtung an arbeitenden Maschinen, um sich anbahnende Defekte möglichst früh zu erkennen.

In der Materialbearbeitung dienen Lasergeräte zum Abtragen, Schweißen und Schneiden. Für diese Zwecke ist es wichtig, daß Laserlicht extrem fein gebündelt werden kann, so daß sich im Brennfleck je Quadratzentimeter Leistungen bis zu 100 MW konzentrieren lassen. Das bedeutet unter anderem, daß die zu bearbeitende Stelle so jäh erhitzt wird, daß die Wärme kaum Gelegenheit zum Abfließen in die Umgebung hat. Zwar bedeutet das Energieersparnis, weil weniger Wärme ungenutzt abfließt. Wichtiger ist in der Technik aber, daß nach dem Erkalten im Werkstück keine nennenswerten mechanischen Spannungen zurückbleiben, die später zur Ursache von Ausfällen werden mögen.

Die Elektroniker der Bosch-Gruppe benutzen Lasergeräte, um Widerstände in Hybridschaltungen exakt auf die geforderten elektrischen Werte herunterzubrennen. Das Verfahren zahlt sich wegen der minimalen Toleranzen, die eingehalten werden können, und durch erhöhte Zuverlässigkeit der fertigen Schaltungen aus. Brennschneiden mit Lasergeräten ist mittlerweile in Stählen bis zu 7 cm Dicke möglich. Beim Punkt-, Stumpf- und Überlappungsschweißen werden Lasergeräte heute schon in größeren Stückzahlen verwendet, desgleichen zum Oberflächenhärten bis 0,5

mm Tiefe. Auf diese Weise werden heute routinemäßig Motorenventile gehärtet. Selbst Oberflächenbeläge lassen sich durch Laserlicht aufbringen, so vielleicht Chromschichten zum Korrosionsschutz in Schichtstärken bis zu einem Millimeter.

In allen diesen Anwendungen hat sich die Lasertechnik als wirtschaftlich, oft sogar anderen Verfahren als überlegen erwiesen. Die Lebensdauer der Lasergeräte kann bis zu einigen tausend Stunden erreichen und die von Glühlampen deutlich übertreffen. Es hat deshalb nicht den Anschein, daß Lasergeräte noch lange die Kuriosität bleiben werden, für die manche sie bis heute halten.

Dr. W. Baier

## Kurzberichte über neue Bauelemente

### Passive Bauelemente im DIL-Gehäuse

Die Sprague Elektronik GmbH bietet Kondensatoren, Tantal-Elkos und Widerstände an, die in bis zu 16-polige DIL-Gehäuse eingegossen sind. Die Gehäuse enthalten bis zu 28 Bauteile. Darunter sind RC-Kombinationen (Type 904 C und 906 C), Widerstände einzeln oder in Gruppen zu Spannungsteilern verbunden (Type 914 C.. und 916 C..), Tantal-Elkos und Keramik Kondensatoren paarweise in einem Gehäuse (Type 936 Z und 939 Z), Tantal-Elkos einzeln (Type 935 D, 936 D und 939 D) und Keramik Kondensatoren einzeln (Type 930 C und 940 C). Eingebaut sind Widerstände von 50  $\Omega$  bis 10 k $\Omega$ , Kondensatoren bis 0,47  $\mu$ F/25 V und Elkos bis 33  $\mu$ F/10 V. Diese Bausteine könnten dort eingesetzt werden, wo mehrere passive Bauelemente mit gleichen Werten benötigt werden. Es bieten sich hierzu an: elektronische Schalter, Anzeigebausteine und Programmspeicher.

## Meldungen über dies und das

**Literatur-Datenbank.** Die von der Zentralstelle Dokumentation Elektrotechnik e.V. beim VDE betriebenen Literatur-Datenbanken haben einen Datenbestand mit 330 000 Hinweisen auf wissenschaftlich-technische Fachveröffentlichungen aus dem gesamten Gebiet der Elektrotechnik.

## Meldungen über neue Bauelemente

**Tunerdioden für AM.** Für die Senderabstimmung im AM-Teil des Rundfunkempfängers wurden bisher meistens Drehkondensatoren und eine mehr oder weniger aufwendige Mechanik verwendet. Mit den Abstimmioden MVAM 115 und MVAM 125 von Motorola kann nun auch der AM-Bereich elektronisch abgestimmt werden. Diese Siliziumdioden ändern ihre Kapazität 15 zu 1, entsprechend der Abstimmspannung von 1 bis 15 V bei der MVAM 115, oder von 1 bis 25 V bei der MVAM 125.

**Großflächige LED.** Die LED MV 57124, vertrieben von Alfred Neye-Enatechnik, hat eine hellrot leuchtende Fläche von rd. 5 mm x 3 mm. Da GaAsP- auf GaP-Technologie angewendet wird, erreicht man eine hohe Lichtstärke von 4 mcd bei 20 mA und 2 V. Das Licht wird nur nach vorne abgestrahlt, so daß kein Übersprechen bei benachbarten Dioden möglich ist.

**Rund-Steckverbinder.** Das Programm der Valvo-Steckverbinder ist um die Rund-Steckverbinder (Diodenstecker) der Baureihe L 1904 A nach DIN 41524/IEC 130-9 erweitert worden. Die Verbindung zwischen Stecker und Flanschdose dieser Baureihe kann nur gelöst werden, wenn am Abschirmring des Steckers gezogen wird (Push-Pull-Steckprinzip). Das Metallgehäuse der Steckverbinder hat einen Anschlußkontakt und dient zur Schirmung.

**Überspannungsschutz-Modul.** Ein monolithisches Modul im TO-66-Gehäuse der Lambda Netzgeräte GmbH, 7590 Achern 15, schützt überspannungsempfindliche Lasten vor Zerstörung. Überschreitet die Ausgangsspannung den zulässigen Höchstwert, schließt das Modul die Versorgungsspannung kurz (Kurzschlußstrom maximal 2 A). Die Moduln gibt es für 5, 6, 12, 15, 20 und 14 V.

## Kurzberichte über Messen + Tagungen

ham radio 78

### Ausstellung für Amateurfunk

Als günstiger Platz für eine internationale Amateurfunk-Ausstellung in Verbindung mit

dem internationalen Bodensee-Treffen hat sich in den beiden letzten Jahren das IBO-Messegelände in Friedrichshafen erwiesen. Als dritte Veranstaltung dieser Art findet dort vom 30.6. bis 2.7.78 die „ham radio 78“ statt. Schon im letzten Jahr war ham radio 77 der große „hit“ für die Amateurfunker. Das Angebot von 87 Ausstellern brachte an zweieinhalb Tagen 9300 Besucher nach Friedrichshafen. Auch bei ham radio 78 wird die Möglichkeit, im Messegelände selbst und damit in unmittelbarer Nähe der Ausstellung mit Zelt oder Wohnwagen zu campen, zu den besonderen Anziehungspunkten zählen. Nicht nur deshalb jedoch rechnet der DARC mit einem weiteren deutlichen Anstieg der Besucherzahl und einem wachsenden Interesse. Für das Treffen „Preparation WARC World Administration Radio Conference“, bei dem während ham radio 78 die Genfer Konferenz von 1979 vorbereitet werden soll, haben sich Verbandspräsidenten aus Österreich, der Schweiz, Holland, Belgien, Frankreich, Luxemburg, Großbritannien, Spanien, Italien, Jugoslawien, Rumänien, Ungarn, Polen, DDR, Dänemark und UdSSR bisher angemeldet. Dementsprechend kann man auch eine zunehmende Anzahl von Funkamateuren aus der ganzen Welt erwarten. Der Vorsitzende des DARC, Philipp Lessig, ist sicher, daß ham radio 78 noch mehr als die beiden Vorgängerinnen das Motto bestätigen wird: „Die Größte in Deutschland für die Amateure aus Europa“.

Visodata 78

### Erfolgreicher Kongreß

Mit einem Erfolg auf der ganzen Linie ging auf dem Münchener Messegelände die „Visodata 78“ – Mediensysteme im Bildungs- und Ausbildungswesen – zu Ende. Der zum dritten Mal veranstaltete Kongreß sowie die begleitende Sonderschau und auch die erstmals gestartete Fachausstellung haben die in sie gesetzten Erwartungen voll erfüllt. Auf ein unerwartet großes Interesse stieß der Kongreß, der mit über 900 Teilnehmern gegenüber 1975 eine Verdreifachung der Zahl der Fachbesucher erreichte. Darüber hinaus konnten auch Sonderschau und Fachausstellung rd. 6000 Fachbesucher registrieren.

Der Kongreß gliederte sich in den eigentlichen Kongreßteil sowie in verschiedene Kolloquien und Symposien. Neben Fachvorträgen über Kabelkommunikation und Verwendung der EDV im Bildungswesen, Informationen über das Bildstellenwesen in der Bundesrepublik Deutschland sowie der umfassenden Behandlung aller Fragen, Bedingungen und Voraussetzungen des Medieneinsatzes in der schulischen wie betriebli-

chen Aus-, Weiter- und Fortbildung gab es eigene Symposien über audiovisuelle Medien in der Medizin und über die Rolle der Medien in der Berufsbildung in Ländern der Dritten Welt sowie Symposien über audiovisuelle Technik und Software im Jahre 1978.

Auch die Sonderschau hatte gegenüber 1975 erheblich an Umfang zugenommen. Ein besonderer Teil darin bestand aus den Informationszentren „Neue AV-Technologie“, „Technischer Service an Video-Geräten“ sowie „AV-Literatur und AV-Zeitschriften“. Darüber hinaus konnten die Teilnehmer in vier Trainingszentren unter fachkundiger Anleitung erste praktische Erfahrungen an AV-Hardware und -Software sammeln.

Die in ihrer Konzeption und fachlichen Konzentriertheit in Europa einmalige Veranstaltung findet als Visodata 80 ihre Fortsetzung im Juni 1980 auf dem Münchener Messegelände.

High Fidelity 78

### Von Heathrow nach London umgezogen

Die „High Fidelity Spring Exhibition“ findet von diesem Jahr an nicht mehr wie in den letzten Jahren im Heathrow Hotel am Londoner Flughafen statt, sondern im Cunard International Hotel, Hammersmith, London W4. Termin: Dienstag, 2. Mai, bis Sonntag, 6. Mai 1978. An den ersten drei Tagen ist sie ausschließlich für die Branche und für Pressebesucher geöffnet. Eine Eintrittsgebühr wird nicht erhoben; den Katalog gibt es gratis. Die Ausstellung ist täglich von 10.00 Uhr bis 20.00 Uhr geöffnet (am letzten Tag bis 17.00 Uhr). Auf der „High Fidelity 78“ wird ein erheblicher Prozentsatz der 58 Firmen, die sich bereits als Aussteller auf der High Fidelity 78 angemeldet haben, im Vereinigten Königreich gefertigte Produkte zeigen.

## Terminkalender für Messen + Tagungen

28.2. – 3.3.1978

Hamburg

59. AES-Convention

06.03. – 12.03.78

Paris

Festival International du Son

12.03. – 19.03.78

**Leipzig**

Leipziger Frühjahrsmesse

13.03. – 17.03.78

**Birmingham**

IEA-Electrex

13.03.78

**Bochum**

Kolloquium „Die wissenschaftlichen Grundlagen der kopfbezogenen Stereophonie“

14.3. – 16.3.1978

**London**

Sound '78

14.03. – 16.03.78

**Bochum**

DAGA '78 – 6. Tagung der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Akustik (DAGA)

03.04. – 08.04.78

**Paris**

Salon International des Composants Electroniques

04.04. – 06.04.78

**Brighton**

Eurora'sche Konferenz über optische Systeme

10.04. – 14.04.78

**Brüssel**

Didacta Eurodac 78

19.04. – 27.04.78

**Hannover**

Hannover-Messe 78

17.04.–19.04.78

**München**

NTG-Fachtagung: Neue Entwicklungen in der Nachrichtenübertragung

2.5.–6.5.78

**London**

HiFi-Spring

High Fidelity Show

21.05. – 25.5.78

**Birmingham**

Sight and Sound 78

23.05. – 25.05.78

**Boston**

IEEE-Intercon-International

06.06. – 12.06.78

**Sofia**

Fachsalon für elektronische Rechen- und Meßapparatur, Haushalts- und Industrie-elektronik

11.06. – 14.06.78

**Chicago**

Consumer Electronics Show

11.06. – 15.6.78

**Birmingham**

Shopex International

30.6. – 2.7.1978

**Friedrichshafen**

ham radio 78 – Internationale Amateurfunk-Ausstellung und Bodenseetreffen des DARC

18.08. – 24.08.78

**Düsseldorf**

hifi – Internationale Ausstellung mit Festival

29.08. – 04.09.78

**Zürich**

FERA – Schweizerische Fernseh-Radio-Phono- und Tonbandgeräte-Ausstellung

31.8.–10.9.78

**Amsterdam**

Firato, RAI Gebouw

18.09.–20.09.78

**Berlin**

NTG-Fachtagung in Zusammenarbeit mit IEEE: Informations- und Systemtheorie in der digitalen Nachrichtentechnik

September 1978

**Seoul**

Korea Electronics Show

Herbst 1978

**Tokio**

Japan Electronics Show

03.09. – 10.09.78

Leipziger Herbstmesse

12.09.–15.09.78

**Genua**

4th European Conference on Optical Communication (ECOC)

30.10.–3.11.78

**Amsterdam**

Fiarex

09.11. – 15.11.78

**München**

Electronica 78 – Internationale Fachmesse für Bauelemente und Baugruppen der Elektronik

**Verlag und Herausgeber**

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

**Verlagsanschriften:**

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

**Gesellschafter:**

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

**Verlagsleitung:**

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

**Koordination:**

Fritz Winzinger

**Verlagskonten:**

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

**Druck**

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

**FUNK  
TECHNIK**

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

**Redaktion**

Chefredakteur:  
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

**Redakteure:**

Curt Rint, Margot Sandweg

**Redaktion Funk-Technik**

Lazarettstraße 4  
8000 München 19  
Telefon (0 89) 18 60 51  
Telex 5 29 408 pflv

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

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

**Anzeigen**

Anzeigenleiter:  
Walter Sauerbrey  
Hüthig & Pflaum Verlag  
Anzeigenabteilung „Funk-Technik“  
Postfach 20 19 20  
8000 München 2  
Telefon (0 89) 18 20 21  
Telex 5 216 075 pfla

Paketanschrift:  
Lazarettstraße 4  
8000 München 19

Gültige Anzeigenpreisliste:  
Nr. 11 vom 1. 9. 1977



**Vertrieb**

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

Bezugspreis zuzüglich Versandkosten:  
Jahresabonnement 80,- DM (im Inland  
sind 6% Mehrwertsteuer eingeschlossen)  
Einzelheft 3,50 DM  
Kündigungsfrist:  
Zwei Monate vor Quartalsende (Ausland:  
Bezugsjahr)  
Bei unverschuldetem Nichterscheinen keine  
Nachlieferung oder Erstattung.



## Den Hunger bekämpfen

Niemand kann auf die Dauer den Hunger beseitigen, wenn nicht das Brot in der Dritten Welt selbst wächst. Den Hunger bekämpfen heißt deshalb in erster Linie: Die Landwirtschaft fördern. Fachleute sind

sich aber auch einig, daß durch angepaßte Gesundheits- und Bildungsprogramme oft bessere Ergebnisse erzielt werden können, als mit Maßnahmen, die direkt an der Nahrungsmittelproduktion einsetzen. Es wäre daher unlogisch, isolierte Programme zur Bekämpfung des Hungers

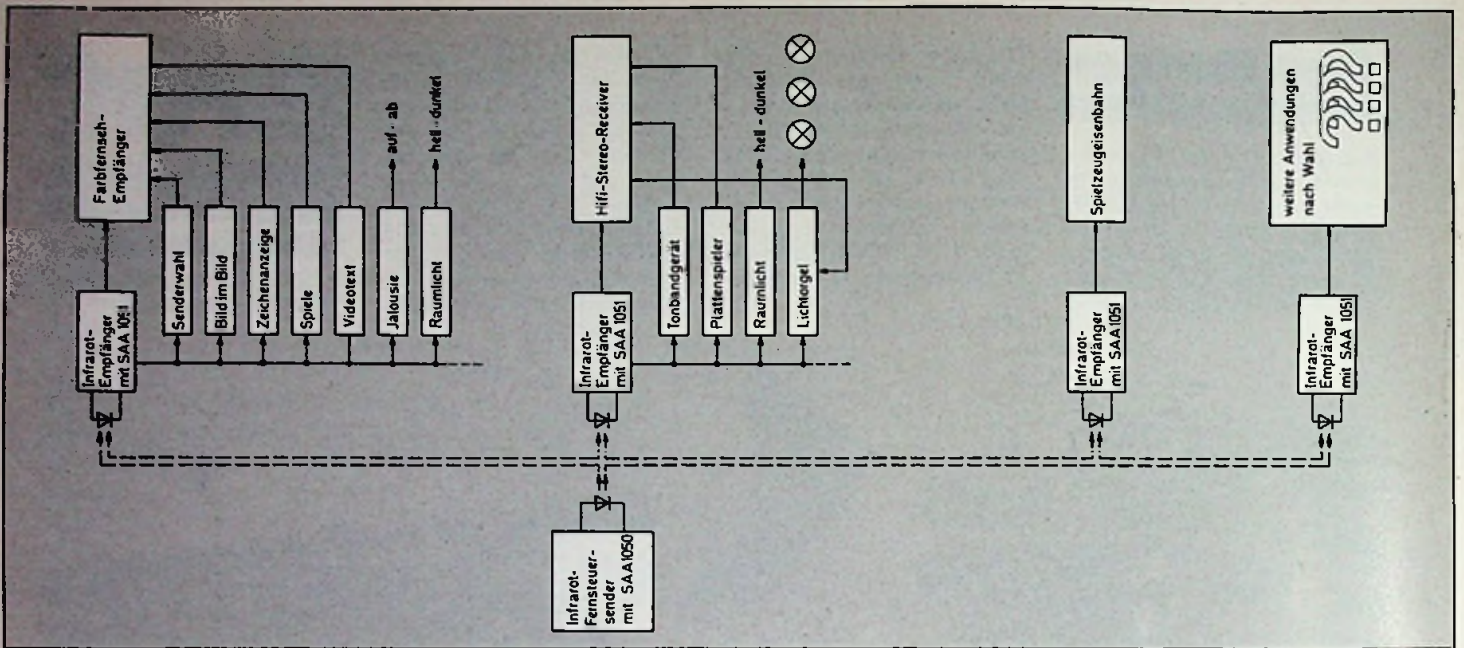
zu entwerfen. Eine Strategie gegen diese größte Plage der Menschheit kann nur eine Strategie gegen die Unterentwicklung sein. Es gilt, die Armut auf dem Lande anzugreifen, die Entwicklung voranzutreiben. Und zwar auf allen Sektoren. Hier Beiträge zu leisten, ist Kern der Aufgabe von »Brot für die Welt«.

# Brot für die Welt

## Hilfe zum Leben

Landesgirokasse Stuttgart  
Konto Nr. 500500500





## Das neue Infrarot-Fernbedienungssystem von INTERMETALL

In den Jahren '73 und '74 zweifelten selbst Fachleute, daß es uns gelingen würde, die damaligen aufwendigen und empfindlichen Fernbedienungssysteme, zum Teil noch mit Schaltern und Leitungen, durch ein digital arbeitendes Ultraschallsystem (US) mit hochinte-

grierten MOS-Schaltungen zu ersetzen. Wir hatten aber die richtigen Technologien und die richtigen Partner, und heute werden allein in Deutschland mehr als die Hälfte aller fernbedienbaren Fernsehgeräte mit unserem US-Fernbedienungssystem ausgerüstet.

Bildschirmzeitung, Heim-Datenterminal usw. Wir denken auch an die Fernbedienung von Plattenspielern, Video- und Tonbandgeräten, aber auch an eine fernbediente, regelbare Raumbeleuchtung oder Jalousiensteuerung. Und es gibt sicher viele Anwendungen, die wir mit unseren Geschäftspartnern und neuen Interessenten erst noch finden müssen.

### Die neue Generation mit einem zukunftssicheren Konzept SAA 1050: Senderschaltung in CMOS-Technik SAA 1051: Empfängerschaltung in Si-Gate-Technik

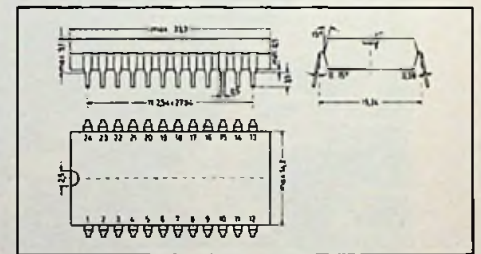
Dieser Erfolg hat uns nicht ruhen lassen; wir haben unsere Erfahrungen in ein völlig neues, flexibles und zukunftssicheres System investiert. Jetzt können Signale für 16 Geräte mit je 64 Befehlen, also insgesamt 1024 Befehle, mit unserem neuen Infrarot-Fernbedienungssystem übertragen werden – im Vergleich zu dem derzeitigen Standard bei TV-Geräten mit ca. 30 Befehlen also eine gewaltige Steigerung.

#### Merkmale für den Techniker:

- großer Befehlsvorrat (16 x 64 = 1024 Befehle)
- senderseitig äußerst niedriger Stromverbrauch

- mehrere Geräte mit demselben Sender steuerbar
- minimaler externer Schaltungsaufwand (kein Quarz)
- hohe Stör- und Betriebssicherheit
- vier analoge Funktionen, z.B. Lautstärke, Helligkeit, Farbsättigung und Kontrast
- Empfänger erfordert keine besonderen Schirmmaßnahmen
- nur ein Sender für 16 Geräte

Mit unserem IR-Fernbedienungssystem können nun auch Anwendungen in TV-Geräten geplant werden, die heute noch am Anfang ihrer Entwicklung stehen, z.B. Spiele, Videotext,



SAA 1050, SAA 1051 im Kunststoffgehäuse  
20 B 24 nach DIN 41866 Gewicht ca. 3,5 g Maße in mm

Wir würden uns über eine Kontaktaufnahme freuen (telefonisch Herr Sydow, 0761/517256) und halten unser Datenblatt 6251-110 für Sie bereit: INTERMETALL, Postfach 840, 7800 Freiburg

**INTERMETALL -  
das erfolgreiche Halbleiterunternehmen**

OPTONICA HiFi-Stereo-Cassetten-Tapedeck RT 3838 H

# Der Cassetten-Computer. Natürlich von SHARP.



SHARP electronic tape processor RT-3838

Sie fordern zu Recht Perfektion. Hier ist sie. OPTONICA-Präzision in Aufnahme- und Wiedergabetechnik. Und eine Steuerungsautomatik, die ihresgleichen sucht: OPTONICA hat die Cassetten-Suchlaufautomatik APLD mit einer Zeitlogik kombiniert. Was Sie anwählen, erklingt taktgenau.

Sie befehlen durch Tastendruck. Zum Beispiel:  
Auffinden eines von 20 Musikstücken. Wiedergabe einer besonderen Bandstelle. Aufnahme eines Programms, während Sie nicht zu Hause sind.

Automatisch wird Ihre programmierte Anweisung ausgeführt. Der Microprocessor steuert drei wesentliche Funktionen: die APLD-Schaltung tastet signallose Stellen ab und findet den gewünschten Programmteil. Das elektronische Memory-Bandzählwerk steuert beliebige Bandstellen an. Die eingebaute Quarz-Digitaluhr bietet die Basis für die Zeitlogik und die Schaltung aller zeitabhängigen Funktionen.

Auf Tastendruck hören Sie genau das, was Sie wünschen. Beliebig oft. In hervorragender Wiedergabequalität.

Erhältlich im Fachhandel.

● **Flüssigkristallanzeige**  
Der eingebaute Microprocessor steuert sekundengenau jede Bandstelle an und startet oder stoppt Aufnahme und Wiedergabe zum vorprogrammierten Zeitpunkt.

● **Zählwerk der Programm-suchautomatik (APLD)**  
Das vollelektronische Bandzählwerk mit Speicherfunktion sucht jede gewünschte Bandstelle auf, und der abzuspielende Bandausschnitt wird mit Hilfe des zusätzlichen Rücklaufspeichers wiedergegeben.

● **Start-/Stop-Taste für Timer**  
● **Uhr-Taste**  
● **Sekundenzähl-Taste**  
● **APLD-Taste**

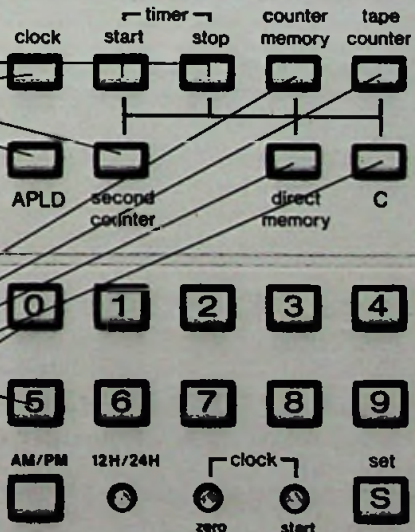
Die APLD-Suchlaufautomatik findet unter 20 Musikstücken das gewählte im schnellen Vor- und Rücklauf.

**APLD**

Auto Program Locate Device

● **Zählwerkspeicher-Taste**  
● **Bandzählwerk-Taste**  
● **Direktspeicher-Taste**  
● **Lösch-taste**  
● **0-9 Eingabetasten**

2 getrennte LED-Spitzenwertanzeiger, Gleichlaufschwankungen  $\pm 0,15\%$  (DIN 45 500), Frequenzgang 30-16.000 Hz (Fe-Cr-Band), DOLBY®-System. Einstellbar auf Fe-, FeCr- und CrO<sub>2</sub>-Betrieb, PLL-Gleichstrom-Servomotor mit Quarzsteuerung.



SHARP ELECTRONICS (EUROPE) GMBH  
STEINDAMM 11, 2000 HAMBURG 1  
Tel. 040/24 75 55



Niederlande: SENFOR B.V.  
Groot handelsgebouw, Stationsplein 45, Rotterdam 3004, Tel. 010-14 44 44  
Österreich: KAPSCH & SÖHNE A.G.  
Wagenseilgasse 1, 1121 Wien, Tel. 0222-83 45 21  
Schweiz: DEWALD AG  
Seestraße 561, 8038 Zürich, Tel. 01-45 13 00

# Elektrotechnik-Elektronik

## Neuerscheinungen und Neuauflagen 1. Halbjahr 1978

### Hüthig & Pflaum

Curt Rint (Hrsg.)

#### Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

Das universelle Nachschlagewerk für Studium und Praxis in völlig neuer Konzeption

Subskriptionsangebot bis 31. 10. 78

Der Subskriptionspreis für die Bände 1-3, die in völlig neuer Konzeption erscheinen, beträgt bis 31. 10. 1978 DM 135,-.

Danach kosten die 3 Bände ca. DM 174,-

**Band 1:** 1978, 12. ergänzte und völlig neu bearbeitete Auflage, 752 Seiten mit 464 Abbildungen und Tabellen, Kunststoff-Einband, DM 54,80. ISBN 3-8101-0042-0  
Bereits erschienen.

**Band 2:** 1978, 12. völlig neu bearbeitete Auflage, etwa 750 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, Kunststoff-Einband, ca. DM 60,-  
ISBN 8101-0043-9  
Erscheint etwa April

**Band 3:** 1978, 12., völlig neu überarbeitete Auflage. Etwa 750 S., Kunststoff-Einband, ca. DM 60,-  
ISBN 3-8101-0044-7  
Erscheint etwa November 78

Heinrich Armbrüster/  
Gerhard Grünberger

#### Elektromagnetische Wellen im Hochfrequenzbereich Grundlagen - Ausbreitung - Geräte

1978, 176 Seiten, 120 Abbildungen und 10 Tabellen, Leinen, DM 56,-  
ISBN 3-8101-0036-6

Das Buch gibt eine Übersicht über das gesamte Gebiet der elektromagnetischen Wellen im Hochfrequenzbereich, ohne deren Nutzung unser heutiger hoher Lebensstandard unmöglich wäre.  
Bereits erschienen.

Dr.-Ing. Heinrich Schröder  
Dr.-Ing. Günther Rommel

#### Elektrische Nachrichtentechnik

**Band 1a: Eigenschaften und Darstellung von Signalen**

1978, 10. völlig neu bearbeitete Auflage, etwa 500 Seiten, 179 Abbildungen und Tabellen, gebunden, ca. DM 60,-  
ISBN 3-8101-0045-5

Der Band 1a befaßt sich mit den Eigenschaften von in der Nachrichtentechnik wichtigen Signalen sowie den Begriffen und Methoden zu ihrer Darstellung. Ausführliche Erläuterungen zu den Prinzipien der Meßverfahren und Geräte, mit de-

nen man die Signale erfaßt, ergänzen die theoretischen Betrachtungen.  
Erscheint etwa Mai

Winfried Knobloch/  
Eduard Gublass

#### Service an Farbfernsehempfängern PAL SECAM

1978., 2., vollständig neubearbeitete Auflage, 144 Seiten, 54 Abbildungen, DM 34,50  
ISBN 3-8101-0034-X

Ein Grundlagenwerk, daß das notwendige Wissen vermittelt, den Service an Farbfernsehempfängern durchzuführen.  
Bereits erschienen

### Hüthig Heidelberg

Rudolf Mäusl

#### Hochfrequenzmeßtechnik Meßverfahren und Meßgeräte

1978, 2., durchgesehene Auflage, 213 Seiten, 159 Abbildungen und 3 Tabellen, Kunststoff-Einband (UTB, Band 319), DM 16,80  
ISBN 3-7785-0484-3

Das Buch führt in die Meßverfahren und -prinzipien der Hochfrequenztechnik ein und belegt sie durch praktische Beispiele.  
Erscheint etwa Februar

Ernst Prokott

#### Modulation und Demodulation

1978, 2., verbesserte Auflage, 236 Seiten, 343 Abbildungen, 24 Tabellen, Kunststoff-Einband, DM 78,-  
ISBN 3-7785-0496-7

Theorie und Technik der Modulation und Demodulation beim Übertragen von elektrischen Signalen.  
Erscheint Februar

Hermann Wend

#### Erlaubt? - Verboten?

400 Schulungsfragen und Antworten zu den wichtigsten Vorschriften für den Elektro-Installateur. Anhang Rechenbeispiele nach VDE sowie für die elektrische Raumheizung. 1978, 8., überarbeitete Auflage, 336 Seiten, kartoniert, DM 18,80  
ISBN 3-7785-0506-8  
Erscheint etwa April

Johannes Vogel

#### Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik mit Berechnungsbeispielen

1978, 336 Seiten, 242 Abbildungen und 41 Tafeln, Kunststoffeinband, DM 42,-  
ISBN 3-7785-0437-1

Ein Grundlagenwerk und Lehrbuch zugleich über elektrische Antriebe zur Mechanisierung und Automatisierung technologischer Prozesse.  
Bereits erschienen

Reinhold Paul

#### Transistoren und Thyristoren Grundlagen und Anwendungen, Elektronische Festkörperbauelemente, Band 5

1978, 484 Seiten, 232 Abbildungen und 37 Tafeln, Ganzleinen DM 58,-  
ISBN 3-7785-0428-2

Eine Abhandlung über die grundsätzliche Arbeitsweise von Transistoren, Thyristoren und Feldeffekttransistoren, die trotz der rasanten Entwicklung in der Elektrotechnik und Elektronik unentbehrliche Halbleiterbauelemente geblieben sind.  
Erscheint Februar

Otto Föllinger

#### Regelungstechnik

Einführung in die Methoden und Ihre Anwendung

Unter Mitwirkung von Franz Dörrscheidt und Manfred Klittich 1978, 2., völlig überarbeitete Auflage, etwa 416 Seiten, 532 Abbildungen, Kunststoff-Einband, DM 78,-  
ISBN 3-7785-0510-6

Ein Standardwerk der Regelungstechnik mit Darlegung von Begriffsystem und Methodenlehre der Regelungstechnik und Analyse und Synthese dynamischer Verfahren.  
Bereits erschienen

Kurt Sobotta

#### Planung und Überwachung von Projekten. Netzplantechnik

1978, Etwa 150 Seiten, etwa 60 Abbildungen, kartoniert, etwa DM 20,-  
ISBN 3-7785-0502-5

Eine Anleitung für jeden Elektroniker, aber auch Nichtelektroniker, eine ihm gestellte wirtschaftliche Entscheidung zeit- und kostengünstig mit Hilfe der Netzplantechnik zu treffen.  
Erscheint etwa Mai

Viktor Fetzer

#### Mathematik für Elektrotechniker

**Band 1: Grundlagen-Lehrbuch**

1978, 2., überarbeitete Auflage, 246 Seiten, 83 Abbildungen, Kunststoffeinband, etwa DM 35,-  
ISBN 3-7785-0504-1

Ein Grundlagen-Lehrbuch, das alle Zusammenhänge in der Mathematik für den Elektrotechniker in verständlicher Weise darstellt.  
Erscheint etwa Mai

### Pflaum München

Herbert Bernstein

#### Hochintegrierte Digitalschaltungen und Mikroprozessoren

1978, 513 Seiten mit etwa 200 Abbildungen, Kunststoff-Einband, ca. DM 80,-  
ISBN 3-7905-0272-3

Eine gut verständliche Einführung in die hochintegrierte Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik.  
Erscheint April

Enno Folkerts

#### Elektrotechnische Grundlagen für den Praktiker

1978, 124 Seiten mit 77 Abbildungen, kartoniert, DM 16,80  
ISBN 3-7905-0266-9

Bereits erschienen.

Benedikt Gruber

#### Elektronik studiert und probiert

1978, 4. neubearbeitete Auflage, ca. 150 Seiten mit 129 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 16,80  
ISBN 3-7905-0284-7  
Erscheint März

Hans Schmitter

#### Vom Schaltzeichen zum Schaltplan

1978, 3. verbesserte Auflage, ca. 110 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, kartoniert, ca. DM 14,80  
ISBN 3-7905-0276-6

Erscheint April

Werner W. Diefenbach

#### Tonband-Hobby

Heimtongeräte in der Praxis, Dia- und Schmalfilmvertonung, Heimstudio, Trickaufnahmen. 1978, 12. Auflage. Überarbeitet, ergänzt und aktualisiert von Winfried Knobloch, ca. 190 Seiten mit etwa 170 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 22,-  
ISBN 3-7905-0274-X  
Erscheint März

Erich Rabe

#### Motorflugmodelle

Praktikum für Freunde des Flugmodellbaus

1978, 3. überarbeitete und verbesserte Auflage, 176 Seiten mit 151 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 19,80  
ISBN 3-7905-0279-0  
Erscheint Februar

Erich Rabe

#### Automodelle - ferngesteuert

1978, 2. verbesserte Auflage, ca. 120 Seiten mit etwa 90 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 19,80  
ISBN 3-7905-0277-4  
Erscheint April

Erich Rabe

#### Fernsteuer-Hobby

Flug-, Auto- und Schiffmodelle perfekt ferngesteuert.

1978, 4., überarbeitete und verbesserte Auflage, ca. 200 Seiten mit etwa 130 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 19,80  
ISBN 3-7905-0278-2  
Erscheint April

In allen Buchhandlungen

Mitglied der Informationsgemeinschaft Elektro



Eine Information der zentralen Fachbuchwerbung Elektrotechnik/Elektronik  
Hüthig & Pflaum Verlag, Lazarettstr. 4, 8000 München 19, Tel. (089) 18 60 51

# Hüthig & Pflaum Verlag München/Heidelberg