

# FUNK

# TECHNIK

9

1. Mai-Ausgabe 1975  
30. Jahrgang

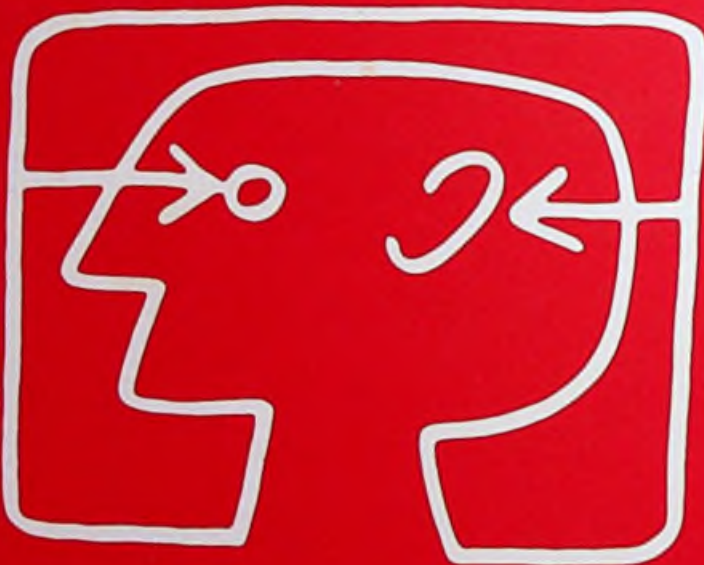
Fachzeitschrift für Rundfunk, Fernsehen, Phono und Hi-Fi



# Internationale Funkausstellung 1975 Berlin 29.8.-7.9.

VERBAND DER  
INFORMATIONSGES.  
PROGRAMM

**vip**



1975

Montag	2	10	17	25	3	10	18	26	
Dienstag	3	11	18	26	4	11	19	27	
Mittwoch	4	12	19	27	5	12	20	28	
Donnerstag	5	13	20	28	6	13	21	29	
Freitag	6	14	21	29					
Sonnabend	7	15	22						
Sonntag	8	16	23						
	1	8	15	22	SEPTEMBER				
					1	8	15	22	29
					2	9	16	23	30
					3	10	17	24	
					4	11	18	25	
					5	12	19	26	
					6	13	20	27	
					7	14	21	28	
					8	15	22	29	
					9	16	23		
					10	17	24		
					11	18	25		
					12	19	26		
					13	20	27		
					14	21	28		

*Termin vormerken!*

Gesellschaft zur Förderung der Unterhaltungselektronik (GFU) mbH, Frankfurt/M

AMK Berlin Ausstellungs-Messe-Kongreß-GmbH  
D 1000 Berlin 19, Messedamm 22  
Tel.: (030) 30 38-1, Telex: 01 82 908 amkb d

Gegründet von Curt Rint

Vereinigt mit  
Rundfunk-Fernseh-Großhandel

# FUNK TECHNIK

Redaktion: 1 Berlin 52, Eichborndamm 141 bis 167, Telefon (0 30) 4 11 60 33, Fernschreiber 01 81 632.

W. Roth, C. Rint

Anzeigenverwaltung: 8 München 2, Postfach 20 19 20, Paketanschrift: 8 München 19, Lazarettstraße 4. Tel. (0 89) 16 20 21, Fernschreiber 05 216 075. Z. Z. ist Anzeigenpreislste Nr. 9a vom 1. 3. 1975 gültig.

W. Sauerbrey (Anzeigenleiter).

Abonnentenverwaltung: 69 Heidelberg 1, Wilckensstraße 3-5, Tel. (0 62 21) 4 90 74, Fernschreiber 04 61 727.

Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal.

Bezugspreis: Vierteljährlich 20,— DM inkl. 5,5% MWSt., zuzüglich Versandgebühren, im Ausland 80,— DM jährlich zuzüglich Porto. Einzelheft 3,50 DM zuzüglich Porto.

Kündigungen sind jeweils zwei Monate vor Quartalsende (Ausland: Bezugsjahr) dem Verlag schriftlich mitzutellen. Bei unverschuldetem Nichterscheinen keine Nachlieferung oder Gebührenerstattung.

Zahlungen an: Hühlig und Pflaum Verlag GmbH & Co. Fachliteratur KG München/Heidelberg, Postscheckkto. München Nr. 82 01-800, Deutsche Bank, Heidelberg, Konto-Nr. 01/94100, Postscheckkonto Wien Nr. 23 12 215, Postscheckkonto Basel Nr. 40 140 83.

Gesamtherstellung: Richard Pflaum Verlag KG, Graphischer Betrieb, 8 München 2, Postfach 20 19 20.

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

Verlagsleitung: Ing. P. Eiblmayr, München, Dipl.-Kfm. H. Hühlig, Heidelberg.

Für die Rücksendung unverlangt eingesandter Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Nachdruck, auch auszugsweise, sowie anderweitige Vervielfältigung nur mit vorheriger Zustimmung der Redaktion gestattet. Bei allen Einsendungen an die Redaktion wird das Einverständnis zur vollen oder auszugsweisen Veröffentlichung vorausgesetzt, wenn gegenteilige Wünsche nicht besonders zum Ausdruck gebracht werden.

Inhaber und Beteiligungsverhältnisse: Persönlich haftender Gesellschafter: Hühlig und Pflaum Verlag GmbH, München. Kommanditisten: Hühlig GmbH & Co Verlags-KG in Heidelberg, Richard Pflaum Verlag in München, Beda Bohinger in Gauting.

## Aus dem Inhalt

Technologie-Transfer . . . . .	231
Konvergenzfehler — ihre Ursachen und ihre Beseitigung . . . . .	232
Hybrider Digital-Analog-Wandler . . . . .	234
Zwei Operationsverstärker als Einheit . . . . .	234
Vielseitiger Allwellen-Funkempfänger für 70 kHz . . . . . 30 MHz . . . . .	236
Halbleiter-Bauelemente auf dem 18. Bauelemente-Salon in Paris . . . . .	240
50 Jahre Ernst Roederstein GmbH . . . . .	244
Interessante Schaltungen	
Digitaler Frequenzteiler liefert Sinusschwingung . . . . .	245
Ein Stereo-Multiplex-Dekoder nach dem Phasen-Locked-Loop-Prinzip . . . . .	245
Alarmanlage mit Zweifachoszillator . . . . .	246
Breitband-Dämpfungsglied mit PIN-Dioden . . . . .	248
Videotechnische Einrichtungen für das Schulfernsehen . . . . .	249
Meßgerät zur Bestimmung der Kerngrößen von Magnetwerkstoffen . . . . .	252
Heimanlage contra Studio-Einrichtung . . . . .	253
Ein neues Diagnose-System für Farbfernsehempfänger . . . . .	254
Die Raumfahrtaktivitäten bei SEL . . . . .	255
Bilder aus der Technik . . . . .	257
Bezugs- und Absatzwege des Facheinzelhandels . . . . .	258
Strukturwandel fordert Mobilität und Flexibilität . . . . .	259
Berichte aus der Industrie . . . . .	261
Kurse . . . . .	264
Buchbesprechungen . . . . .	264
Persönliches . . . . .	264

Unser Titelbild: Eine neue Technik für die Herstellung von Empfangs- und Richtantennen hat GTE Sylvania Inc. entwickelt. Die im Vordergrund liegenden Antennenteile sind entstanden durch fotografische Reproduktion ihrer Umrisse auf eine Messingplatte und Abtrennung des überflüssigen Materials durch Ätzung. Dieses Verfahren ergibt vier genau gleiche Teile, die dann zu einem Antennennetz zusammengebaut werden.

Aufnahme: GTE

# Der Fortschritt bei Klemmprüfspitzen



In Originalgröße  
In Rot      In Schwarz

HIRSCHMANN Klemmprüfspitzen sind unentbehrliche Helfer in Labors, Prüffeldern und Werkstätten. Denn sie sind so ungemein praktisch.

Diese Klemmprüfspitzen sind weiter verbessert worden und jetzt auch in Miniaturausführung lieferbar. Der große Klebs 60 ist in Form und Ausstattung moderner geworden. Er hat Steckbuchsen für Stifte mit 4 oder 2 mm  $\phi$  und eine Seitenschraube zum Anklemmen von Drähten oder Litzen bis 2 mm  $\phi$ .

Der kleine Klebs 2 ist prima zum Anklemmen an besonders dünne oder engstehende Anschlüsse elektronischer Bauelemente. Sein vergoldeter Haken gewährleistet sicheren Kontakt. Klebs 2 ist auch besonders nützlich beim Messen an Wire-Wrap-Paneele. Zur bequemeren Handhabung wird die 2-mm-Leitung fest angelötet.

Informationsmaterial über die fortschrittliche HIRSCHMANN Klemmprüfspitzen-Technik kann angefordert werden.



## Hirschmann

Richard Hirschmann · Radlotechnisches Werk  
7300 Esslingen/Neckar · Richard-Hirschmann-Straße  
Postfach 110 · Telefon (0711) 39011

Forschung und Entwicklung

## Technologie-Transfer

Mit drei Faktoren muß sich ein Unternehmen der Elektroindustrie heute auseinandersetzen, wenn es seine Geschäftsphilosophie zwischen eigener Forschung und Entwicklung einerseits und sinnvoller Lizenzpolitik andererseits hindurchsteuern will: der Verlagerung von Fertigungsbetrieben in das Ausland, der Forderung nach Mitbenutzung von Patenten durch andere und dem Technologie-Wandel. Auf der traditionellen Pressekonferenz zur Hannover-Messe bezog Dieter von Sanden vom Vorstand der Siemens AG zu diesen Fragen Stellung.

Beim Technologie-Transfer gibt es vier typische Phasen: Auf den Export technischer Güter folgt verhältnismäßig schnell die Errichtung von Fabriken in Abnehmerländern. In dieser Phase werden neben Kapitalbeteiligungen des bisherigen Lieferers auch Lizenzen und Know-how übertragen. Das Abnehmerland entwickelt die übernommene Technik weiter, und in der letzten Stufe schließlich bringt das frühere Abnehmerland selbstentwickelte Produkte heraus und bietet sie auf dem Markt an.

Im Gegensatz zu häufig vorgebrachten Behauptungen hat ein gut geführtes Unternehmen ein deutliches Interesse an dieser „Technischen Emanzipation“ seiner Kooperationspartner, denn wer früher Telefone bezogen hat, kauft jetzt Werkzeugmaschinen zum Herstellen der Telefone. Diese „Höherwertigkeit“ ist grundsätzlich für beide Teile von Vorteil.

Trotz dieses ausdrücklichen Bekenntnisses zum Technologie-Transfer zeigte sich von

Sanden beunruhigt durch zahlreiche Vorstöße von Ländern der Dritten Welt, die auf Ausnahmeregelungen in den bisherigen Übereinkünften zu Patentlizenzvergaben abzielen. Wenn man jedem die eigenen Patente kostenlos zugänglich machen soll: worin könnte dann noch ein Anreiz für den Unternehmer bestehen, seine Entwicklungsergebnisse als Patent offenzulegen? Gerade die nicht offengelegte Erfindung könnte wirtschaftlich oft besser genutzt werden, zumal das Risiko des Prioritätsverlustes verhältnismäßig klein ist. Letztlich würde es nicht zu einer Intensivierung des Technologie-Transfers kommen, sondern im Gegenteil zu einer Drosselung.

Die Auswirkungen des Technologie-Wandels verdeutlichte von Sanden an der Technologie der Integrierten Halbleiterschaltkreise, die plötzlich den Entwurf und die Produktion kompletter Funktionseinheiten in die Hand der Halbleiter-Produzenten legt. Um die Ausmaße zu illustrieren: Die Herstellung aller voraussichtlich notwendigen Mikroschaltkreise für das gesamte Haus Siemens würde wahrscheinlich eine Fertigungsstraße für nur wenige Stunden am Tag auslasten. Die Konsequenzen sind noch nicht absehbar. Kaum ein bedeutender Hersteller wird sich damit begnügen können, seine Geräte aus marktgängigen Funktionseinheiten in Halbleitertechnik zusammenzubauen. Dies engt seine Entwicklungsmöglichkeit ein gegenüber jenen Produzenten, die sich spezielle Schaltkreise entwickeln lassen. Um konkurrenzfähig zu bleiben, werden also die Gerätehersteller tiefgreifende und in ihrer Struktur vielfach neue technische Kooperationen mit Halbleiter-Produzenten eingehen müssen.

Von Sanden räumte freimütig ein, daß man für diesen geschäftspolitisch außerordentlich wichtigen Punkt zur Zeit noch keine klare Lösung sähe. ■

# Konvergenzfehler — ihre Ursachen und ihre Beseitigung

J. WÖLBER\*)

Das Farbbildröhren- und Ablensystem 20 AX ist parastigmatisch, selbstkonvergierend und erfordert deshalb keine Konvergenzschaltung. Durch nicht zu vermeidende mechanische Toleranzen bei der Fertigung und beim Zusammenbau treten jedoch geringfügige Abweichungen auf, deren Auswirkungen im nachstehenden Beitrag beschrieben werden.

Wichtig für alle elektronenoptischen Bildwiedergabesysteme ist die genaue Lage der Elektronenstrahlen zu den Ablenkfeldern. Bei Abweichungen treten Fehler auf, deren Form von den Feldern selbst abhängt. Im folgenden wird die Feldverteilung zugrunde gelegt, die bei In-line-Röhren heute üblich ist:

1. ein Horizontal-Ablenkfeld, dessen Feldstärke nach außen hin zunimmt (kissenförmiger Feldverlauf),
2. ein Vertikal-Ablenkfeld, dessen Feldstärke zum Rand hin abnimmt (tonnenförmiger Feldverlauf).

## 1. Fehlerursachen

### 1.1. Verdrehung der Elektronenstrahlensysteme (Twist)

Bei der in Bild 1 gezeigten Linksverdrehung der Systeme treten folgende Fehler auf:

1.1.1. Bei Auslenkung der Elektronenstrahlen in horizontaler Richtung entsteht für Rot und Blau infolge der Krümmung des Ablenkfeldes jeweils eine zur Achse hin gerichtete Y-Auslenkung, die zu der gezeigten parabelförmigen Abweichung entlang der horizontalen Achse führt.

Das ist so zu erklären: Ohne die dargestellte Systemverdrehung (linkes Teilbild) wären Rot, Grün und Blau stets in einem Punkt auf dem Bildschirm vereinigt (rechtes Teilbild). Weil jedoch durch die angenommene Systemverdrehung am Ort des Ablenkfeldes Rot unterhalb und Blau oberhalb von Grün liegt, wird durch die in vertikaler (Y-)Richtung in Richtung auf Grün hin abgelenkt sind, wird auf dem Bildschirm Rot oberhalb  $+\Delta_{RY}$  und Blau unterhalb  $-\Delta_{YB}$  von Grün abgebildet.

\*) Ing. (grad.) Jörg Wölber ist Leiter des Fachbereichs „Bildröhren und Korrekturschaltungen“ im Valvo-Applikationslaboratorium Hamburg-Stellingen.

Erweiterte Fassung eines Vortrags auf der Jahrestagung der Fernseh- und Kinetischen Gesellschaft am 15. Oktober 1974 in München.

1.1.2. Bei Auslenkung nach oben wird Blau wegen der Abnahme der Feldstärke zum Rand hin weniger ausgelenkt als Rot, so daß oben auf dem Bildschirm Rot oberhalb und Blau unterhalb von Grün liegt. Bei Auslenkung nach unten wird Rot weniger ausgelenkt, so daß unten wiederum Rot ober-

halb und Blau unterhalb von Grün liegt. Mit Bezug auf Grün ergibt sich dann sowohl oben als auch unten eine  $+\Delta_{YR}$ - und eine  $-\Delta_{YB}$ -Abweichung.

Insgesamt werden nur Y-Fehler erzeugt, wobei — mit Bezug auf Grün — Rot und Blau gegenläufig bewegt werden müssen, um mit Grün zur Deckung zu kommen.

## 1.2. Horizontaler Versatz der Elektronenstrahlensysteme

Bei dem in Bild 2 gezeigten horizontalen Versatz nach links treten folgende Fehler auf:

1.2.1. Bei vertikaler Auslenkung befindet sich infolge der Feldkrümmung Blau ständig in einem stärkeren, Rot in einem schwächeren Feld als Grün. Dadurch wird Blau jeweils stärker, Rot schwächer abgelenkt als Grün. Bei der Auslenkung nach oben wird Blau oberhalb und Rot unterhalb von Grün sein; bei der Auslenkung nach unten liegt

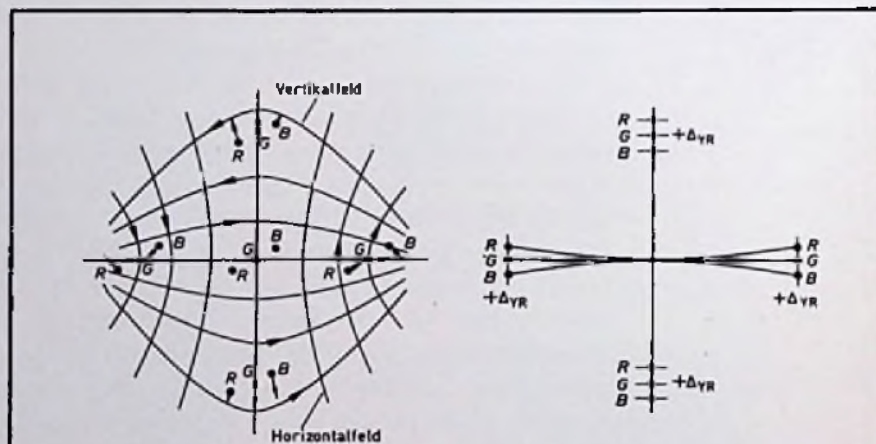


Bild 1. Fehler bei Verdrehung der Strahlensysteme

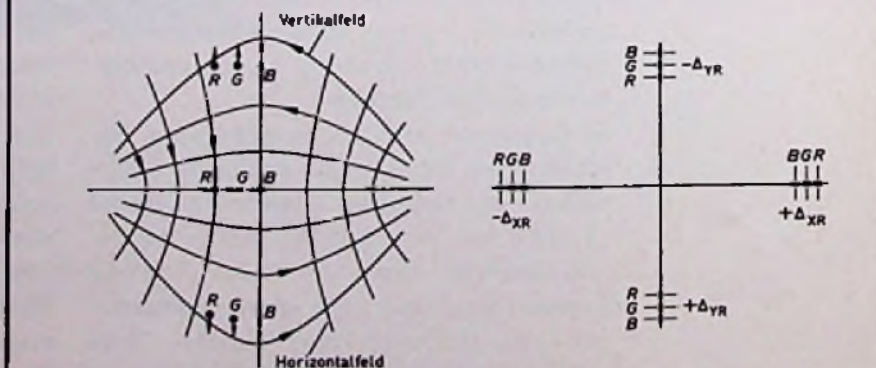


Bild 2. Fehler bei seitlichem Versatz der Strahlensysteme

Rot oberhalb, Blau unterhalb von Grün auf dem Bildschirm. Mit Bezug auf Grün ergibt sich dann oben eine  $-\Delta_{YR}$ - beziehungsweise  $+\Delta_{YB}$ -Abweichung, unten eine  $+\Delta_{YR}$ - beziehungsweise  $-\Delta_{YB}$ -Abweichung.

1.2.2. Bei Auslenkung nach links erfährt Rot wegen des asymmetrischen Eintritts in das Ablenkkfeld eine stärkere Auslenkung nach links, bei Auslenkung nach rechts eine stärkere nach rechts, weil das Ablenkkfeld seine Richtung gewechselt hat. Mit Bezug auf Grün liegt auf dem Bildschirm Rot jeweils außen und Blau innen. Rechts ergibt sich so eine  $+\Delta_{XR}$ - beziehungsweise eine  $-\Delta_{XB}$ -Abweichung, links eine  $-\Delta_{XR}$ - beziehungsweise eine  $+\Delta_{XB}$ -Abweichung.

Insgesamt werden ein Y- und ein X-Fehler erzeugt, wobei – mit Bezug auf Grün – Rot und Blau wieder gegenläufig bewegt werden müssen, um Deckung mit Grün zu haben.

### 1.3. Vertikaler Versatz der Elektronenstrahlensysteme

Bei dem in Bild 3 gezeigten vertikalen Versatz nach unten treten folgende Fehler auf:

1.3.1. Bei Auslenkung nach links erfährt infolge der Feldkrümmung Rot eine stärkere und Blau eine schwächere zusätzliche Y-Auslenkung als Grün. Bei Auslenkung nach rechts kehren sich die Verhältnisse um; auf dem Bildschirm entsteht so der gezeigte sägezahnförmige Fehler entlang der horizontalen Achse. (Mit Bezug auf Grün: links  $+\Delta_{YR}$  beziehungsweise  $-\Delta_{YB}$  und rechts  $-\Delta_{YR}$  beziehungsweise  $+\Delta_{YB}$ .)

1.3.2. Bei der Auslenkung nach unten erfahren Rot und Blau infolge des asymmetrischen Feldeintritts eine zusätzliche X-Ablenkung von Grün weg und bei Auslenkung nach oben eine zu Grün hin, weil das Ablenkkfeld dann seine Richtung geändert hat. (Mit Bezug auf Grün: unten  $-\Delta_{XR}$  beziehungsweise  $+\Delta_{XB}$  und oben  $+\Delta_{XR}$  beziehungsweise  $-\Delta_{XB}$ .) Insgesamt wird ein Y- und ein X-Fehler erzeugt, wobei wieder Rot und Blau mit Bezug auf Grün gegenläufig bewegt werden müssen, um mit Grün zur Deckung zu kommen.

Zusätzlich zu den erwähnten Fehlerursachen können weitere auftreten, beispielsweise Neigung der Elektronenstrahlensysteme sowie verschiedene Asymmetrien in den Ablenkkfeldern. Die für das 20-AX-System gewählte elektrische Korrektur kann auch diese Fehler beseitigen. Insgesamt entstehen Fehler in X- und Y-Richtung.

Y-Fehler lassen sich, wie mit der Symmetrierspule bei Delta-Röhren, durch Symmetrieren der Ströme in den Ablenkspulenhälften beseitigen. Dabei läßt sich ein asymmetrisches Zweipol-Feld als symmetrisches Zweipol-Feld mit einem überlagerten Vierpol-Feld auffassen. Dieses Feld zeigt Bild 4. Die Schaltmittel zur Erzeugung des Feldes sind daneben dargestellt. Y-Fehler entlang der vertikalen Achse werden dabei vorteilhafterweise durch Symmetrieren der Vertikal-Ablenkspulen behoben.  $\Delta Y$ -Fehler entlang der horizontalen Achse durch Symmetrieren der Horizontal-Ablenkspulen.

Weil die Fehler nicht symmetrisch sein

müssen (bei mehr als einer Ablage), ist es notwendig, oben und unten beziehungsweise rechts und links getrennt einzustellen. Statt dessen kann man auch einen Sägezahn- und einen Parabel-Einsteller benutzen.

## 2. $\Delta Y$ -Korrektur

### 2.1. Vertikal-Symmetrie

Parallel zu den beiden Vertikalspulenhälften liegen zwei Potentiometer, von denen jeweils (durch die Dioden) nur eins wirksam ist. Durch Einstellen der Potentiometer kann der Strom in einer Sattelspule verstärkt, in der anderen verringert werden. Dadurch entsteht das gewünschte Vierpol-Feld.

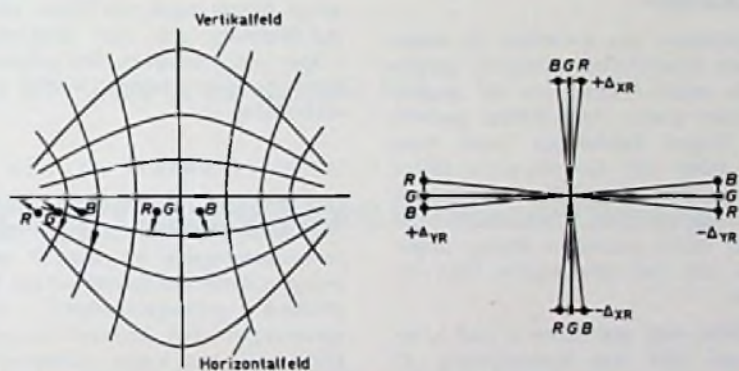


Bild 3. Fehler bei vertikalem Versatz der Strahlensysteme

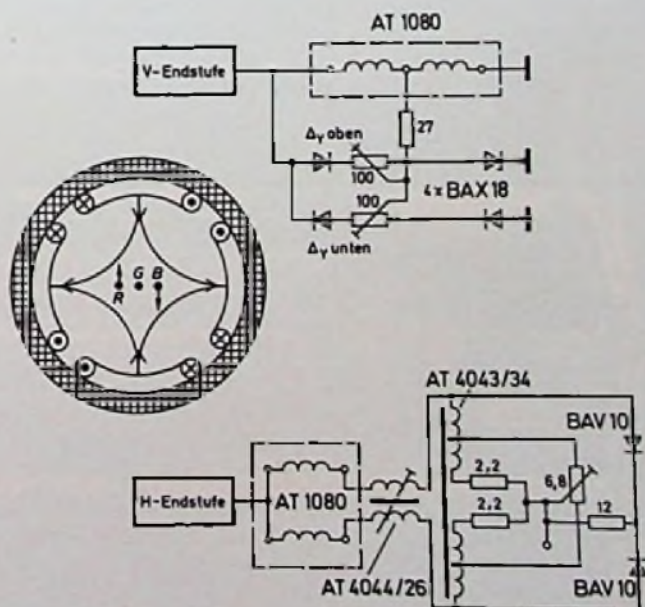


Bild 4. Schaltung zum Ausgleich von Y-Fehlern

## 2.2. Horizontal-Symmetrie

In Reihe mit jeder Ablenkspulenhälfte liegt eine Teilwicklung der Differenz-Einstellspule AT 4044/26. Mit Hilfe dieser Spule kann der Strom in einem Teil verstärkt und im anderen verringert werden. Das entstehende Vierpol-Feld verläuft sägezahnförmig.

Außerdem durchfließt der Ablenkstrom die beiden 2,2-Ω-Widerstände. Die an ihnen auftretende sägezahnförmige Spannung wird entsprechend der Schleiferstellung des 6,8-Ω-Potentiometers mit der einen oder der anderen Polarität auf dem Übertrager AT 4043/34 transformiert. Die verstärkte Spannung wird dann in den Ablenkspulen zu einem parabelförmigen Strom integriert, wodurch das gewünschte Feld mit parabelförmigem Verlauf entsteht.

## 3. ΔX-Korrektur

Zur Korrektur von X-Fehlern ist ebenfalls ein Vierpol-Feld geeignet, jedoch müssen seine Achsen um 45° gegenüber dem ersten Vierpol-Feld gedreht sein. Dieser Feldverlauf kann nicht mehr durch die Ablenkspulen selbst hervorgerufen werden. Deshalb sind auf dem Jochring der Ablenkeinheit die vier im Bild 4 gezeigten Spulen angebracht, die das gewünschte Feld erzeugen.

Betrachtet man die Bilder 2 und 3, so fällt auf, daß nur symmetrische X-Fehler auftreten, also nur sägezahnförmige Korrekturen erforderlich sind. Nun haben jedoch die derzeitigen selbstkonvergierenden In-line-Systeme noch einen parabelförmigen X-Fehler entlang der vertikalen Achse, der ebenfalls behoben werden muß. Man benötigt also nur einen Einsteller für die

X-Achse (horizontalfrequent), aber zwei für die Y-Achse (vertikalfrequent).

Weil die systematische vertikalfrequente Korrektur konstant ist, genügt es dabei, die Amplitude der Parabeläste getrennt zu beeinflussen. Das zur Korrektur erforderliche Vierpol-Feld und seine Ansteuerschaltung zeigt Bild 5.

## 3.1. Vertikalfrequent

Wenn T1 nach dem V-Rücklauf wieder leitend wird, entsteht zunächst eine hohe Spannung an R1. Ein Teil dieser Spannung treibt einen Strom durch die Diode, die Vierpol-Wicklung und den Differenzübertrager AT 4044/27 und erzeugt dabei das gewünschte Feld in der ersten Hälfte der V-Ablenkung. In der zweiten Hälfte der V-Ablenkung steigt die Spannung an R2 langsam an. Ein Teil dieser Spannung treibt einen Strom durch die Diode, die Vierpol-Wicklung und den Differenzübertrager und erzeugt so das erforderliche Feld in der zweiten Hälfte der V-Ablenkung.

## 3.2. Horizontalfrequent

Der Horizontal-Ablenkstrom durchfließt die beiden Primärwicklungen des Differenzübertragers AT 4044/27 und erzeugt in ihnen mit Bezug auf die Sekundärseite entgegengesetzte Impulsspannungen. Bei Abweichung von der Mittenlage des Kerns überwiegt eine dieser Spannungen und erzeugt einen sägezahnförmigen Strom in der Vierpol-Wicklung, wodurch das gewünschte Feld entsteht. Der Kondensator C1 verhindert dabei das durch die Diode der horizontalfrequenten Strom fließt und mit dem vertikalfrequentem Strom unerwünschte Modulationsprodukte bildet.

## Hybrider Digital/Analog-Wandler

Für Prüfgeräte und Funktionsgeneratoren, zur Datenreduktion und Funktionssteuerung eignet sich der Digital/Analog-Wandler DAC 85 von Burr-Brown, den es mit Eingang für 12-bit-Binärwerte oder für dreistellige binärcodierte Dezimalwerte (BCD) gibt. Die Hybridschaltung enthält außer dem Referenz- und dem Ausgangsverstärker ein Wandlernetzwerk aus hochstabilen, mit Lasern getrimmten Dünnschichtwiderständen. Es hält die Nichtlinearitäten innerhalb von  $-0,024\%$  bzw. von  $\pm 0,012\%$  für Temperaturbereiche von  $0 \dots 70^\circ\text{C}$ ,  $-25 \dots +85^\circ\text{C}$  oder  $-55 \dots +125^\circ\text{C}$ , je nach Ausführung. Der D/A-Wandler ist mit unterschiedlichen Ausgängen erhältlich, und zwar für  $\pm 2,5$ ;  $\pm 5$ ;  $\pm 10$ ;  $0 \dots +5$  oder  $0 \dots +10\text{V}$  Spannung sowie für  $\pm 1$  oder  $0 \dots -2\text{mA}$  Strom. Am Ausgang  $\pm 10\text{V}$  steht eine Spannung von  $-10\text{V}$ , wenn alle Eingangsbit Binär-0, und von  $+9,9951\text{V}$ , wenn alle Eingangsbit Binär-1 aufweisen. Die Änderung je bit beträgt also  $4,88\text{mV}$ . Mit  $\pm 0,01\%$  maximaler Abweichung liegt das Wandler-Ergebnis nach  $5\mu\text{s}$  bei Spannungs- und nach  $0,3\mu\text{s}$  bei Stromausgang vor.

Die  $35,6\text{mm} \times 20,3\text{mm} \times 6,4\text{mm}$  große Einheit benötigt als Speisung  $\pm 15\text{V}/\pm 25\text{mA}$  und  $+5\text{V}/20\text{mA}$ . Sie ist zum Schutz gegen Umwelteinflüsse in ein DIL-Metallgehäuse mit 24 Anschlußstiften eingeschlossen. it

## Zwei Operationsverstärker als Einheit

In vielen Anwendungsfällen von Operationsverstärkern muß man zwei voneinander unabhängige Verstärker schaltungstechnisch kombinieren. Deshalb vereinigte Harris zwei Präzisions-Operationsverstärker auf gemeinsamem Chip, untergebracht im runden Metallgehäuse TO-99 ( $9,1\text{mm} \phi$ ,  $4,3\text{mm}$  Höhe) oder im DIP-Gehäuse TO-116

( $17,8\text{mm} \times 7,6\text{mm} \times 2\text{mm}$ ) mit 14 Anschlußstiften. Nunmehr lassen sich beispielsweise HF-Generatoren, Absolutwert-Schaltungen, aktive Filter, Integratoren, Inverter- und Pufferverstärker, jeweils mit hoher Impedanz und großem Gewinn, unter kleinem Aufwand zusammenstellen. Die beiden Operationsverstärker sind intern kompensiert. Sie haben eine Anstiegszeit von  $5\text{V}/\mu\text{s}$  bei  $8\text{MHz}$  Bandbreite, eine durchschnittliche Offsetspannungsdrift von  $8\mu\text{V}/^\circ\text{C}$  und einen Ruhestrom von nur  $35\text{nA}$ . Der Großsignal-Spannungsgewinn beträgt  $20\,000 \dots 40\,000$ . Die Einheit arbeitet mit beliebiger Speisespannung zwischen  $\pm 2$  und  $\pm 20\text{V}$ . Bei  $\pm 15\text{V}$  nimmt sie etwa  $3\text{mA}$  Strom auf. Den Temperaturansprüchen im Bereich  $0 \dots +75^\circ\text{C}$  genügt der Typ HA-2655, im Bereich  $-55 \dots +125^\circ\text{C}$  der Typ HA-2650. it

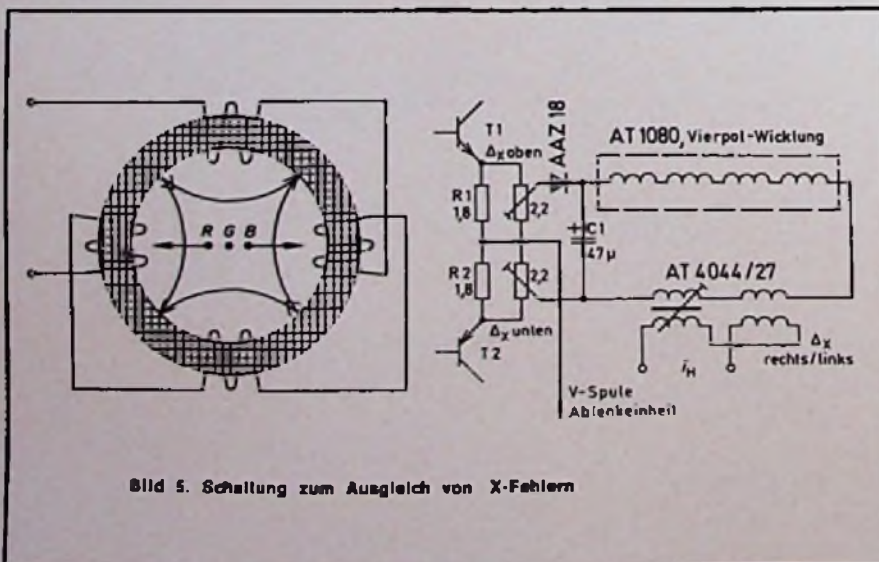


Bild 5. Schaltung zum Ausgleich von X-Fehlern



# Das Ohr zur Welt.

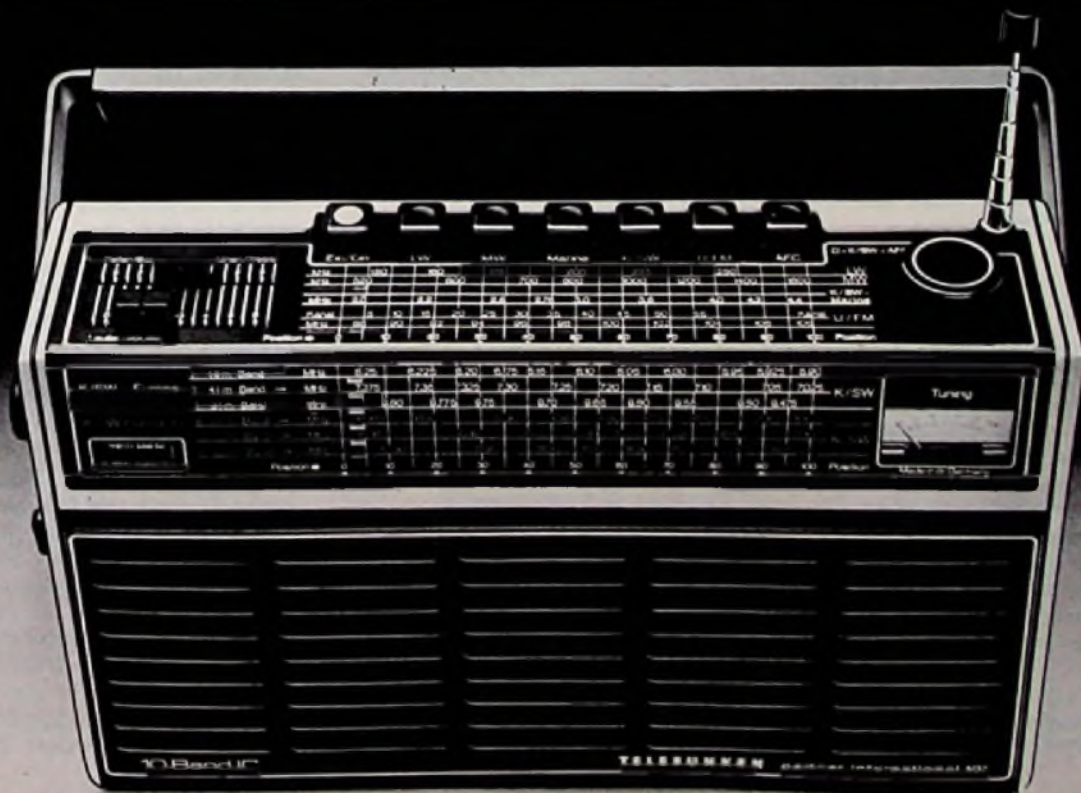
Mit dem partner international 101 von Telefunken kann sich jeder ferne Länder ins Haus holen.

- Denn er hat 10 Wellenbereiche für weltweiten Empfang.
- Davon 7 Kurzwellen, inklusive Marineband.
- Damit sind auch Stationen aus den entferntesten Winkeln der Erde zu hören.
- So z. B. mit dem 16-m-Band Hawaii und Australien.
- Oder mit dem 19-m-Band Japan und Mexiko.
- Oder mit dem 25-m-Band Indien und Neuseeland. Oder, oder, oder.
- Mehr Technik bietet kein anderes Kofferradio in dieser Klasse.


Der partner international 101 ist die preiswerteste Art, ferne Länder zu hören.

**Technik von Telefunken. Schöne Gehäuse bauen wir natürlich auch.**

Telefunken partner international 101. Kofferempfänger mit 10 Wellenbereichen (UKW, MW, LW, KW II = Marineband, KW I = 16-, 19-, 25-, 31-, 41- und 49-m-Band). Eingebautes Anzeigeeinstrument für alle Wellenbereiche. 3 Watt Musikleistung bei Netzbetrieb. Eingebautes Netzteil 110/220 Volt. Batterieregenerierung bei Netzbetrieb (Longlife-Technik). TA-, TB- und Kopfhöreranschluß.



partner international 101

TELEFUNKEN 

## Vielseitiger Allwellen-Funkempfänger für 70 kHz ... 30 MHz

R. SCHINDLER\*)

Der Funkempfänger „E 410“ kann je nach Einsatzfall mit dekadischer oder kontinuierlicher Frequenzeinstellung bestückt werden. Durch die synchron mit der Hauptabstimmung arbeitende Vorselektion ist auch Betrieb in Sendernähe (beispielsweise Schiffsfunkanlagen) möglich. Seine sieben Filterplätze lassen eine Anpassung an die unterschiedlichen Bandbreiten der verschiedenen Sendarten zu. In Verbindung mit dem Telegrafie-Demodulator „FSE 401“ können auch die Fernschreib-, Daten- und Faksimiledokumente empfangen werden.

Der Allwellenempfänger „E 410“ (Bild 1) ist für den Empfang von Lang-, Mittel- und Kurzwellen bestimmt. Er ist hinsichtlich seiner elektrischen und mechanischen Konzeption sowohl für den stationären als auch für den mobilen Betrieb verwendbar. Er läßt sich entweder als durchstimmbarer Such- und Überwachungsempfänger oder als dekadisch einstellbarer Betriebsempfänger für Telegrafie und Telefonie einschließlich Einseitenbandempfang einsetzen. Wegen seiner Einsatzmöglichkeiten bietet er sich an für Funkstellen der Postverwaltungen, Presse- und Sicherheitsdienste sowie für die Seefahrt und Wetterdienste.



Bild 1. Allwellenempfänger „E 410“ für den Frequenzbereich 70 kHz ... 30 MHz, bestückt mit 100-Hz-Raster-Einschub; rechts daneben: 100-kHz-Interpolator-Einschub

### 1. Eigenschaften

Der ausschließlich handbediente Empfänger hat den Empfangsbereich 70 kHz bis 30 MHz. Die Empfangsfrequenz ist im Bereich 70 ... 1630 kHz kontinuierlich und im Bereich 1,6 ... 30 MHz entweder kontinuierlich oder in 100-kHz-Schritten mit der Hauptabstimmung einstellbar. Innerhalb der 100-kHz-Schritte wird mit einem Interpolationsoszillator abgestimmt. Dieser Interpolator ist ein von der Frontseite her austauschbarer Baustein, den es in zwei Versionen gibt:

1. als 100-Hz-Rastereinschub (Synthesizer mit 10-kHz-, 1-kHz-, 100-Hz-Schritten und 100-Hz-Interpolation) oder
2. als 100-kHz-Interpolatoreinschub (frei durchstimmbarer Oszillator mit frequenzlinearer Zählwerkanzeige).

Weitere elektrische Merkmale des Empfängers sind: sieben umschaltbare Bandbreiten einschließlich zweier Einseitenbandfilter; individuell fotografisch hergestellte Bandskalen zur genauen Frequenzeinstellung (dadurch werden Bauteile- und Fertigungstoleranzen weitgehend ausgeglichen); Möglichkeit der Empfängersperrung bei Sendebetrieb; Stromversorgung aus dem Wechselstromnetz oder aus einer 24-V-Batterie; Anschlußmöglichkeit von Zusatzgeräten (zum Beispiel Telegrafie-Demodulator „FSE 401“ zum Empfang von F1-, F4- und F6-Signalen).

Das Gerät ist in einem der internationalen 19-Zoll-Norm entsprechenden Unimes®-Gehäuse untergebracht und wiegt etwa 18 kg. Durch einfaches Austauschen zweier Seitenteile läßt sich das Gerät aus einem Tischgerät in einen Gestelleinschub verwandeln. Der Empfänger ist in sechs Baugruppen aufgeteilt, die – bis auf den HF-Teil, der mit der Abstimmeinrichtung und dem Gerätechassis eine Einheit bildet – steckbar ausgeführt sind. Außerdem sind auch die sieben Nahselektionsfilter steckbar, so daß eine Umbestückung sehr einfach ist.

### 2. Schaltung und Arbeitsweise

Die Funktion der einzelnen Baugruppen sei nachfolgend anhand des Übersichtsschaltplans (Bild 2) beschrieben.

Der Hochfrequenzteil (HF-Stufen) besteht aus einer Spulentrömmel, den Drehkondensatoren für die Vorkreise und dem ersten Oszillator. Die Gegenkontakte zur Spulentrömmel sitzen auf

einer Platine, die auch die übrigen Bauelemente enthält. Das Antennensignal wird über drei im Gleichlauf abgestimmte Kreise und zwei geregelte Verstärkerstufen dem ersten Mischer zugeführt und dort in die jeweilige Zwischenfrequenz umgesetzt. Der Empfänger arbeitet, je nach Frequenzbereich, entweder als Dreifach-, Zweifach- oder Einfach-Superhet.

Die Verstärkung der HF-Stufen ist so ausgelegt, daß sich ein sinnvoller Kompromiß zwischen Empfindlichkeit, Linearität und Regelverhalten ergibt. Verstärker und Mischer sind mit Dual-Gate-MOSFET bestückt. Für sendernahen Betrieb kann ein Überspannungsschutz eingesetzt werden. Die Frequenzbereichumschaltung erfolgt über die Spulentrömmel, die entsprechend der Bereichzahl in neun Sektoren aufgeteilt ist. Die Frequenzbereiche wurden so gewählt, daß zusammenhängende Frequenzbereiche der Funkdienste nicht geteilt sind und daß sich für die Frequenzanzeige eine gut ablesbare, annähernd frequenzlineare Skala ergibt.

Die drei Vorkreise werden mit dem ersten Überlagerungsoszillator im Gleichlauf abgestimmt. Er ist temperaturkompensiert und in allen Bereichen frei durchstimmbar. Außerdem läßt er sich im Empfangsbereich oberhalb 1,6 MHz im Abstand von jeweils 100 kHz quazgenau synchronisieren; unterhalb 1,6 MHz ist die Stabilität des frei schwingenden Oszillators für die dort üblichen Betriebsarten ausreichend. Im Kurzwellenbereich ist wegen der Interpolation innerhalb der 100-kHz-Schritte die Vorkreisabstimmung gegenüber der Frequenz des gerasteten Oszillators verschiebbar. Die Verschiebung wird mechanisch durch ein Korrekturgetriebe bewirkt. Im Lang- und Mittelwellenbereich wird es ausgekuppelt, so daß die Drehkondensatoren für die Vor- und Oszillatorkreise dann starr miteinander verbunden sind.

Das in der ersten Mischstufe gewonnene Zwischenfrequenzsignal wird in den ZF1-/ZF2-Stufen dem jeweiligen Bandfilter zugeführt. Bei dreifacher Umsetzung (Empfangsbereich oberhalb 1,6 MHz) hat das erste ZF-Filter einen Durchlaßbereich von 1300 bis 1400 kHz. Die darauffolgende FET-Gegentaktmischstufe setzt das Signal in die zweite ZF-Lage um. Die hierfür benötigte Überlagererfrequenz von 930 bis 1030 kHz wird entweder dem 100-Hz-Raster oder dem 100-kHz-Interpolator-Baustein entnommen. Ein Filter mit 16 kHz Bandbreite übernimmt die 370-kHz-Selektion. Die dritte Mischstufe setzt das 370-kHz-Signal in die dritte ZF-Lage von 30 kHz um. Die Überlagererfrequenz liefert entweder die Träger-

\*) Dipl.-Ing. Rainer Schindler ist Mitarbeiter der Siemens AG im Zentrallaboratorium für Nachrichtentechnik, München.

erzeugung oder der 100-Hz-Rasterbaustein. Das anschließende 30-kHz-Filter transformiert den hochohmigen Ausgang der Mischstufe auf die Impedanz der umschaltbaren Nahselektionsfilter.

Für die Nahselektion sind sieben Filterplätze vorhanden; davon sind für den Einseitenbandempfang zwei Plätze festgelegt. Zur Bestückung stehen acht Spulfilter und fünf mechanische Filter mit Bandbreiten von  $\pm 75$  Hz bis  $\pm 6$  kHz zur Verfügung, so daß jedem Anwendungsfall entsprochen werden

kann. Bild 3 und Bild 4 zeigen einige Selektionskurven.

In den ZF3-/NF-Stufen wird das aus dem Nahselektionsfilter kommende Signal in einem zweistufigen regelbaren ZF-Verstärker verstärkt und den Demulatoren sowie dem Regelspannungsverstärker zugeführt; außerdem ist ein 30-kHz-ZF-Ausgang zum Anschluß von Zusatzgeräten vorhanden. Der Regelspannungsverstärker liefert die Regelspannungen für die geregelten Verstärkerstufen. Die wahlweise

auch von Hand einstellbare Regelung (Handregelung) ist so ausgelegt, daß nach Überschreiten des eingestellten Schwellenwertes zusätzlich die automatische Regelung einsetzt und somit eine Übersteuerung des Empfängers nicht auftreten kann.

Für die A3-Demodulation wird ein Diodengleichrichter und für die A1-/A3J-Demodulation ein Produktdetektor benutzt. Das NF-Signal gelangt zu den beiden NF-Verstärkern, von denen der eine den Leitungsausgang und der

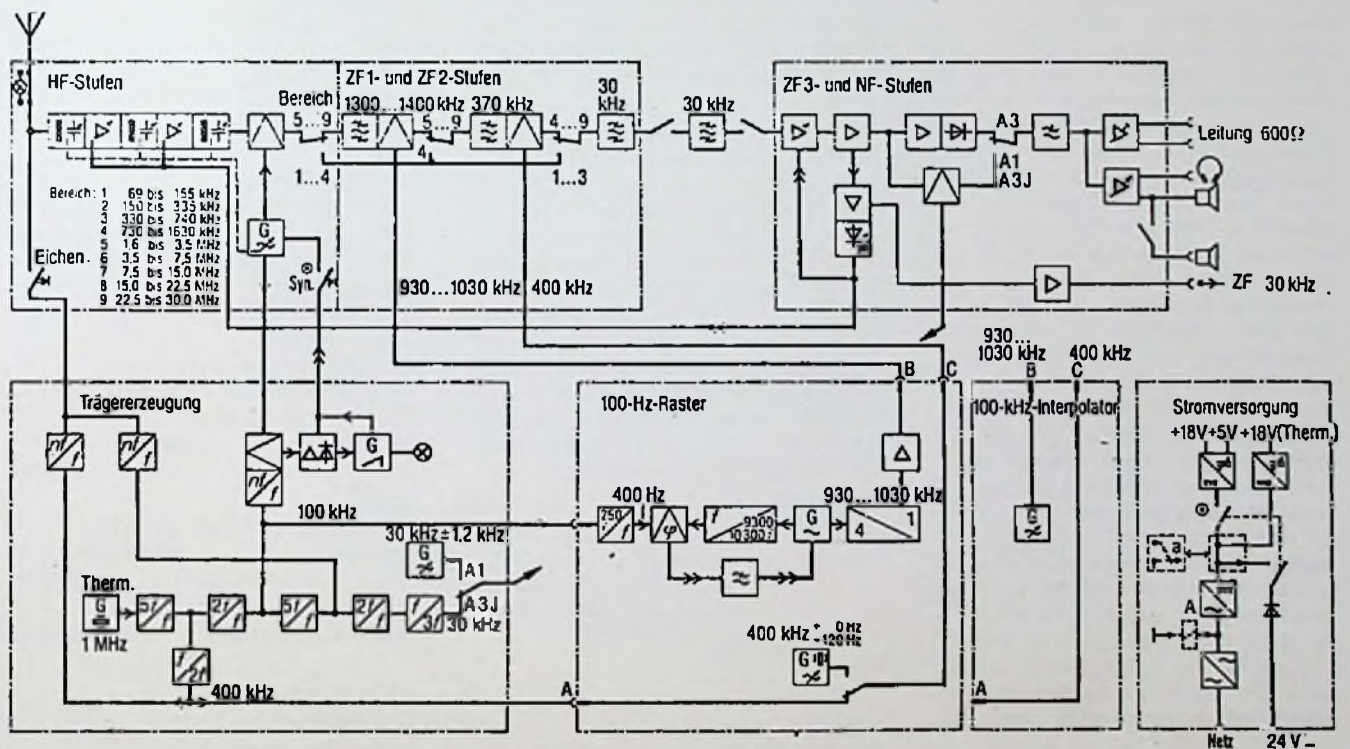


Bild 2. Übersichtsschaltplan des „E 410“

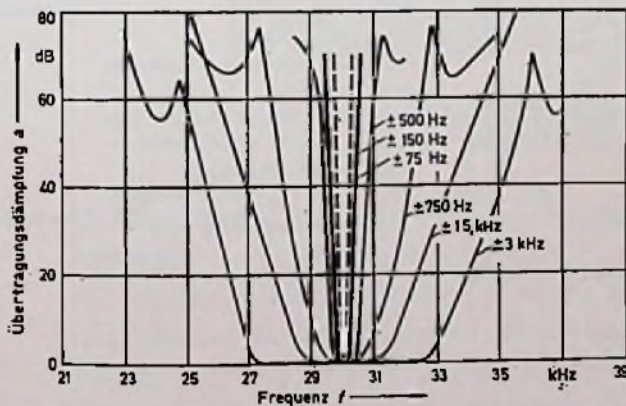


Bild 3. Selektionskurven der symmetrischen 30-kHz-ZF-Filter für die Nahselektion

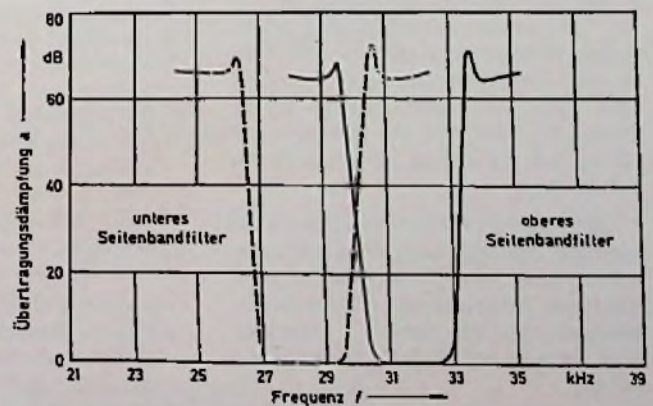


Bild 4. Selektionskurven des 30-kHz-Einseitenbandfilters für den NF-Übertragungsbereich 300...3000 Hz

andere den eingebauten Lautsprecher speist. An einem Instrument läßt sich entweder die relative Antenneneingangsspannung oder der NF-Leitungspegel ablesen.

In der Baugruppe „Trägererzeugung“ werden – ausgehend von einem 1-MHz-Quarz-Frequenznormal – durch Teilung und Vervielfachung die für die Umsetzungen benötigten Festfrequenzen gewonnen. Ein mit einer Kapazitätsdiode abgestimmter Oszillator dient als A1-Überlagerer. Außerdem enthält die Baugruppe „Trägererzeugung“ zum Synchronisieren des ersten Überlagerungsoszillators die 100-kHz-Rastereinheit. Ihre Funktion sei hier kurz skizziert:

Einer Mischstufe werden die HF-Spannung des ersten Überlagerungsoszillators und Nadelimpulse mit der quartzgenauen Folgefrequenz 100 kHz zugeführt. Diese Mischstufe wirkt als Phasendiskriminator, bei der die Höhe der Ausgangsspannung – im wesentlichen aus 100-kHz-Komponenten bestehend – von der Phasenlage zwischen der jeweiligen Harmonischen der 100-kHz-Schwingung und der des Durchstimmoszillators abhängt. Die verstärkte Spannung steuert nach Gleichrichtung und Siebung eine Kapazitätsdiode im Oszillatorkreis. Dadurch ist es möglich, die Frequenz in drei Dekaden (10 MHz, 1 MHz, 100 kHz) mit einer einzigen Regelschleife quartzgenau zu synchronisieren. Ist der Oszillator nicht synchronisiert, so spricht ein Wobbelgenerator an, der eine sägezahnförmige Spannung auf die Regelleitung gibt und somit die Frequenz des Oszillators wobbelt, bis sie – in die Nähe einer Harmonischen von 100 kHz geführt – synchronisiert werden kann. Der jeweilige Synchronisationszustand ist an einer Lampe erkennbar.

Zur Abstimmung zwischen jeweils zwei 100-kHz-Raststellen in den Kurzwellenbereichen stehen zwei Möglichkeiten zur Auswahl:

1. Der 100-kHz-Interpolator-Einschub ist ein frei durchstimmbarer Oszillator im Frequenzbereich von 930 bis 1030 kHz. Er wird individuell temperaturkompensiert, und sein Frequenzgang ist so linearisiert, daß man ein Zählwerk mit 100 Hz/mm Auflösung zur Anzeige benutzen kann.

2. Den 100-Hz-Raster-Einschub kann man statt des 100-kHz-Interpolators einsetzen, wenn hinsichtlich Frequenzkonstanz und Treffsicherheit höhere Anforderungen gestellt werden, allerdings unter Verzicht auf die freie Durchstimmbarkeit.

Ein reaktanzgesteuerter Oszillator mit dem Frequenzbereich 3720 ... 4120 kHz liefert eine Schwingung, die über einen

Pulsformer einerseits einem Frequenzteiler 4:1 zur Gewinnung der zweiten Überlagererfrequenz und andererseits einem durch die Dekadenschalter einstellbaren Teiler (Teilverhältnis 9300 bis 10 300:1) zugeführt wird. In einem Phasendiskriminator werden dann die aus dem einstellbaren Teiler kommenden Impulse mit 400-Hz-Referenzimpulsen, die durch Teilung von der Mutterquarzfrequenz abgeleitet sind, verglichen. Die aus dem Phasenvergleich gewonnene Regelspannung stellt den Varaktoroszillator auf die gewünschte Frequenz quartzgenau ein. Um zwischen den 100-Hz-Raststellen interpolieren zu können, läßt sich die aus der Trägererzeugung kommende 400-kHz-Schwingung durch eine in einem 400-kHz-Quarzoszillator erzeugte ersetzen, deren Frequenz um 120 Hz veränderbar ist.

Die Stromversorgung liefert drei stabilisierte Versorgungsspannungen: 5,0 V für die Digitalschaltungen, 18 V für die Transistorstromversorgung und 18 V für die Thermostatheizung. Der Thermostat wird auch bei abgeschaltetem Gerät geheizt, solange das Gerät am Netz angeschlossen ist. Die Stromversorgung ist so ausgelegt, daß sie sowohl aus dem Netz mit den üblichen Wechselspannungen als auch aus einer 24-V-Batterie gespeist werden kann. Bei Netzausfall kann die Speisung automatisch durch die Batterie erfolgen.

Einige wichtige elektrische Daten des Allwellen-Empfängers „E 410“ sind in Tabelle I zusammengestellt.

**Tabelle I. Elektrische Daten des Allwellenempfängers „E 410“**

**Frequenzangaben**

Frequenzbereich 70 kHz ... 30 MHz  
in neun Bereichen

**Frequenzkonstanz**

in den Bereichen 1 bis 4  $\leq 2 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$   
mit 100-Hz-Rastereinschub (Bereiche 5 bis 9)

bei konstanter Temperatur und Netzspannung  $\leq 5 \cdot 10^{-7}/\text{Monat}$   
zusätzlich im Bereich

-10 ... +50 °C  $\leq 1 \cdot 10^{-6}$

nach 15 min Einlaufzeit bei 25 °C  $\leq 5 \cdot 10^{-7}$

des 100-Hz-Interpolators  $\leq 0,5 \text{ Hz}/^{\circ}\text{C}$

mit 100-kHz-Interpolator-einschub (Bereiche 5 bis 9)

nach 15 min Einlaufzeit im

Temperaturbereich 10 ... 40 °C  $\leq 5 \text{ Hz}/^{\circ}\text{C}$

Treffsicherheit b. +25 °C  $\leq \pm 200 \text{ Hz}$

typisch  $\leq \pm 100 \text{ Hz}$

**Sendarten**

ohne Zusätze A1, A2H, A3, 3A3J, 3A3A, 3A3H mit Telegrafie-Demodulator „FSE 401“

F1, F4, F6, Diversity

**Empfindlichkeit**

**Eingang-EMK**

in den Bereichen 1 bis 3

Sendart A3 ( $s_G = 20 \text{ dB}$ ,  $B = 6 \text{ kHz}$ ,  $m = 0,3$ )  $\leq 15 \mu\text{V}$

Sendart A1 ( $s_G = 10 \text{ dB}$ ,  $B = 300 \text{ Hz}$ )  $\leq 0,5 \mu\text{V}$

in den Bereichen 4 bis 9

Sendart A3 ( $s_G = 20 \text{ dB}$ ,  $B = 6 \text{ kHz}$ )  $\leq 10 \mu\text{V}$

Sendart A3J ( $s_G = 20 \text{ dB}$ ,  $B = 2,7 \text{ kHz}$ )  $\leq 2 \mu\text{V}$

Sendart A1 ( $s_G = 10 \text{ dB}$ ,  $B = 300 \text{ kHz}$ )  $\leq 0,2 \mu\text{V}$

$B =$  Bandbreite,  $s_G =$  Geräuschspannungsabstand.

**HF-Verstärkungsregelung**

Automatische Regelung: Schwankungen der Eingang-EMK zwischen  $5 \mu\text{V}$  und  $200 \text{ mV}$  werden ausgeglichen auf  $\leq 6 \text{ dB}$

**Regelzeit**

Eingang-EMK von  $200 \mu\text{V}$  auf  $2 \mu\text{V}$   $\geq 0,2 \text{ s}$  oder  $\geq 4 \text{ s}$   
von  $2 \mu\text{V}$  auf  $200 \mu\text{V}$   $\leq 30 \text{ ms}$

**Handregelung**

(übersteuerungsfest) kontinuierlich

**Störfestigkeit**

ZF-Unterdrückung in den Bereichen 1 bis 4 und 6 bis 9  $\geq 80 \text{ dB}$   
im Bereich 5  $\geq 60 \text{ dB}$

Spiegelfrequenzunterdrückung in den Bereichen 1 und 4 bis 9  $\geq 60 \text{ dB}$   
in den Bereichen 2 und 3  $\geq 50 \text{ dB}$

**Kreuzmodulation**

Ein unmoduliertes Nutzsignal von  $1 \text{ mV}$  EMK wird mit 3% moduliert von einem 30 kHz abliegenden modulierten Störsignal ( $m = 30\%$ ;  $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$ ) mit einer Eingang-EMK von  $\geq 30 \text{ mV}$



## Die Sehenswürdigkeit von Imperial.

Der Imperial FP 145 ist eines der besten Beispiele für funktionelles Design. Das Imperial-Schwarzweiß-Portable FP 145 gibt es in den Farben Weiß und Orange. In das robuste Kunststoffgehäuse ist ein Tragegriff integriert. Die Bedienungselemente sind in das Gerät eingelassen und durch eine Transparenzscheibe geschützt.

Die 44-cm-Bildröhre liegt hinter einer Kontrastfilterscheibe (für Tageslichtfernsehen).

**IMPERIAL**  
Design Aktuell

FERNSEHEN · RUNDFUNK

# Halbleiter-Bauelemente auf dem 18. Bauelemente-Salon in Paris

H. SCHREIBER



Vom 2. bis 8. April 1975 fand in Paris der 18. Salon International des Composants Electroniques statt. Auf rund 32 300 m<sup>2</sup> Netto-Standfläche zeigten 1147 Aussteller aus 27 Ländern teils Neuentwicklungen, teils bereits bekannte oder verbesserte Bauelemente aller Art. Von den 61 053 erfaßten Besuchern waren 8128 (13,3%) Ausländer aus 86 Ländern. Französische Besucher waren in diesem Jahr stärker als 1974 vertreten. Nach Interessengebieten der Besucher geordnet lag die Nachrichtentechnik an erster Stelle, gefolgt von der Automatisierungselektronik. Die Informatik rückte gegenüber 1974 von Platz 15 auf Platz 7 vor, und die Kfz-Elektronik von Platz 10 auf Platz 8. Die weltweite Krisenstimmung machte auch vor dem Bauelemente-Salon nicht halt. Mit gedämpftem Optimismus stellte aber ein offizieller Sprecher am Schluß der Ausstellung fest, daß es, wenn schon keine Euphorie, so doch auch keine Panik gegeben habe. Schon jetzt seien Anzeichen dafür erkennbar, daß die Krise nicht ewig dauere.

Während im Vorjahr die Halbleiterindustrie noch lange Lieferzeiten hatte, sind nun Absatzschwierigkeiten eingetreten, die zu Produktionsrückgängen und zu Kurzarbeit geführt haben. Eine zumindest „technische“ Konjunkturbelebung wird für Mitte oder Ende des Jahres erwartet, weil dann die von den Kunden gelagerten Vorräte aufgebraucht sein dürften und weil auch später zu erwartende Preiserhöhungen zu erneuten Vorratskäufen führen könnten.

Bei gleicher Ausstellungsfläche wie im Vorjahr konnte der Pariser Bauelemente-Salon eine um mehr als 20% gestiegene Beteiligung bundesdeutscher Aussteller verzeichnen. Die Anzahl der britischen Aussteller ging dagegen um etwa den gleichen Prozentsatz zurück, und auch die Beteiligung aus den USA war leicht rückläufig.

Trotz leichter Krisenstimmung erweiterten zahlreiche Halbleiterhersteller ihr Angebot. Als „Fortschritt“ ist dabei höchstens eine weitergehende Integration zu nennen. Die Vielfalt der Kombinationsmöglichkeiten und der An-

wendungsgebiete führte jedoch zu zahlreichen neuen Typen.

## 1. Integrierte Schaltungen für Rundfunk-Anwendungen

Die integrierte Schaltung TBA 570 von RTC für AM-Empfänger (Frequenzbereich 150 kHz...20 MHz) enthält Oszillator, Mischer, ZF-Stufen, Demodulator, NF-Vorverstärker sowie einen Steuerkreis für die Abstimmanzeige. Mit dieser IS ist auch der FM-ZF-Verstärker TCA 420 A bestückt; er ermöglicht Stummabstimmung sowie Begrenzung der Seitenbandwiedergabe. Der Stereo-Decoder TDA 1005 arbeitet mit einem Phasenregelkreis, dessen Oszillator mit RC-Abstimmung oder bei höheren Anforderungen auch mit Spulenabstimmung arbeiten kann. Die Umschaltung von Mono- auf Stereo-Betrieb erfolgt automatisch, wobei gleichzeitig ein Anzeigeelement gesteuert werden kann. Die TDA 1001 von RTC dient als FM-Entstörer und regeneriert bei Stereo-Empfang die Pilotfrequenz für die Dauer der Störung.

Die FM-IS 3089 von Fairchild ist eben-

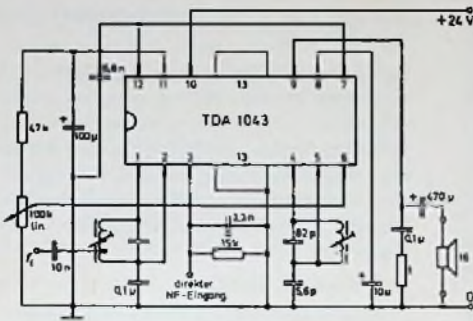
falls für Stummabstimmung ausgelegt und hat Ausgänge für Abstimmanzeige, Schwundregelung und Oszillatornachstimmung. Die Quadratur-Demodulation (Klirrfaktor 0,1...0,5%) arbeitet hier mit Spulenabstimmung, wogegen der Stereo-Decoder  $\mu$ A 758 mit Phasenregelkreis und RC-Oszillator betrieben wird.

## 2. Halbleiter-Bauelemente für Fernseh-Anwendungen

AEG-Telefunken hat neue IS für die PAL-Farbaufbereitung (TDA 2140, TDA 2150, TDA 2160) entwickelt. Gegenüber den bisherigen Typen läßt sich bei ihnen der Peripherieaufwand um etwa 20% verringern. Sie arbeiten mit integrierter Strahlstrombegrenzung, Bildrücklauf-Austastung, interner Burstimpuls-Erzeugung und verzögerter Farbabschaltung.

Der integrierte Video-ZF-Verstärker TBA 440 PN von Sescosem enthält einen Synchrondemodulator und eine Verstärkungsregelung (55 dB), die auf Schwarz- oder Mittelwert umschaltbar ist. Die Empfindlichkeit beträgt 150  $\mu$ V. Die Zeilen-Synchronisationsschaltung TBA 920 (Sescosem) arbeitet mit doppeltem Phasenvergleich und liefert 100 mA Ausgangsstrom zur Ansteuerung von Thyristor-, Transistor- oder Röhren-Endstufen.

Die integrierte Tonschaltung TDA 1043 (Bild 1) von ITT vereinigt FM-ZF-Verstärker, Demodulator und elektronische Lautstärkeinstellung mit einem NF-Verstärker für 3 W Ausgangsleistung. Sie hat außerdem einen TB-Anschluß. Die MOS-Schaltung SAA 1022 von ITT ermöglicht die Einblendung der dem jeweils eingeschalteten Kanal entsprechenden Zahl (1 bis 16) in ein Fernsehbild. Diese Zahl wird durch eine



**Bild 1.** Die integrierte Schaltung TDA 1043 von ITT enthält einen FM-ZF-Verstärker sowie einen NF-Verstärker mit 3-W-Ausgangsleistung

Punktmatrix (5 x 7) gebildet und erscheint automatisch nach der Kanalschaltung für eine einstellbare Dauer; sie läßt sich auch über eine Taste abrufen.

AEG-Telefunken entwickelte drei MOS-Schaltungen für Ultraschall-Fernbedienungen. Die Codierschaltung SAB 2000 bietet 32 Kommandomöglichkeiten auf zwei Ultraschallfrequenzen. Im Empfänger arbeitet die SAB 2010 als Decoder, während die SAB 2020 als Speicher und Digital-Analog-Wandler dient. Sie hat Anzeigeausgänge und bietet eine einfache Möglichkeit zur Mittelstellung der Analogausgänge.

Der von AEG-Telefunken entwickelte PNP-Transistor BF 479 zeichnet sich durch hohe Kreuzmodulationsfestigkeit und durch ein Rauschmaß von 4,5 dB bei 800 MHz aus. Weitere PNP-Typen sind für regelbare UHF/VHF-Vorstufen (BF 679) und für Oszillatormischstufen (BF 680) bestimmt. Bei 800 MHz erreichen sie 12 dB Verstärkung bei 20 dB Rückwärtsdämpfung. Die letztgenannten Typen bietet auch Sescossem an.

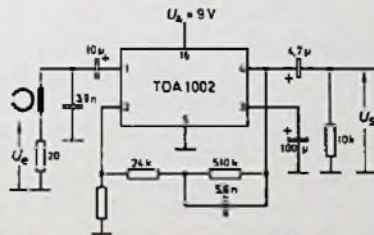
Der Hochstrom-PNP-Transistor ESM 379 dieser Firma erreicht bei 800 MHz und 8 mA einen Leistungsgewinn von 18 dB bei 5 dB Rauschen. Eine besonders hohe Intermodulationsfestigkeit versprechen die Doppelgate-MOS-Transistoren 3 N 225/BF 905 von Texas Instruments. Bei 900 MHz haben sie ein Rauschmaß von 4,5 dB bei 15 dB Leistungsverstärkung. Für VHF-Anwendung stehen zehn weitere Typen zur Verfügung.

Der Transistor BU 137 von Texas Instruments für Zeilen-Ablenkstufen ist für 1000 V, 12 A, 70 W ausgelegt. Bei geringeren Ablenkleistungen läßt sich der Plastik-Typ BU 124 (350 V, 10 A, 50 W) verwenden. Diese Typen eignen sich ebenfalls wie der gleichzeitig von AEG-Telefunken und Sescossem angekündigte BU 126 (750 V, 3 A, 30 W) für getastete Netzgeräte. Für die Zeilenablenkung in Farbfernsehempfängern liefert Sescossem ein Thyristorpaar (ESM 228/229), für das Grenzwerte von 5 A und 750 V bei 2,4 µs Freiwerdzeit angegeben werden. Für getastete

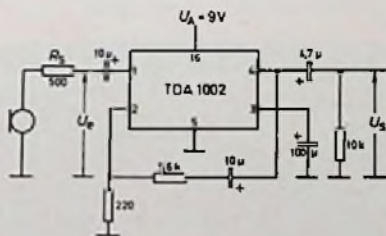
Netzteile ist der Thyristor ESM 249 (5 A, 500 V) vorgesehen.

### 3. NF-Bauelemente

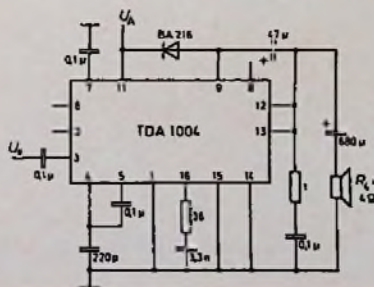
Für Anwendungen in Cassetten-Recordern eignet sich die integrierte Schaltung TDA 1002 von RTC, die als Wiedergabeverstärker (Bild 2) oder als Mikrofonverstärker (Bild 3) beschaltet werden kann. Der Bereich der automatischen Pegelregelung umfaßt 20 dB bei 4 ms Ansprechzeit und 20 s Abklingzeit. Die für die Motorregulierung und die automatische Motorabschaltung bestimmte TDA 1003 enthält zusätzlich



**Bild 2.** Beschaltung der TDA 1002 von RTC für die Anwendung als Wiedergabeverstärker in einem Cassette-Recorder



**Bild 3.** Beschaltung der TDA 1002 als Mikrofonverstärker



**Bild 4.** Schaltung eines 6-W-Verstärkers mit der TDA 1004 von RTC

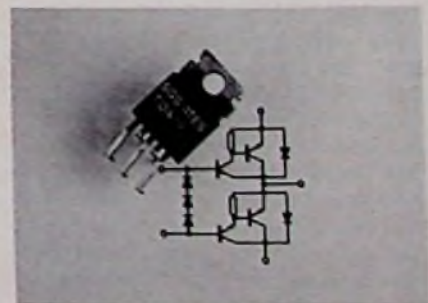
noch einen Lösch- und Vormagnetisierungsoszillator, der sich durch einen besonders geringen Oberwellenanteil auszeichnet. Für Stereo-Anwendungen bestimmt sind zwei weitere integrierte Schaltungen von RTC für die spannungsgesteuerte Lautstärke- und Balance-Einstellung (TCA 730) und die Klangeinstellung (TCA 740). Letzterer läßt sich zusätzlich als Rausch- und Rumpelfilter beschalten. Beide Schaltungen sind so ausgelegt, daß ihr Einsatz auch in Quadro-Anlagen möglich ist. Bild 4 zeigt die Beschaltung des NF-Verstärkers TDA 1004 (RTC), der bei 14 V Speisespannung 6 W an 4 Ω oder 10 W an 2 Ω liefert.

Eine besonders geringe Anzahl von Zusatzbauelementen benötigt die NF-Schaltung L 140 von SGS-Ates (Bild 5), die 7 W an 2 Ω liefert. Das auf der electronica in München von dieser Firma unter der provisorischen Bezeichnung L 142 vorgestellte Darlingtonpaar (Bild 6) wird jetzt für Speisespannungen bis 46 V (TDA 1420) und bis 36 V (TDA 1410) geliefert. Die Maximalwerte (3 A, 30 W) gelten für beide Typen. Das Lieferprogramm von Sescossem enthält acht Verstärkerschaltungen mit Leistungen zwischen 1 und 18 W.

Bei den von zahlreichen Firmen vorgestellten Einzel- und Darlington-Leistungstransistoren waren nur geringfügige Verbesserungen hinsichtlich der Wärmeableitung festzustellen.



**Bild 5.** Der 7-W-Verstärker mit der L 140 von SGS-Ates kommt mit sehr wenigen zusätzlichen Bauelementen aus



**Bild 6.** Dieser quasi-komplementäre Endverstärker von SGS-Ates ist für Nennspannungen von 36 V und 46 V erhältlich

## 4. Höchsthäufigkeiten

Obwohl das 12-GHz-Fernsehen noch nicht aktuell ist, arbeiten mehrere Firmen an für diesen Frequenzbereich brauchbaren Verstärkerelementen. Für Galliumarsenid-Feldeffekttransistoren mit 25 GHz Grenzfrequenz gibt RTC eine Verstärkung von 8 dB bei 6 GHz und 4,3 dB Rauschen an. Der V 244 von Nippon Electric schwingt bis 40 GHz und hat bei 8 GHz noch 11 dB Verstärkung bei 4 dB Rauschen. An GaAs-Feldeffekttransistoren mit 40 GHz Grenzfrequenz wird auch bei Siemens gearbeitet.

Mit dem bipolaren Beam-lead-Transistor CG 124 BL erreichte CGE bei 2 GHz 9 dB Verstärkung bei 3,5 dB Rauschen. Einen Rauschfaktor von 3,5 dB bei 4 GHz gibt Nippon Electric für den V 222 an. Lawinendiolen von Hewlett-Packard (Serie 5082-0800) liefern bis zu 6 W im Frequenzbereich 3...5 GHz.

## 5. Logikschaltungen

Der programmierbare Universalzähler SAJ 341 von Siemens enthält vier Dekaden und fünf Vorteilerstufen. Diese MOS-Schaltung eignet sich als dekadischer Zähler, kann aber auch für Uhrenbetrieb beschaltet werden. Sie ist somit für verschiedene Arten von Mengen- und Zeitmessungen verwendbar.

Fairchild hat die Serientfertigung eines 1000-bit-CCD-Speichers begonnen. Intel kündigte einen ebenfalls nach diesem Prinzip arbeitenden Speicher (Typ 2416) mit 16 384 bit an. Er besteht aus 64 unabhängigen Schieberegistern mit je 256 bit und arbeitet mit einer mittleren Zugriffszeit von weniger als 100 µs. Außerdem zeigte Intel einen durch Ultraviolettbestrahlung löschbaren und elektrisch wieder speicherbaren Festspeicher (2708) mit 8192 bit. Diese statische MOS-Schaltung ist TTL-kompatibel und kann auch nach dem Einlöten noch programmiert werden.

Mikroprozessor-Einheiten finden immer zahlreichere Anwendungen. So zeigte Hawlett-Packard ein UHF-Wattmeter, in dem ein Mikroprozessor die Bereichumschaltung übernimmt, die Linearität korrigiert und auch eine dB-Umrechnung vornehmen kann. Ebenso kann man sich prinzipiell vorstellen, daß serienmäßig gefertigte Fernsehgeräte in Zukunft einmal mit einem Mikroprozessor-Anschluß ausgerüstet sind, durch den verschiedene Meßpunkte mit einer Anlage verbunden werden, die bei Ausfall des Geräts die Bezeichnung des auszuwechselnden Bauteils ausdrückt oder eine automatische Auswechsellvorrichtung steuert.

Gehemmt wird eine in dieser Richtung laufende Entwicklung durch die Viel-

zahl der Modelle. Die etwa 40 zur Zeit angebotenen Modelle zeigen wesentliche Unterschiede nicht nur in der Schaltungskonzeption, sondern auch schon in der Technologie. Intel integriert bipolare Schottky-Transistoren, führt aber auch P-Kanal- und N-Kanal-MOS-Schaltungen. Eine MOS-Schaltung wurde auch von AEG-Telefunken und von SGS-Ates vorgestellt; RCA und Intersil bevorzugen C/MOS, während RTC und Texas Instruments die Injektionslogik verwenden. Diese Vielfalt erschwert dem Anwender die Auswahl und verleitet ihn, auf Weiterentwicklungen zu warten.

## 6. Analogschaltungen

Vierfach-Operationsverstärker zeigten Siemens (TAA 4761 = 4×TAA 761) und Raytheon (4141 = 4×µA 741). Für Meß-, Regelungs- und Rechenanwendungen eignet sich der Operationsverstärker TCA 331 von Siemens mit 3 MΩ Eingangswiderstand und Ausgangsströmen bis 70 mA. Bei ebenfalls 3 MΩ Eingangswiderstand arbeitet der Operationsverstärker TCA 311 (Bild 7) mit weniger als 350 mV Ausgangssättigungsspannung. Seine sechs Unterbauformen haben Leerlaufverstärkungen zwischen 75 und 83 dB.

Der Operationsverstärker ZN 424 von Ferranti hat einen Toreingang, mit dem man die Verstärkungseingänge und den Ausgang abtrennen kann. Anwendungsbeispiele sind Multiplexschaltungen, Zerhacker und Phasenvergleichsschaltungen. Neben integrierten Schaltungen für Motorregelung (4...18 V, 0,5...1,8 A) zeigte Sescosem den Operationsverstärker TDA 0791, der 15 W an 11 Ω Lastwiderstand liefert sowie den Zeitschalter



Bild 7. Operationsverstärker TCA 311 von Siemens mit 3 MΩ Eingangswiderstand

TDA 0555 mit Verzögerungszeiten von 1 µs bis 1 h.

Der Funktionsgenerator XR 202 von Exar enthält nicht nur einen spannungsgesteuerten Oszillator (bis etwa 4 MHz), sondern auch einen symmetrischen Modulator. Mit ihm ist die Erzeugung von amplituden- und frequenzmodulierten Signalen verschiedener Form möglich.

## 7. Haushalts- und Automobilelektronik

AEG-Telefunken zeigte einen Berührungsschalter für Netzbetrieb (Beleuchtung) mit kontinuierlich einstellbarem Phasenanschnittwinkel (U 112 B). Die Schaltung steuert einen Triac an und hat einen Anschluß, über den sich die Ein-/Ausschaltfunktion von anderen Stellen aus über Berührungsschalter U 113 B steuern läßt. Sie kann ohne Installationsänderungen gegen vorhandene mechanische Schalter ausgetauscht werden. Bei solchen Schaltungsvorgängen entstehende Funkstörungen lassen sich vermeiden, wenn man einen Nullpunktschalter benutzt. Hohe Ansprüche erfüllt der Nullspannungsschalter U 106 BS von AEG-Telefunken, weil er auch Funktionsgruppen zur Überwachung der Versorgungsspannung und zur Unterdrückung von Fehlimpulsen enthält. Ein mitintegrierter Operationsverstärker ermöglicht den Betrieb mit schwachen Steuerleistungen. Einen Berührungs-Lichtschalter (UAA 1001) für Triac-Ansteuerung hat auch ITT entwickelt (Bild 8). Er enthält einen Trigger, einen Informationsspeicher und eine Ausgangsstufe.

Als Überspannungsschutz für solche und ähnliche Installationen eignen sich Metall-Oxid-Varistoren. Nach General Electric fertigt nun auch International Rectifier derartige Bauteile für Nennspannungen zwischen 180 und 1000 V und für Spitzenströme von 500 bis 2000 A während 20 µs.

Zahlreiche Hersteller boten die verschiedenartigen Formen von Uhrenschaltungen an. Insbesondere für Autouhren eignet sich die integrierte Schaltung SAJ 300 von ITT (Bild 9), die mit

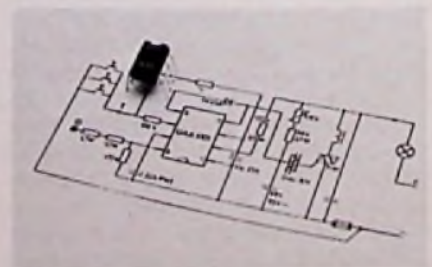


Bild 8. Berührungsschalter UAA 1001 von ITT für Triac-Ansteuerung



Spannungen zwischen 6 und 16 V betrieben werden kann und bei der ein Feinabgleich des Quarzes (4 MHz) durch auf den Frequenzteiler wirkende Digitaleingänge möglich ist. Eine ähnliche MOS-Schaltung von Sescosem (SFF 5201 A) bietet zahlreiche Anpassungsmöglichkeiten an verschiedene Uhrentypen. RTC entwickelte für die genannten Anwendungen die SAA 1028.

Sie arbeitet mit Kapazitätsabgleich und liefert abwechselnd positive und negative Sekundenimpulse. Nur 1,5 V Betriebsspannung benötigt eine Oszillator-Frequenzteiler-Schaltung (32 kHz auf 64 Hz) von Sprague (UCN 4500), zu der auch Decoder für Flüssigkristall-Anzeigen erhältlich sind. Auch Solid State Scientific bietet eine große Auswahl an Uhrenschaltungen. Für Haushaltsuhren eignet sich eine Schaltung von Eurosil, die mit 1,5 V betrieben und von einem 4-MHz-Quarz gesteuert wird.

Die integrierte Schaltung RC/RM 4444 von Raytheon ist eine Telefonvermittlung für vier Leitungspaare (4x4x2). In jedem der 16 Doppel-Kreuzungspunkte werden zwei Thyristoren von einem Doppelkollektor-Transistor angesteuert. Beim Schalter geht der Übergangswiderstand von 10 MΩ auf 10 Ω zurück; bei 600-Ohm-Leitungen beträgt damit die Einführungsämpfung nur 0,15 dB.

Der Blinklichtgeber SC 606 B von Sescosem ist für Betriebsspannungen zwischen 9 und 18 V ausgelegt. Er kann ein Schaltrelais mit maximal 150 mA erregen und ermöglicht auch eine Lampenkontrolle (Bild 10). Die zur Zeit noch in der Entwicklung befindliche Automobilschaltung SAY 115 (Bild 11) von Sescosem dient zum Ansteuern eines als Tachometer geeichten Drehspulinstruments. Sie liefert darüber hinaus aber auch noch Impulse, die nach Frequenzteilung den Schrittmotor eines Tages-Kilometerzählers steuern können.

Für elektronische Automobil-Zündanlagen vorgesehen ist der Leistungs-

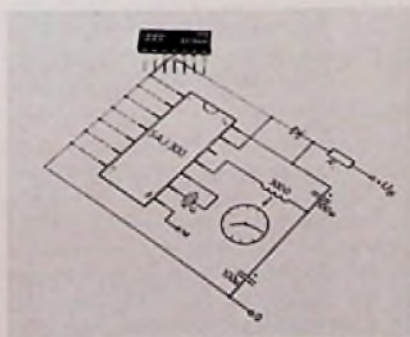


Bild 9. Integrierte Treiberschaltung SAJ 300 von ITT für quartzgesteuerte Automobilluhren

Darlingtontransistor PS 1410 von Texas Instruments, ein NPN-Typ in Mesa-Technik. Er enthält eine integrierte Diode zwischen Emitter und Kollektor sowie integrierte Basis- und Emitterwiderstände und ist für Spannungen bis 400 V und maximal 10 A Kollektor-Dauerstrom verwendbar.

### 8. Optoelektronik

Eine rote Leuchtdiode mit gegenüber den bisherigen Modellen um 150% höherer Leuchtdichte hat Monsanto angekündigt. Die MV 5754 hat einen Abstrahlwinkel von 24° und liefert eine

Lichtstärke von 8 mcd. Für die gleichartige MV 5753 gelten 65° und 4 mcd, jeweils bei 20 mA. Die Verbesserung beruht auf hinter den Leuchtelementen angebrachten Reflektoren. Bei den gelben Leuchtdioden hat man damit eine sechsfache Verbesserung der Helligkeit erzielt, bei den grünen eine dreiundzwanzigfache. Ein optisch günstiger Helligkeitseindruck läßt sich auch durch ein Facetten-Gehäuse erzielen (National Semiconductor Ltd, Kanada, Serie MA 2300).

Zur Anzeige analoger Größen eignen sich in Reihe angeordnete Leuchtdioden, von denen entweder immer nur eine aufleuchtet oder die insgesamt eine Art „Thermometerskala“ bilden, also eine Leuchtkolonne wechselnder Länge. Fertige Zeilen bis zu zehn Elementen liefert Texas Instruments (TIL 270: rot, TIL 280: grün, TIL 290: gelb); zur Ansteuerung dient die lineare integrierte Schaltung SN 16889 P. AEG-Telefunken bietet dagegen Skalendiolen an, die beliebig im 2,5-mm-Raster seitlich oder im 5-mm-Raster längs anreihbar sind (V 146 P: rot, V 147 P: grün, V 148 P: gelb). Die integrierte Schaltung UAA 180 von Siemens

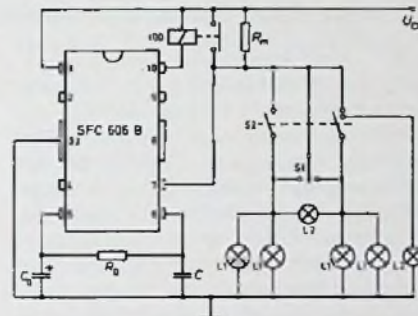


Bild 10. Schaltung für Blinkersteuerung im Kraftwagen (Sescosem)

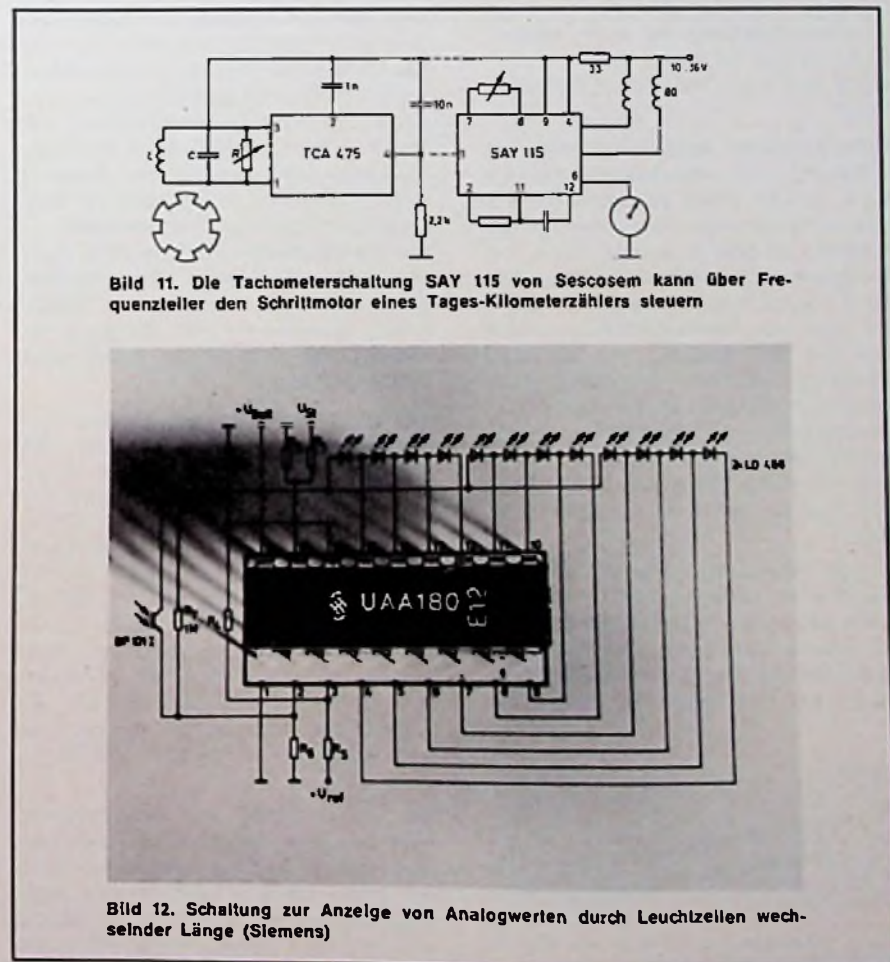


Bild 11. Die Tachometerschaltung SAY 115 von Sescosem kann über Frequenzteiler den Schrittmotor eines Tages-Kilometerzählers steuern

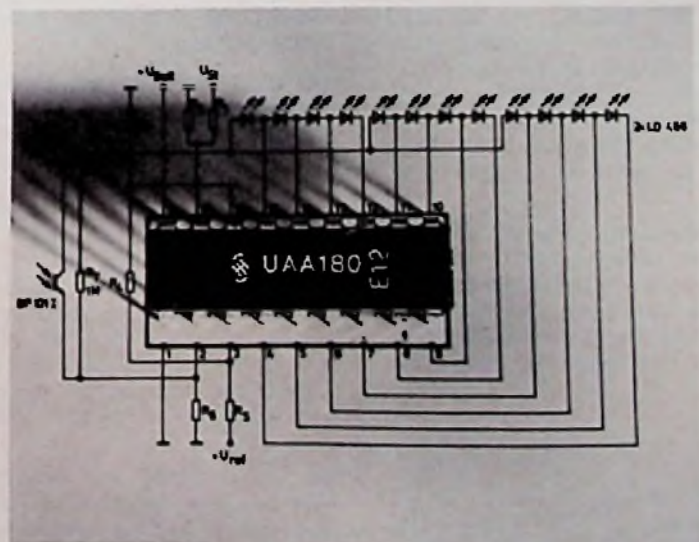


Bild 12. Schaltung zur Anzeige von Analogwerten durch Leuchtzellen wechselnder Länge (Siemens)

(Bild 12) ist für die Leuchtbandsteuerung mit maximal 12 Dioden bestimmt.

Zur Darstellung von Leuchtbändern mit höherer Punktzahl ist Glimmlicht offenbar heute immer noch wirtschaftlich. Burroughs zeigte eine zweireihige Glimmskala mit  $2 \times 200$  Elementen in je etwa 0,5 mm Abstand. Eine getrennt herausgeführte Abschaltkatode ermöglicht Multiplexbetrieb mit nur sechs Treiberstufen.

Für die Segmentanzeige mit Leuchtdioden stehen Bauelemente mit Zeichenhöhen von 3 mm (Texas Instruments) bis 19 mm (RTC) zur Verfügung. Eine zweistellige Anzeigevorrichtung von Texas Instruments (TIL 376), speziell für die Kanalanzeige in Fernsehgeräten bestimmt, hat eine Höhe von 13 mm und kann links nur eine „1“, also insgesamt die Zahlen 0 bis 19 anzeigen. Hewlett-Packard erzielte verbesserte Lichtausbeute durch Anwendung eines lichtdurchlässigen GaP-Substrats mit dahinter angeordnetem Reflektor.

Der Photokoppler IL 100 von Litronix enthält einen Trigger mit Multiplexeingang und schaltet in 65 ns. Für Lichtschranken entwickelte RTC die Infrarotdiode CQY 58 und den Phototransistor BPW 23 (Bild 13), beide in Kunstharzgehäusen. Bei 1 cm Abstand liefert diese Schranke einen Steuerstrom von 4 mA bei 50 mA Eingangsstrom.

Hewlett-Packard zeigte eine integrierte Schaltung mit Leuchtdiode, die bei  $2,5 \text{ V} \pm 10 \text{ mV}$  präzise abschaltet und zur Spannungskontrolle von Versorgungsbatterien eingesetzt werden kann. Ein ähnliches Anzeigeelement (RLC 400) für 2 V Schwellenspannung liefert Litronix. Die Normalhelligkeit wird jedoch erst bei 3 V erreicht, so daß auch Übergangszustände erkennbar sind. Litronix erweiterte auch das Angebot an Leuchtdioden mit integrierter Stromstärkeregelung. Die Serie umfaßt damit jetzt Typen für 10 mA, 4,5...16 V (RLC 201) und für 20 mA 4,5...12,5 V (RLC 200).

Bei den Anzeigevorrichtungen mit Flüssigkristallen schienen sowohl das Angebot als auch die Nachfrage geringer zu sein als im Vorjahr. Der Grund für diese unerwartete Entwicklung liegt zunächst bei den hohen für die Serien-



Bild 13. Phototransistor BPW 22 von RTC in durchsichtigem Kunstharzgehäuse

fertigung notwendigen Investitionskosten. Die Lebensdauer der Flüssigkristallanzeigen konnte zwar inzwischen auf 10 000 bis 30 000 Stunden (im Mittel mehr als zwei Jahre Dauerbetrieb) gesteigert werden, aber bei manchen Anwendungen, besonders bei Uhren, reicht das noch nicht aus. Die LED-Hersteller behaupten auch, daß ein Käufer, der zwischen einem Digitalgerät mit Leuchtanzeige und einem mit

reiner Kontrastanzeige wählen kann, das erstere sogar dann vorzieht, wenn dessen Ziffern kleiner sind. Es ist zwar möglich, eine Lichtquelle hinter einer Flüssigkristallanzeige anzubringen, jedoch wird dann die Einbautiefe größer, und Ablesewinkel, Energieverbrauch sowie Lebensdauer sind dann doch nicht günstiger als bei LED-Anzeige. Die LED-Technik triumphiert also — zumindest vorläufig.

## 50 Jahre Ernst Roederstein GmbH

Am 1. April konnte die Ernst Roederstein GmbH, Landshut, die Stammfirma der Firmengruppe Roederstein, auf ihr 50jähriges Bestehen zurückblicken. Die gesamte Firmengruppe umfaßt in der Bundesrepublik sechs juristisch selbständige Produktionsfirmen. Die Ernst Roederstein GmbH wurde 1925 in Berlin gegründet, hat ihren Sitz aber seit 1945 in Landshut. Bei ihr werden rund die Hälfte der insgesamt für die Firmengruppe tätigen 5000 Arbeitskräfte beschäftigt.

Jedes der angeschlossenen Unternehmen hat ein eigenes Fertigungsprogramm, so daß Überschneidungen vermieden werden: Die Ernst Roederstein GmbH stellt Film-Kondensatoren her, die Firma Resista Widerstände, die Firma Kestafil Keramik-Kondensatoren, die Firma Ero-Tantal Tantal-Kondensatoren, die Firma Roederstein & Türk Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren und Ero-Starkstrom Wechsellspannungskondensatoren. Aktive Bauelemente, wie Transistoren und integrierte Schaltkreise, werden von der Abteilung Ditratherm bei der Ernst Roederstein GmbH vertrieben.

Seit 1972 hat sich der Umsatz der Firmengruppe auf rund 280 Mio. DM erhöht. Diese Entwicklung ist in Schüben vor sich gegangen: Etwa alle vier Jahre wiederholt sich ein plötzliches Nachlassen der Konjunktur („Schweinezyklus“). Dies führt zu einem heftigen Einbruch, der von Mal zu Mal krasser wird. Ebenso unvermittelt setzte bisher die Erholung ein, die dann zu einem um so kräftigeren Auftrieb führte. So war es bereits 1967/68 und 1972 gewesen, und eine gleiche Entwicklung wird auch für die Wende 1975/76 erwartet.

Der Export-Anteil am Gesamtumsatz liegt zwischen 32—36%, ist also verhältnismäßig hoch. In den Lieferungen von elektronischen Bauelementen nach England und den USA hat es bereits ab Mitte 1974 heftige Rückschläge ge-

geben. Wenn auch andere ähnlich große Märkte fehlen, so bestehen doch schon seit längerem Beziehungen zu einer Anzahl kleinerer, die einen gewissen Ausgleich zu bieten vermögen.

Die Gewinn-Entwicklung entspricht in etwa der des Umsatzes in den Vorjahren. Betrag der Gewinn in der letzten Rezessions-Periode etwas über 2%, so konnte er anschließend von Jahr zu Jahr entsprechend gesteigert werden. Ähnliches gilt auch für die Handelsware, die ungefähr 15% des Gesamtumsatzes ausmacht.

Die günstige Entwicklung ist nicht allein auf die Steigerung der Umsätze, sondern vor allem auf den hohen Rationalisierungsstand zurückzuführen. Bei den elektronischen Bauelementen geht es vielfach darum, eine reine Massenfertigung, die in Hunderte von Millionen Stück pro Jahr geht, so rational wie nur möglich zu gestalten, um den Druck ständig steigender Personalaufwendungen und dem der Konkurrenz, vor allem aus Übersee-Ländern, gewachsen zu sein. Während bei kleineren Bauelementen der Lohnkosten-Anteil bis zu über 40% steigt, beträgt er bei Groß-Kondensatoren etwas weniger als 30%. Der Material-Anteil verhält sich umgekehrt. Er steigt von etwas über 20 bis auf 50% des Umsatzes.

Als Ergebnis einer konsequenten Rationalisierung ist die Pro-Kopf-Leistung bei den lohnintensiven Ausführungen auf durchschnittlich 53 000 DM, bei den materialintensiven bis auf 70 000 DM gestiegen.

Die verschiedenen Fertigungen sind heute im hohen Grad automatisiert. Um dies erreichen zu können, entwickelt und baut die Firmengruppe Roederstein Fertigungs- und Prüf-Strassen selbst. Die Aufwendungen dafür, einschließlich der Werkzeuge und sonstigen Betriebs- und Geschäfts-Ausstattungen, lagen in den letzten Jahren bei 5% vom Umsatz.

# Interessante Schaltungen

## Digitaler Frequenzteiler liefert Sinusschwingung

Durch geeignete Zusammenschaltung eines digitalen Frequenzteilers mit einem als Addierer arbeitenden Operationsverstärker läßt sich eine Kurvenform gewinnen, aus der man über ein Tiefpaßfilter eine Sinusschwingung erhält.

Üblicherweise formt man eine durch Frequenzteilung abgeleitete Impulsfolge über eine Flipflop-Stufe in eine symmetrische Rechteckspannung um. Der Anteil an Harmonischen der Grundschwingung ist hier noch relativ hoch. Eine bessere Annäherung an die Sinusform würde dies vermeiden. Die beschriebene Schaltung (Bild 1) erreicht dies, indem eine symmetrische Rechteckspannung mit der Frequenz  $3f$  durch Teilung in eine symmetrische Rechteckspannung mit der Frequenz  $f$  umgesetzt wird. Durch Verwendung eines Exklusiv-Oder-Gliedes (7486) am Takteingang des ersten Flipflops erreicht man, daß die Kurvenform am Ausgang des Teilers symmetrisch ist und daß das Eingangssignal ( $3f$ ) um  $180^\circ$  phasenverschoben ist zur 3. Harmonischen des Ausgangssignales ( $f$ ). Mit dieser Phasenbeziehung erhält man bei einer Summierung der Signale ( $3f$ ) und ( $f$ ) mit den Wertigkeitsfaktoren  $1/3$  bzw.  $1$  als Ergebnis eine Treppenkurve (Bild 2), die eine wesentlich bessere Annäherung an die Sinuskurve ergibt als die Rechteckkurve. Die Gleichspannungskomponente kann über eine zusätzlich in die Addierschaltung eingeführte Offsetspannung kompensiert werden.

Über ein einfaches Tiefpaßfilter kann aus der Treppenkurve die Sinusschwingung gewonnen werden. Die niedrigste Harmonische, die dabei zu unterdrücken ist, liegt bei der fünffachen

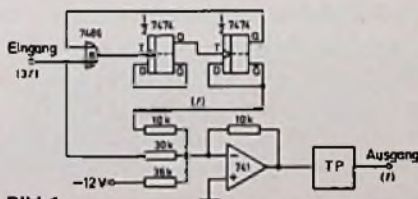


Bild 1. Schaltung eines digitalen Frequenzteilers

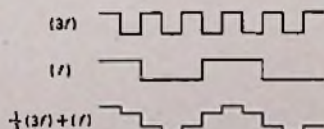


Bild 2. Verbesserte Treppenkurve

Frequenz der Grundschwingung, weil die 3. Harmonische auf Grund der Phasenbeziehung zwischen der Rechteckspannung ( $3f$ ) und der Rechteckspannung ( $f$ ) und den entsprechenden Amplitudenfaktoren kompensiert wird.

Msl

Nach Taylor, J.: Frequency divider plus op amp approximates sine wave. Electronics, 23. Januar 1975, S. 89

## Ein Stereo-Multiplex-Dekoder nach dem Phase-Locked-Loop-Prinzip

Der Stereo-Multiplex-Dekoder  $\mu A 758$  von Fairchild arbeitet nach dem Phase-Locked-Loop-Prinzip mit einem spannungsgesteuerten RC-Oszillator zur Erzeugung des 38-kHz-Hilfsträgers. Obwohl das Schaltungskonzept dieses ICs wesentlich aufwendiger ist als das anderer Dekodertypen (z. B.  $\mu A 729$ ,  $\mu A 732$ ), umgeht man damit die Notwendigkeit von Spulen, und es ist nur ein Abgleich vorzunehmen. Außerdem weist

der Dekoder  $\mu A 758$  gegenüber den anderen Typen verbesserte Eigenschaften auf.

Bild 3 zeigt das Blockschaltbild des Stereo-Multiplex-Dekoders  $\mu A 758$ . Die 38-kHz-Hilfsträgerfrequenz wird in einer Phase-Locked-Loop-Schaltung von einer 76-kHz-Schwingung abgeleitet, damit der Hilfsträger exakt gleiche Halbwellen aufweist. Diese hohe Symmetrie ist für optimale Kanaltrennung notwendig. Der 38-kHz-Hilfsträger, der zur Demodulation des Seiten-Zusatzsignales benötigt wird, gelangt nach Frequenzteilung als 19-kHz-Signal zu einem Phasendetektor, dem auch das Multiplexsignal bzw. der davon benötigte 19-kHz-Pilotton zugeführt wird. Die Ausgangsspannung des Phasendetektors dient, über ein Tiefpaßfilter geglättet, als Steuersignal für den spannungsgesteuerten Oszillator. Die Gleichspannung nach dem Phasendetektor ist proportional dem Kosinus des Phasenwinkels zwischen den beiden Eingangssignalen. Der phasensynchronisierte Zustand in der Schleife liegt vor, wenn zwischen dem im Dekoder erzeugten 19-kHz-Signal und dem Pilotton eine Phasenverschiebung von  $90^\circ$  besteht.

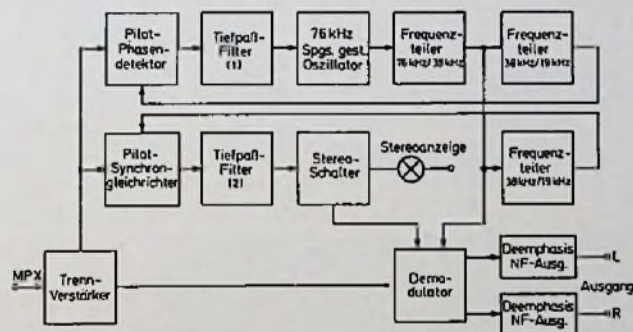


Bild 3. Blockschaltbild des Stereo-Multiplex-Dekoders  $\mu A 758$

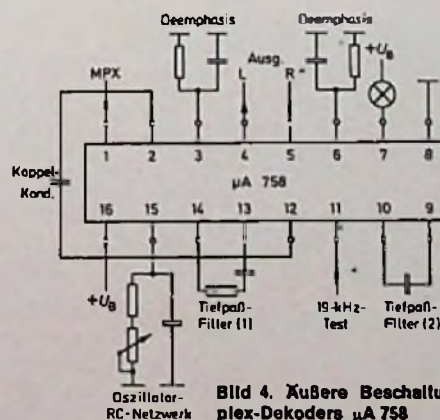


Bild 4. Äußere Beschaltung des Stereo-Multiplex-Dekoders  $\mu A 758$

Ein zweiter Frequenzteiler erzeugt aus dem 38-kHz-Hilfsträger ein 19-kHz-Signal, das gegenüber dem vorher beschriebenen eine Phasenverschiebung von  $90^\circ$  hat. Dieser Frequenzteiler wird zusätzlich von den beiden anderen Frequenzteilern gesteuert, um eine eindeutige Phasenbeziehung zum Pilotton herzustellen. In einem Phasendetektor werden dieses 19-kHz-Signal und der Pilotton verglichen. Bei Phasengleichheit tritt ein Ausgangssignal auf, das über ein Tiefpaßfilter einer Schaltstufe zugeführt wird. Diese setzt die Demodulatorstufe und die Stereo-Anzeige in Betrieb. Durch eine Hysterese ist sichergestellt, daß nur die Schaltzustände Ein oder Aus auftreten. Der Phasendetek-

tor, der als Synchrongleichrichter arbeitet, bewirkt eine hohe Selektion, so daß Störsignale in der Nähe des 19-kHz-Pilottones den Stereoschalter nicht zum Ansprechen bringen.

Der Demodulator arbeitet nach dem Schaltverfahren, d. h. es wird das Multiplexsignal im Takt des 38-kHz-Hilfsträgers abgetastet. An den Ausgängen des als Umschalter wirkenden Demodulators können das L- bzw. R-Signal abgenommen werden.

Die Eingangsstufe arbeitet als Trennverstärker mit einer Spannungsverstärkung von eins bis zum Anschluß des Demodulators bzw. von drei bis zum Anschluß der Phasendetektoren.

Die äußere Beschaltung des Stereo-Multiplex-Dekoders  $\mu A$  758 zeigt Bild 4. Msl

Nach Long, D., K.: Integrated circuits for FM Receivers. Fairchild Semiconductor, Application Note 318.

#### Alarmanlage mit Zweifach-Oszillator

Die Annäherung an ein ungeerdetes metallisches Objekt, z. B. eine Metallplatte, kann über die kapazitive Beeinflussung eines Oszillators durch die Änderung der Schwingfrequenz angezeigt werden. Ein System, das diesen Effekt ausnutzt, wird nachfolgend (Bild 5) beschrieben.



Der Oszillator 1 (Referenzoszillator) liefert eine feste Bezugsfrequenz, mit der die Frequenz des Oszillators 2 verglichen wird. Diese wird durch Annäherung an eine Sensor-Platte, die mit dem Schwingkreis des zweiten Oszillators verbunden ist, beeinflusst. Die metallische Sensor-Platte liegt an einer Anzapfung des Schwingkreises, so daß die Belastung durch eine Wirkkomponente der Sensor-Platte nur geringfügig in die Güte des Schwingkreises eingeht. Obwohl die auf den Anzapfungspunkt der Platte transformierte Schwingkreiskapazität etwa  $2 \cdot 10^9$  pF beträgt, bringt die Änderung der Kapazität an diesem Punkt um nur einige Pikofarad bereits ein ausreichendes Ansprech-

terium der Schaltung. Die Kreisgüte ist sehr hoch. Sie beträgt bei einer Frequenz von 33 kHz über 600. Die Schwingkreise der beiden Oszillatoren sind über eine geringe Kopplung miteinander verbunden. Wenn einer der Oszillatoren in Richtung auf die Frequenz des anderen Oszillators abgestimmt wird, so ergibt sich an dem Summierungspunkt, wo die Signale beider Oszillatoren zusammengeführt werden, ein Schwebungsprodukt mit der Differenzfrequenz. Wird die Verstimmung des Oszillators in derselben Richtung fortgesetzt, so sinkt die Schwebungsfrequenz bis zu dem Punkt, wo über die Kopplung der Schwingkreise beide Oszillatoren auf eine Fre-

quenz synchronisiert werden. Von hier ab setzt die Schwebung abrupt aus, anstatt langsam auf die Frequenz Null zuzugehen. Bei dieser Einstellung liegen beide Oszillatoren zwar auf der gleichen Frequenz, sie schwingen aber gegeneinander um  $90^\circ$  phasenverschoben. Bei weiterer Verstimmung in der ursprünglichen Richtung wird die Phasenverschiebung zu Null und erreicht dann  $90^\circ$  in entgegengesetzter Richtung. Von hier ab tritt wieder eine Schwebung auf.

Wenn die Kopplung zwischen den beiden Oszillatoren verringert wird, dann wird auch der schwebungsfreie Abstimmungsbereich enger. Die Phasenverschiebung um  $180^\circ$  zwischen Aus-

75 Jahre 

Zum  
guten Ton  
gehört  
Dual

## Dual präsentiert bereits heute die HiFi-Neuheiten von morgen!

Warten Sie mit Ihren Dispositionen nicht bis zum Herbst! Denn die umsatzentscheidenden Neuheiten des Dual-Programms '75/76 sind bereits jetzt oder in Kürze lieferbar. Treffen Sie deshalb in diesen Tagen Ihre Sommerdispositionen, dann sind Sie auf den kommenden Nachfragehöhepunkt im Herbst eingestellt und Ihrem Wettbewerb die entscheidende HiFi-Länge voraus. Dual-Geräte haben gerade in ruhigen Konjunkturphasen ihre Absatzchancen behauptet – vielfach verbessert, weil mehr denn je Qualität und Zuverlässigkeit verlangt wird. Und Spitzenqualität reduziert Servicekosten, erleichtert Ihr Verkaufsgespräch und sichert hohe Umschlaghäufigkeit. Das Dual-Programm '75/76 bringt Ihnen die Sicherheit, die Sie für Ihre Dispositionen brauchen.

Dual-Neuheiten treffen den HiFi-Markt dort, wo er besonders expansiv ist: Im Bereich der Komponenten, der Heimanlagen und der Kompakt-Anlagen.

### Hochwertige HiFi-Komponenten:

Dual CS 601 – Belt Drive, vollautomatischer HiFi-Studio-Plattenspieler mit Riemenantrieb. Einzigartig in Technik und Preis.

Dual CV 121, 2 x 60 Watt HiFi-Stereo-Verstärker mit moderner Schaltungstechnik und hohem Bedienungskomfort. Im attraktiven Technik-Look.

Dual CT 19 Tuner, Allbereichs-Rundfunk-Empfangsteil mit Diodenabstimmung und 6-fach-Preomat.

Dual CR 230 Receiver, 2 x 30 Watt HiFi-Stereo-Verstärker mit Hochleistungs-Tuner im neuen Look.

### HiFi-Stereo-Heimanlagen:

Dual HS 141 und Dual HS 151. Die kompletten HiFi-Stereo-Anlagen bis 2 x 30 Watt für anspruchsvolle Schallplattenliebhaber.

### HiFi-Kompakt-Anlage

der Spitzenklasse:  
Dual KA 460 – 4-Kanal-HiFi-Kompakt-Anlage im flachen Studio-Look, mit Dual 601 – Belt Drive, neuentwickeltem Hochleistungs-Tuner und 4 x 30 Watt NF-Verstärker in Modultechnik. Integrierte SQ- und Multimatrix-Decoder.



Bestseller für HiFi-Interessenten: Der neue, 68seitige Dual-Farb-Katalog '75/76. Sie erhalten ihn in den nächsten Tagen!

Dual Gebrüder Steidinger  
7742 St. Georgen/Schwarzwald

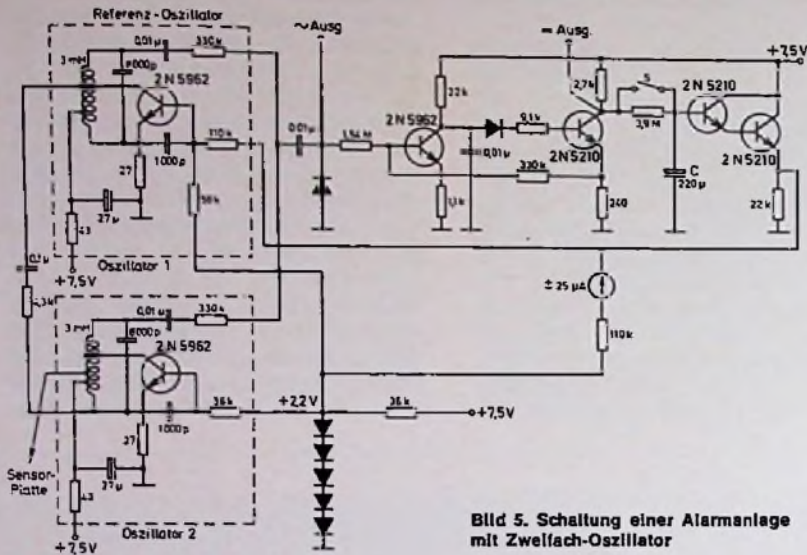


Bild 5. Schaltung einer Alarmanlage mit Zweifach-Oszillator

setzen und Einsetzen der Schwebung bleibt jedoch. Durch sehr lose Kopplung kann dieses Intervall schmal gemacht werden, vorausgesetzt ist allerdings eine genügende Frequenzstabilität der beiden Oszillatoren. Eine Kompensation der Frequenzdrift kann durch eine Gegenkopplung erreicht werden, indem die Phasendifferenz in eine Korrekturspannung umgewandelt und über einen Tiefpaß mit niedriger Grenzfrequenz zur Frequenzkorrektur herangezogen wird.

In dem beschriebenen Alarmsystem würden die beiden gleich aufgebauten Oszillatoren auf Grund der Phasenverschiebung von  $180^\circ$  zwischen den Spannungen am Kollektor und an der Basis bei idealer Kopplung in synchronisiertem Zustand eigentlich  $180^\circ$  Phasenverschiebung zueinander aufweisen. Das hätte aber zur Folge, daß an dem Summierungspunkt keine Spannung auftritt. Die Kopplung der beiden Oszillatoren ist deshalb so ausgelegt, daß die Phasendifferenz zwischen den Oszillatoren nur etwa  $150^\circ$  bis  $160^\circ$  beträgt. Damit ergibt sich am Summierungspunkt auch in synchronisiertem Zustand eine Spannung mit der Frequenz, auf der beide Oszillatoren schwingen. Diese Spannung steigt wegen der Änderung der Phasenverschiebung an, wenn die Kapazität des zweiten Oszillators über die Sensor-Platte verändert wird. Man kann hier bereits ein Auslösekriterium des Alarmsystemes abnehmen.

Ein zweistufiger Gleichspannungsverstärker liefert ein Gleichspannungssignal. Dieses lädt gleichzeitig über den  $3,9\text{-M}\Omega$ -Widerstand den  $220\text{-}\mu\text{F}$ -Kondensator. Die Spannung am Kondensator ändert sich sehr langsam in bezug auf plötzliche Kapazitätsänderungen über die Sensor-Platte. Sie dient zur Frequenznachregelung über die Basisvorspannung des Transistors zur Kompensation der Frequenzdrift des Oszillators.

Zur Abstimmung der beiden Oszillatoren in den synchronisierten Zustand wird die Zeitkonstante im Gegenkopplungskreis durch Kurzschließen des  $3,9\text{-M}\Omega$ -Widerstandes mittels des Schalters S von etwa 800 s auf 0,6 s verringert. Die Frequenz des zweiten Oszillators wird so lange verändert, bis an der Abstimmanzeige ein plötzlicher Zeigerausschlag bemerkt wird. Die beiden Oszillatoren sind jetzt synchronisiert. Wenn das Anzeigeinstrument wieder auf Null steht, wird nach einigen Sekunden der Schalter S wieder geöffnet und die Schaltung ist im Betriebszustand.

An das System kann ein metallisches Objekt angeschlossen werden, das eine Kapazität zwischen 500 und 15 000 pF gegen Erde aufweist mit relativ hohem Verlustfaktor.

Die Erholzeit bei Übersteuerung der Schaltung beträgt einige Millisekunden, bei Frequenzänderungen im Arbeitsbereich der Schaltung einige Sekunden. Nach Angaben des Verfassers ist die Verwendung einer solchen Schaltungsanordnung als Annäherungsanzeige patentrechtlich geschützt. Msl

Nach Premack, J.: Twin oscillators form intruder detector. Electronics, 23. Januar 1975, S. 87

### Breitband-Dämpfungsglied mit PIN-Dioden

Die in Bild 6 beschriebene Schaltung eines einstellbaren Dämpfungsgliedes kann in einem Frequenzbereich von 50 bis 300 MHz verwendet werden bei einem sehr großen Eingangsspannungsbereich. Der Frequenzgang bleibt dabei innerhalb  $\pm 0,1\text{ dB}$  über den gesamten Dämpfungsbereich von 0,5 bis 11,5 dB. Die Einfügungsdämpfung beträgt 0,5 dB, die Rückflußdämpfung am Eingang bzw. Ausgang ist höher als 20 dB im gesamten Frequenz- und Dämpfungsbereich.

Es wird für das Dämpfungsglied eine  $\Pi$ -Schaltung verwendet, weil diese im

Gegensatz zum überbrückten T-Glied, durch Verwendung von Serienwiderständen in den Quergliedern, einen geringeren Einfluß der Leitungsinduktivitäten auf die eingangs- bzw. ausgangsseitige Anpassung aufweist. Wegen der geringeren Intermodulationsverzerrungen in dem weiten Aussteuerungsbereich werden PIN-Dioden eingesetzt. Die Dioden D 1 und D 2 bilden den Längszweig des  $\Pi$ -Gliedes. Sie sind wechsellastmäßig parallel- und gleichspannungsmäßig in Serie geschaltet. Bei geringer Dämpfung, d. h. bei einer Steuerungspannung von größer als 10 V, geht die Z-Diode D 5 in den Durchlaßbereich über, es fließt ein Steuerstrom von mehr als 35 mA. Für eine Dämpfung größer als 1,5 dB wird die Z-Diode D 5 gesperrt, und es fließt über die Dioden D 1 und D 2 nur ein Strom von weniger als 5 mA. Mit dem Abgleichwiderstand R 1 kann der Dämpfungsbereich zwischen 8 und 13 dB eingestellt werden. Die Steuerschaltung für das Dämpfungsglied ist einfach. Am Widerstand R 2 baut sich eine Spannung  $U_2$  auf, über die das Durchschalten der Dioden D 3 und D 4 in den Querszweigen erfolgt.

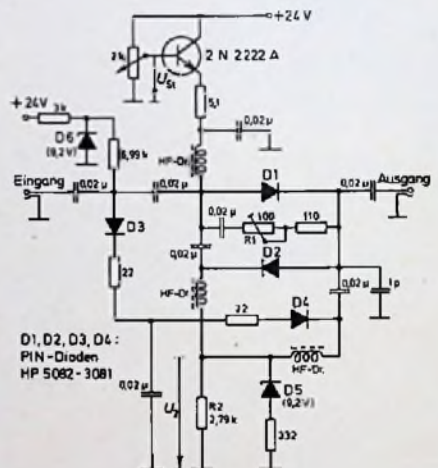


Bild 6. Schaltung eines einstellbaren Dämpfungsgliedes

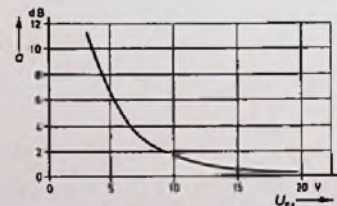


Bild 7. Abhängigkeit der Dämpfung von der Steuerungspannung

Diese Spannung wird bestimmt durch den Steuerstrom über die Dioden im Längszweig. Ein Absinken des Steuerstromes über die Dioden D 1 und D 2 hat somit gleichzeitig ein Ansteigen des Stromes über die Dioden D 3 und D 4 zur Folge. Die Abhängigkeit der Dämpfung von der Steuerungspannung  $U_{st}$  ist in Bild 7 aufgezeichnet. Msl

Nach Turner, R., J.: Broadband p-i-n attenuator has wide input dynamic range. Electronics, 8. August 1974, S. 108

# Videotechnische Einrichtungen für das Schulfernsehen

EGON KOCH

Die größeren, neu zu errichtenden Schulen werden heute meist mit einer Fernseh-Übertragungsanlage ausgestattet, da sich dieses moderne audiovisuelle Hilfsmittel ausgezeichnet für die zeitnahe Unterrichtsgestaltung eignet. Dabei sollte man aber nicht versäumen, auch noch ältere Schulgebäude nachträglich mit einer Fernseh-einrichtung auszurüsten, zumal der Einbau ohne besondere Schwierigkeiten möglich sein dürfte. Der nachstehende Beitrag behandelt die grundsätzliche Konzeption einer solchen Anlage und die benötigten videotechnischen Einrichtungen.

Beim Schulfernsehen unterscheidet man drei Programmquellen:

1. **Externe Programme (Öffentliches Fernsehen).** Das sind die in den meisten Bundesländern über die Sender des Dritten Programmes ausgestrahlten Lehrprogramme, die für den Schulunterricht bestimmt sind.

2. **Schulinternes Fernsehen (SIF).** Hierunter versteht man die Wiedergabe von auf Videoband vom öffentlichen Fernsehen, eigenproduzierten oder von sonstigen Institutionen für Lehrzwecke aufgenommenen Programmen, von Live-Übertragungen aus anderen Unterrichtsräumen (Physiksaal) sowie die Wiedergabe von Filmen und Dias, die von der Schulzentrale aus in das Verteilnetz eingespeist und in den einzelnen Unterrichtsräumen mit handelsüblichen Fernsehgeräten empfangen werden.

3. **Klasseninternes Fernsehen (KIF).** Es dient lediglich für den Unterricht in einer Klasse, in der auch der Bildgeber, z. B. ein Video-Recorder, sowie die Kamera zur Aufnahme von Zeichnungen, Schriften und anderen Vorlagen steht.

## Schulfernsehanlage

Die prinzipielle Darstellung von einer Schulfernsehanlage zeigt Bild 1. Wie bei einer Gemeinschafts-Antennen-

anlage werden die verschiedenen Fernseh-Rundfunkprogramme mit leistungsfähigen Antennen empfangen und die ankommenden Signale in der Zentrale — meist als Kopfstation bezeichnet — verstärkt. Sie gelangen dann über das Verteilnetz „AB“ zu den einzelnen Unterrichtsräumen.

In dieses Leitungsnetz werden in der Zentrale auch die „Schulinternen Programme“ vom Video-Recorder, Bildplattenspieler, Film- und Diageber usw. eingespeist. Das in einem Klassenzimmer, z. B. im Physiksaal, produzierte schulinterne Programm wird über die Leitung „Auf“ der Zentrale (Klasse 1) zugeleitet, dort aufbereitet und zusammen mit den externen Programmen auf verschiedenen FS-Kanälen über die Leitung „Ab“ wieder verteilt. Die in die Klassenräume führenden Leitungen Kl 1, Kl 2, Kl 3, usw. gelangen über Einschleusweichen EW zu den Antennenanschlußdosen für die Fernsehempfänger.

An die EW lassen sich für das „Klasseninterne Fernsehen“ Video-Recorder (Klasse 2), eine Kamera für Mikroskopaufnahmen (Klasse 3) usw. oder sonstige Bildgeber anschließen.

Anstelle von zwei Leitungen „Auf“ und „Ab“ (Zweileiteranlage) kann auch nur eine Leitung (Eingleiteranlage) beide Flußrichtungen übernehmen. Beide Systeme haben ihre Vor- und Nachteile, wobei der große Vorteil der Zweileiteranlage in der größeren Programmkapazität liegt. Die Zahl der gleichzeitig übertragbaren schulinternen und externen Programme ist ein wichtiger Gesichtspunkt bei der Planung von Schulfernsehanlagen.

Allgemein rechnet man mit insgesamt maximal 10 bis 15 internen und externen Programmen. Untersuchungen und Überlegungen führten zu dem Ergebnis, daß neben den externen Programmen gleichzeitig drei interne Programme für eine etwa 50 Räume umfassende Schule ausreichend sind, gleichgültig, ob es sich um eine Grund- und Hauptschule, um ein Gymnasium oder eine Realschule handelt. Überträgt man dies auf ein Schulzentrum, so muß logischerweise jeder Schulabschnitt entsprechend ausgerüstet und selbständig arbeitsfähig sein („Trakt-

internes Fernsehen“). Ein zusätzlicher Fernsehkanal ist für die Gesamtschule sinnvoll.

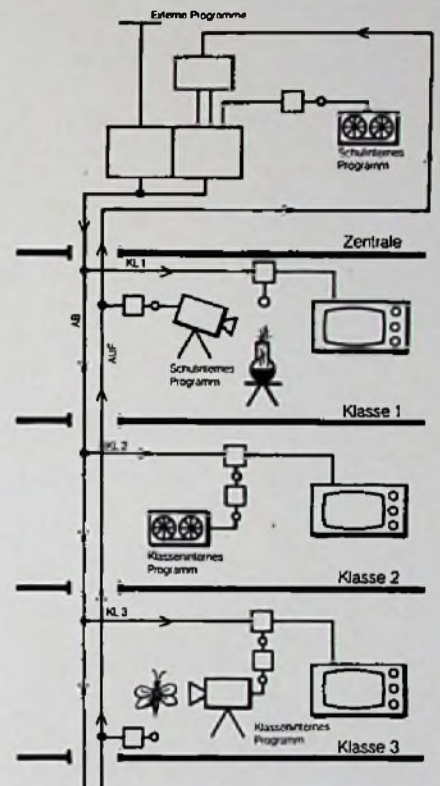


Bild 1. Prinzipielle Darstellung einer Schulfernsehanlage (Bild: Hirschmann)

## Die Kopfstation

Eine Kopfstation mit Zweileitersystem zur Übertragung von Tonrundfunksendungen, 3 externen und 4 schulinternen Fernseh-Programmen zeigt Bild 2. Über die Leitungen L1 und L2 gelangen die schulinternen in den Lehrräumen produzierten Programme in den Kanälen 6, 8, 10 und 12 über die Frequenzweiche FW 3 zu den Frequenzumsetzern FU 1, FU 2, FU 3 und FU 4. Sie werden dort in die Kanäle 38, 42, 34 und 27 transponiert und zusammen mit den externen Programmen in die zu den Unterrichtsräumen führenden Leitungen L3 und L4 eingespeist.

Die Frequenzumsetzer für die internen Programme haben automatische Verstärkungsregelung, weil durch den frei wählbaren Einspeisepunkt verschiedene große Pegel an deren Eingang stehen, so daß nun eine konstante Ausgangsspannung zur Einspeisung in das Verteilnetz zur Verfügung steht.

Das 1. Fernsehprogramm im Kanal 7 setzt man in den Kanal 23 (FU 5) um, während das 2. und 3. Programm in der Originallage im Kanal 34 und 45

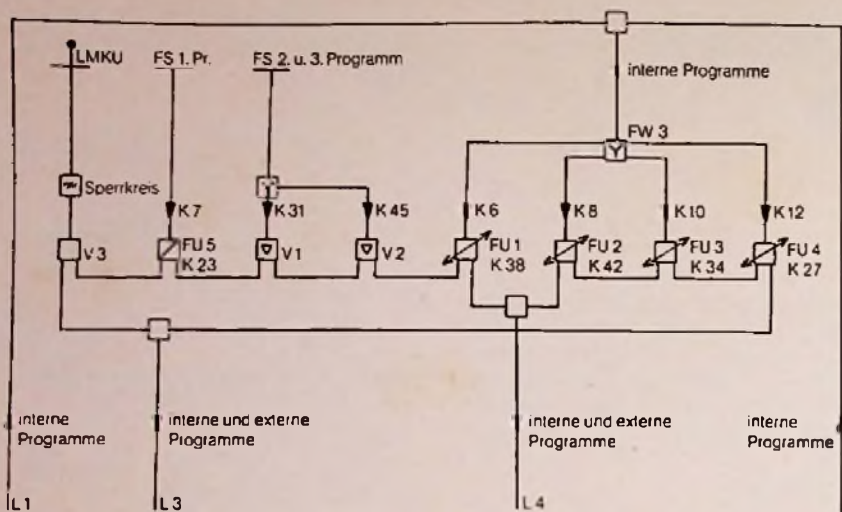


Bild 2. Kopfstation für Schulfunk-Programme, 3 externe und 4 schulinterne Fernseh-Programme zu einem Zweifeldnetz  
(Bild: Hirschmann)

verstärkt (V1, V2) und übertragen werden. Die Pegel sind hier allgemein konstant, so daß sich eine automatische Verstärkungsregelung erübrigt. Für die Tonrundfunkbereiche LMKU sind im Verstärker V3 getrennte Verstärkerzüge für LMK und UKW eingebaut. Mit dem Sperrkreis läßt sich ein zu hohes Eingangssignal, beispielsweise vom Ortsender, entsprechend abschwächen, um eine Übersteuerung des Verstärkers zu vermeiden.

Alle Geräte mit videofrequenten Ausgängen können nicht direkt an das Verteilnetz angeschlossen werden. Das gilt allgemein auch für Geräte mit hochfrequentem Ausgang, da hier meist der Ausgangspegel für das Netz zu niedrig liegt und vielfach die Frequenzkonstanz des Bild/Tonträgers zu wünschen übrigläßt. Es wird daher bei Internem Programm der videofrequente und niederfrequente Ausgang des Bildgebers mit einem Kabelsender, z. B. Hirschmann Kfs (Bild 3), verbunden, der den erforderlichen Ausgangspegel auch zur Einspeisung in das Verteilnetz liefert. Dieser Kabelsender ist so dimensioniert, daß er das Signal nur in einem Kanal des Bandes I für klasseninternen Betrieb oder in einen Kanal des Bandes III für schulinternen Betrieb oder beides wahlweise abgibt.

In den Klassenräumen werden je nach deren Größe zwei oder mehr handelsübliche Schwarz-Weiß- oder Farbfernsehempfänger aufgestellt. Als günstige Aufstellungshöhe hat sich erwiesen, wenn die Bildunterkante 1,6 m bis 2 m über dem Fußboden liegt. Dabei muß berücksichtigt werden, daß keine Spiegelungen durch Fenster entstehen; eine



Bild 3. Kabelfernsehsender Kfs  
(Bild: Hirschmann)

Halbverdunkelung läßt sich dabei oftmals nicht umgehen.

## Videoeinrichtungen

Zur Grundausstattung einer Schulfernseh-anlage gehört neben der Fernsehempfangsantenne für externe Programme mindestens ein semiprofessioneller Video-Recorder, mit dem man vor allem Schulfunk-Fernsehsendungen aufzeichnet, um sie dann zu gegebener Zeit — nach dem Stundenplan — als schulinternes Programm in das Verteilnetz einzuspeisen. Außerdem können mit dem Recorder Eigenproduktionen gemacht und Videobänder mit Lehrprogrammen von anderen Schulen oder von den Landesbildstellen damit abgespielt werden. Sofern der Video-Recorder bei einer personalmäßig unbesetzten Kopfstation aufstellung findet, so muß dieser örtlich vorbereitet und vom Klassenraum aus ferngesteuert werden.

Um eine Vielzahl von FS-Programmen auf einfachste Weise erschließen zu können, schuf die Firma Grundig das „AV-Wagen-System“. Dessen Vorteil liegt in seiner Beweglichkeit, denn die einzelnen Einheiten des Systems sind in jedem gewünschten Raum für klasseninternes Programm fahrbar, und es ermöglicht einen stufenweisen Ausbau der Anlage entsprechend den gestellten weiteren Ansprüchen.

Allerdings sollte die Schule über einen Fahrstuhl verfügen, damit die jeweils benötigten Wagen in die verschiedenen Stockwerke befördert werden können. Die AV-Wagen sind — ähnlich den auch im Schulbereich gebräuchlichen Laborwagen — mit arretierbaren Laufrollen ausgestattet, wobei sich im abschließbaren unteren Schrankteil Zubehör und Software unterbringen läßt. Durch mechanische Verbinder in den Seitensegmenten kann man die einzelnen Wagen bei Bedarf zu Funktionsgruppen zusammenkoppeln. Das ist vor allem dann wichtig, wenn die AV-Wagen nur für schulinterne Programme stationär in einem Regieraum betrieben werden, also auf ein klasseninternes Programm verzichtet wird. In diesem Falle müßte jedoch eine Person die Anlage bedienen; außerdem ist zur Verständigung zwischen Unterrichts- und Regieraum eine Wechselsprechverbindung erforderlich.

Vielseitig verwendbar ist beispielsweise der Wagentyp „Video“, bei dem mit der schwenkbaren Kamera Live-Übertragungen, z. B. von Theateraufführungen in der Schule, von Diskussionen und Vorträgen, aufgenommen werden können.

Große Vorteile bietet die Übertragung von Dias und Lehrfilmen im Schulfernsehen, denn hierbei entfällt weitgehend die Verdunkelung, so daß die Klasse für den Lehrer überschaubar bleibt. Außerdem können die Dias und Filme gleichzeitig in anderen Räumen mitgesehen werden. Für diesen Anwendungsfall gibt es den AV-Wagen „Duplex“ (Bild 4), der mit einem 16-mm-Tonfilmprojektor, einem Diaprojektor, einer Kompaktkamera (oder Farbkamera) und einem drehbaren Kontrollmonitor ausgestattet ist.

Der AV-Wagen „1-Zoll-Recorder“ ist speziell für qualitativ hochwertige Aufzeichnung und Wiedergabe von öffentlichen und selbstproduzierten Programmen mit dem eingebauten professionellen 1-Zoll-Video recorder „Grundig BK 401“ bestimmt. Als Kontrollgerät dient ein auf einer neigbaren Brücke befestigter Farbfernsehempfänger mit AV-Eingang. Der „BK 401“ mit zwei Tonspuren liefert auch farb-tüchtige Standbilder, was vor allem für Lehrzwecke wichtig ist. Das Gerät hat Zeitlupeneinrichtung, Fernbedienung mit elektrischer Zähl-anzeige, hohe Bildauflösung sowie Schnittmöglichkeit nach Bedarf. Anstelle der neigbaren Brücke mit dem FS-Empfänger, kann dieser Wagen auch mit einem Monitor ausgestattet werden.

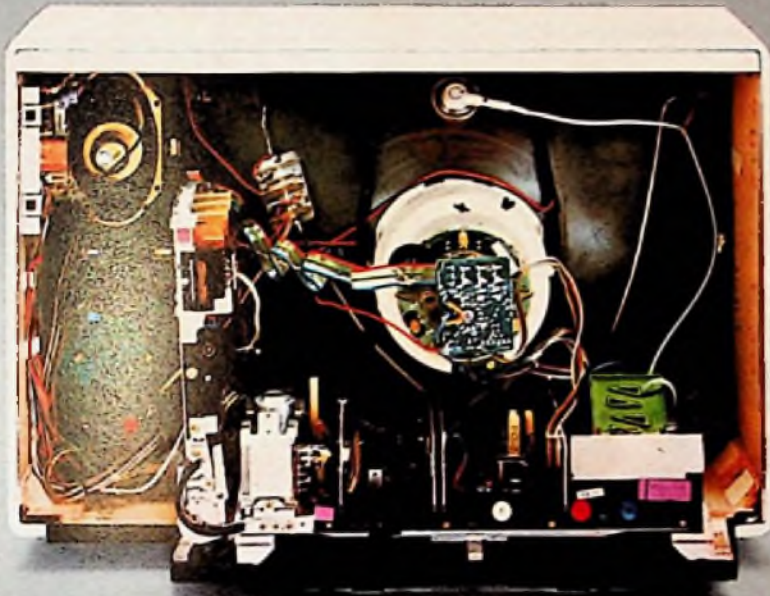
Der AV-Wagen „Kleinregie“ ermöglicht in Verbindung mit den anschließbaren Bild- und Tonsignalquellen Eigenproduktionen mit Trickeffekten von Fern-



# Der Imperial CT 4026 kann sich von allen Seiten sehen lassen.

Imperial-Geräte sind nicht nur perfekt in der Technik, sondern auch im Design, was heutzutage ziemlich selten ist.

Das fand auch das Design-Center Stuttgart und hat unsere Geräte dafür ausgezeichnet.



## 1. Die Technik

Koax-Antenneneingang: 75 Ohm. Volltransistorisiert mit 13 integrierten Schaltkreisen und 3 MOS. Leistungsaufnahme etwa 170 Watt.



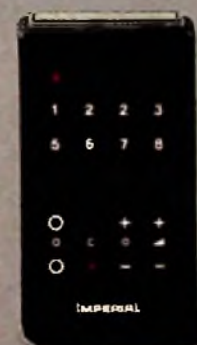
## 2. Das Design

Maße (B/H/T): 76x52x47 cm. Nußbaum-Dekor oder perlweiß. Abgerundete Gehäusekanten. Modell Perlweiß hat zusätzlich abgerundete Frontkonturen.



## 3. Die Ausstattung

66-cm-Farbbildröhre in 110°-Ablenktechnik. Kopfhöreranschluß. Großer Konzert-Lautsprecher, getrennte Höhen- und Baßregelung. 8 Programmspeicher. Die achte Programmeinheit kann zum Anschluß audiovisueller Geräte benutzt werden.



## 4. Die Bedienung

Ultraschall-Fernbedienung mit direkter Programmwahl und den Funktionen Farbsättigung, Helligkeit, Lautstärke, Ein/Aus.

**IMPERIAL**  
Design Aktuell  
FERNSEHEN · RUNDUNK



Bild 4. AV-Wagen „Duplex“ (Bild: Grundig)

sehbarbietungen. Er hat vier Eingänge und gestattet auch die Mischung zweier Videosignale, weiche Überblendung, einen horizontalen und vertikalen Schnitt sowie einen horizontal-vertikal kombinierten Schnitt, wobei die Überblendung mit Schieberegler geschieht. Die beiden Monitore dienen der Bildvorkontrolle und der Überwachung des Programmes.

Zur Einspeisung der mit dem AV-Wagen abgegebenen video- und niederfrequenten Bild/Tonsignale in das Verteilnetz gibt es den „Video-Audio-Modulator VAR 70“. Dieser preisgünstige Restseitenbandmodulator ist in drei praxisnahen Gehäuseausführungen für die VHF-Kanäle 2, 3 und 4 lieferbar; jede dieser kann für ein oder zwei Kanäle bestückt werden.

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß es den AV-Wagen „Audio“ gibt, der folgende Geräte enthält: Hi-Fi-Steuergerät, Hi-Fi-Plattenspieler, Hi-Fi-Tonbandgerät oder statt dessen einen Hi-Fi-Cassetten-Recorder sowie zwei Lautsprecherboxen. Der untere Schrankteil dient zur Unterbringung der Software. Die Skala der Verwendungsmöglichkeiten dieses AV-Wagens reicht vom Empfang und der Aufzeichnung von Schul-Tonrundfunksendungen über das Abspielen von Software und die Produktion eigener Programme bis hin zur Verwendung als Rednerpult mit eingebauter Verstärkeranlage.

Im Rahmen des Beitrages würde es zu weit führen, wollte man hier noch auf die Einzelgeräte der verschiedenen Hersteller eingehen.

## Meßgerät zur Bestimmung der Kerngrößen von Magnetwerkstoffen

Bei der Entwicklung hart- oder weichmagnetischer Werkstoffe benötigt man Meßgeräte, um wichtige Kerngrößen zu registrieren. Aufschlußreich ist hierbei die Hystereseschleife des Magnetwerkstoffes. Fast alle Informationen über die magnetische Verwendbarkeit eines derartigen Werkstoffes lassen sich aus ihr ablesen, speziell für hartmagnetische Werkstoffe aus der „Entmagnetisierungskurve“ im zweiten beziehungsweise vierten Quadranten des ( $B-H$ )-Diagramms ( $B$  = Flußdichte,  $H$  = Feldstärke). Die wichtigsten Kenngrößen sind: Remanenz, Koerzitivfeldstärke,  $(B \cdot H)_{\max}$ -Wert als Maß für die größte Energiedichte, Flächeninhalt der Hystereseschleife sowie die Neu- oder Magnetisierungskurve.

Bisher hat man für Messungen mit großer Genauigkeit vorwiegend digitale Meßgeräte mit aufwendigen Spannungs-Frequenz-Wandlern benutzt. Problematisch war dabei, über eine längere Zeitdauer relativ kleine Meßwerte ohne größere Abweichungen zu integrieren. Mit einem vom Krupp-Forschungsinstitut, Essen, entwickelten Magnetmeßgerät (Bild 1) kann man quasistatische Messungen nach einem analogen Verfahren über eine lange Zeit ohne nennenswerte Drift sehr präzise durchführen. Der Meßfehler beim Integrieren über eine halbe Stunde liegt bei 0,2%. Gemessen werden hartmagnetische Proben mit 6...100 mm Länge und mindestens 1 mm<sup>2</sup> Querschnitt sowie weichmagnetische Proben in Form von Ringkernen und Trafo-bleche im 25-cm-Epstein-Rahmen.



Bild 1. Mit dem im Forschungsinstitut der Fried. Krupp GmbH, Essen, entwickelten Meßgerät lassen sich die Eigenschaften hart- und weichmagnetischer Werkstoffe mit hoher Genauigkeit messen. Foto: Krupp

Das Meßgerät besteht aus einem lamellierten Rückschlußjoch mit verstellbaren Polschuhen zum Einspannen der hartmagnetischen Proben und aus einem Geräteschrank. Er enthält im wesentlichen die Einschübe Steuerintegrator und Leistungsverstärker, Vorverstärker mit Langzeitintegrator und Gleichspannungsverstärker für die Hallsondenspannung. Alle Elektronikbausteine sind in Halbleitertechnik ausgeführt und mit Siliziumtransistoren bestückt. Ein XY-Schreiber registriert die Hysteresekurve automatisch. Die Meßanlage wird von einem beweglichen Schaltpult aus bedient.

Bisher war das Meßgerät mit einem Leistungsverstärker von 500 W ausgerüstet, so daß bei einem Joch von 100 cm<sup>2</sup> Polschuhfläche zunächst 18 000 TW (Amperewindungen) erzielt wurden. Um auch neuartige Magnetwerkstoffe und längere Proben mit höheren Feldstärken messen zu können, hat das Meßgerät jetzt einen Leistungsverstärker bis zu 4000 W und ein Joch mit Polschuhen bis zu 400 cm<sup>2</sup> Querschnitt erhalten. Damit lassen sich maximal 100 000 AW für größere Feldstärken erreichen.

Aufgezeichnet wird die Flußdichte in Abhängigkeit von der Feldstärke. Beim Messen einer hartmagnetischen Probe speist der Leistungsverstärker die Magnetisierungsspulen des Rückschlußjoches, so daß sich ein kontinuierliches Feld aufbaut. Durch Ansteuern des Leistungsverstärkers mit dem Steuerintegrator ändert sich automatisch das Feld. Eine Hallsonde im Luftspalt mißt die Feldstärke; ihre Spannung gelangt über den Gleichspannungsverstärker zu einem Korrekturglied. Zum Bestimmen der Flußdichte wird eine die Probe umfassende Meßspule in den Luftspalt eingeschwenkt, ihre Spannung über einen Vorverstärker dem Langzeitintegrator und dessen Ausgangsspannung ebenfalls dem Korrekturglied zugeführt. Die Meßspule hat eine mechanische Abgleichvorrichtung, mit der man den Luftfluß zwischen ihr und der Probe vollkommen kompensieren kann, so daß man ein unverfälschtes Meßergebnis erhält. Der XY-Schreiber erhält vom Korrekturglied die beiden Ausgangsspannungen und zeichnet die Funktionen  $B = f(H)$  oder  $(B - H) = g(H)$  auf.

Hysteresekurven werden in einem Zug registriert. An jedem Punkt der Kurve kann man den Schrieb unterbrechen und sowohl die flachen als auch die steilen Kurvenbereiche mit der gleichen Geschwindigkeit durchfahren. Wird die Stromänderung unterbrochen, so stellt sich die dazugehörige Feldstärke unmittelbar danach ein. Nach der Unterbrechung läßt sich die Feldänderung in beliebiger Richtung fortsetzen. Dadurch ist man in der Lage, auch an den steilen Abschnitten der Hystereseschleife an genau wählbaren Punkten die Feldrichtung umzukehren. Die Registrierengenauigkeit liegt bei 0,5%, die Reproduzierengenauigkeit bei 0,1% des Vollausschlages.

# Heimanlage contra Studio-Einrichtung

Mit einer Reihe Vorurteilen räumen die Ergebnisse eines Tests auf, über den unser Mitarbeiter Manfred Sieber im folgenden berichtet.

Anläßlich einer firmenneutralen Hi-Fi-Informationstagung fand ein bemerkenswerter und aufschlußreicher Test statt: Eine studioübliche Abhöranlage wurde mit heimüblichen Hi-Fi-Stereoanlagen verglichen. Es handelte sich um A-B-Hörvergleiche, bei denen die zu testenden Anlagen mittels aufwendiger kommerzieller Meßanlage auf 1 dB genau eingeregelt worden waren. Außerdem wurde die Studioanlage auf den Testraum hin optimiert. Bei den Heimanlagen fand diese Optimierung nicht statt.

An den zahlreichen Tests nahmen sehr gemischte Personenkreise teil: Berufsmusiker und Musikpädagogen, Fachjournalisten, Tontechniker und Toningenieure, Nachrichtentechniker sowie Hi-Fi-erfahrene und -unerfahrene Musikliebhaber. Als Testmaterial diente U- und E-Musik, überwiegend jedoch E-Musik, und zwar sowohl „ältere“ als auch „neuere“ Einspielungen.

## Die Heimanlagen

Bei der studioüblichen Anlage handelte es sich um Komponenten, die auf die spezifischen Studiobelange und -normen hin entwickelt wurden und im Hi-Fi-Handel zum größten Teil nicht zu erhalten sind. Sie wurde wegen ihrer im Vergleich zu anderen Studiokomponenten hohen Qualität als Vergleichs-„Normal“ ausgewählt. Ihr Netto-Wert ohne Mehrwertsteuer betrug rund 10 000 DM.

Der Bruttowert der Heimanlagen belief sich auf 3750 DM bis 10 000 DM. Beispielfhaft sei die Kalkulation von drei Anlagen vorgestellt:

	Anlage A	Anlage B	Anlage C
Laufwerk mit Tonarm	400 DM	400 DM	1200 DM
Tonabnehmer-system	250 DM	250 DM	800 DM
Verstärker	1800 DM	1500 DM	3500 DM
2 Lautsprecher-boxen	1300 DM	4500 DM	4500 DM
	3750 DM	6650 DM	10000 DM

Bei den Anlagen B und C wurden die gleichen Lautsprecherboxen, aber andere Plattenspieler/Tonabnehmer und Verstärker verwendet. Die klanglichen Unterschiede zwischen den Anlagen A und B waren sehr groß, so daß sie auch ohne A-B-Vergleich von test-unerfahrenen Personen deutlich wahrgenommen wurden. Die Anlage C war

um eine Nuance besser als Anlage B. Der Unterschied war von testungewohnten Personen nur im A-B-Vergleich hörbar. Hieran wird deutlich, daß die Klangqualität einer Anlage wesentlich durch die verwendeten Lautsprecher mitbestimmt wird. Der Einsatz höchstwertiger — und in der Regel auch sehr teurer — Komponenten, ähnlich Anlage C, ist also nur dann sinnvoll, wenn die verwendeten Lautsprecher von höchster Klangqualität sind.

Alle Tests wurden als Blindtests durchgeführt. Die Testurteile der „Juroren“ wurden teils nach vorheriger Diskussion, teils ohne Diskussion durch spontane Abstimmung gewonnen. Signifikante Unterschiede in den Testurteilen gaben sich bei diesen beiden Verfahren nicht.

## Ergebnisse der A-B-Vergleiche

Beim Vergleich der Anlage A mit der Studioanlage kam es in keinem der zahlreichen Test-Durchgänge zu einem einstimmigen, aber immer zu einem eindeutigen Ergebnis: Anlage A — und somit im wesentlichen der Lautsprecher dieser Anlage — wurde von der Mehrheit der Tester der Studioanlage — und somit dem Studio-Abhörlautsprecher — vorgezogen. Zwar kann der Studiolumlautsprecher einen höheren unverzerrten Schalldruck erzeugen, zwar läßt er sich auf die akustischen Gegebenheiten eines Raums hin optimieren, zwar ist er im Baßbereich etwas trockener und sauberer, doch insgesamt wurden die höhere Ausgewogenheit, Verfärbungsfreiheit, Neutralität und Transparenz des Heimlautsprechers vorgezogen. Allerdings ist der Heimlautsprecher etwas programmabhängiger als der Studiolumlautsprecher: Bei U-Musik war die Mehrheit, die sich für den Heimlautsprecher entschied, kleiner als bei E-Musik.

Beim Vergleich der Studioanlage mit der Anlage B kam es bei allen Durchgängen und bei allen Tests zu einstimmigen (!) Voten für die Heimanlage. Sie wurde nicht nur als wesentlich impulstreuer und ausgewogener, sondern vor allem ist viel durchsichtiger, „fillgrauer“ und „indiskreter“ empfunden. Im Gegensatz zur Studiobox war sie auch nicht raum- und aufstellungsabhängig, weshalb man an den Lautsprechern auch nichts einstellen kann. In allen Kriterien und bei allen Programmen erwies sich der Lautsprecher der Anlagen B und C als dem Studiolumlautsprecher weitaus überlegen.

## Kritische Fragen zu den Abhör-Lautsprechern

Nach den beschriebenen Tests fanden in anderem Zusammenhang und mit anderer Besetzung weitere Vergleiche zwischen Studio- und Heimlautsprechern

statt. Dabei wurde immer wieder ein Fragekomplex erörtert, der auch schon während der anderen Tests häufig angeschnitten wurde: Besteht die Möglichkeit (oder die Gefahr), daß bei der Musikproduktion, und insbesondere bei der E-Musik-Produktion, mit Abhörlautsprechern gearbeitet wird, die zwar spezifischen Studiobelangen und entsprechenden Vorschriften entsprechen, aber hinsichtlich ihrer Klangqualität und Transparenz einigen Vertretern der „Spitzenklasse“ der Heimlautsprecher deutlich unterlegen sind? Wird bei den Kriterien für Studiolumlautsprecher die Klangqualität zu gering gewichtet? Gewährleisten die einschlägigen Vorschriften überhaupt noch eine hinreichend zuverlässige und hörgerechte Prüfung der Lautsprecher, oder sind sie veraltet? Ist die polymikrofonale Aufnahmetechnik mit allen ihren Implikationen geeignet, in Anbetracht des derzeitigen Qualitätsniveaus sehr guter Heimlautsprecher noch eine klanglich optimale oder auch nur befriedigende Aufnahme zu garantieren?

Immerhin wurde im Zusammenhang mit den erwähnten Anlagentests und Vergleichen ein bemerkenswertes Phänomen registriert: Alle Aufnahmen klangen zwar über die Lautsprecher der Anlagen B und C besser als über Studiolumlautsprecher, aber sie klangen nicht alle gut. Polymikrofonale Aufnahmen beispielsweise wirkten deutlich künstlicher, steriler, bei längerem Hören stärker ermüdend. Chorische Streicher (und andere Instrumentengruppen) wirkten seltsam zerrissen, so als sei die Bogenführung heterogen.

Dies galt teilweise auch für Aufnahmen, deren Qualität international gerühmt wird. Demgegenüber wirkten „ältere“ Aufnahmen oder solche, die mit geringem mikrofonalem Aufwand und/oder ohne besondere elektronische Bearbeitung zustande gekommen waren, deutlich geschlossener, „natürlicher“; sie waren schlichtweg „musikalischer“ und erzeugten offenbar eine höhere Anmutungsqualität des Hörerlebnisses, ohne daß jedoch ihre Durchsichtigkeit — auf diesem Lautsprecher — als zu gering empfunden worden wäre.

Die These, die klangliche Qualität einer Hi-Fi-Stereoanlage hänge wesentlich von den Lautsprechern ab, ist offensichtlich nach wie vor gültig. Allerdings muß die These, daß die Lautsprecher das schwächste Glied in der Übertragungskette seien, relativiert werden: Es gibt immerhin Lautsprecher für den Heimgebrauch, die anerkannten Studiolumlautsprechern deutlich überlegen sind und darüber hinaus so „indiskret“ sind, daß mit ihnen nicht nur Klangunterschiede zwischen Tonabnehmersystemen und Verstärkern deutlich hörbar werden, sondern auch die negativen Auswirkungen von linearen, phasenmäßigen und dynamischen Manipulationen bei der Musikproduktion.

M. Sieber

## Ein neues Diagnose-System für Farbfernsehempfänger

Bereits im Jahre 1969 — so wurde jetzt bekannt — wurden bei Graetz Untersuchungen angestellt, ob und inwieweit Fehlerdiagnose-Hilfen beim Service von Farbfernsehgeräten eingesetzt werden können. Die damaligen Studien führten jetzt zur Entwicklung eines neuen, in das Chassis integrierten Diagnose-Systems.

Der Sinn von Fehler-Diagnosesystemen kann nicht darin bestehen, die Kombinationsgabe und das Fachwissen von Service-Technikern überflüssig machen zu wollen. Jeder Versuch in dieser Richtung führt zu einem aufwendigen Instrumentarium, das der erwünschten Rationalisierung im Service zuwiderläuft. Zudem erfordert die Handhabung eines solchen Instrumentariums wiederum neue Fachkenntnisse und darüber hinaus mehr Zeit, als oft für die Fehlersuche nach „klassischen“ Methoden gebraucht worden wäre.

Aufgrund dieser Erkenntnisse ist eine Fehler-Diagnosehilfe für die Praxis nur dann nützlich, wenn sie drei Grundvoraussetzungen erfüllt:

- Es müssen Schaltungszusammenhänge — möglichst auf einen Blick — transparent gemacht werden.
- Der Service-Techniker soll von unproduktiver Routinearbeit weitgehend entlastet werden.
- Die Diagnosehilfe muß auch ohne zusätzliche Geräte oder Einrichtungen jederzeit anwendbar sein.

Von diesen Forderungen ausgehend entwickelte Graetz das Vidom-System (Voll Integriertes Diagnosesystem mit optoelektronischer Meßanzeige). Es wird seit Anfang April 1975 serienmäßig in das neue Modul-Chassis eingebaut und kommt mit einem minimalen Materialaufwand aus.

### **Übersichtlichkeit der Schaltungszusammenhänge**

Das Verfahren, bestimmte Meßpunkte, Spannungsangaben, Positionsnummern von Bauelementen und ähnliche Kurzinformationen auf die Bestückungs- bzw. Lötseite von Schaltplatinen aufzudrucken, ist seit längerem bekannt und

bietet Service-Technikern wertvolle Hilfen. Wesentlicher Bestandteil der Vidom-Technik ist darüber hinaus jedoch die Einführung einer zweiten Farbe (Gelb) in den Servicedruck auf der Grundplatte des Modul-Chassis.

Diese zusätzliche Farbe macht es möglich, mit Hilfe graphischer Symbole den Verlauf bestimmter Stromkreise auf einen Blick deutlich zu machen. Außerdem lassen sich andere wichtige Zusammenhänge, wie etwa die Wege des Horizontal- und des Vertikalstroms, markieren.

Viele im Servicedruck verwendete Symbole und Angaben korrespondieren mit den entsprechenden Hinweisen im Service-Schaltbild, damit Schaltungszusammenhänge auf dem Chassis ohne längeres Suchen wiedergefunden werden können.

Wichtig für die Fehlerdiagnose ist außerdem die Feststellung, ob die Betriebsspannungen der einzelnen Stufen des Gerätes vorhanden sind oder nicht.

### **Optoelektronische Diagnose-Anzeige**

Die Prüfung, ob und welche Betriebsspannungen im Falle eines Defektes vorhanden sind, ist für den Service-Techniker eine reine Routinesache. Trotzdem ist sie oft mit einem lästigen Zeitaufwand verbunden, weil die betreffenden Meßpunkte im Service-Schaltbild herausgesucht und dann auf der Schaltplatine lokalisiert werden müssen. Ein Vorgang, der insbesondere dann zu den „Freuden des Service-Alltags“ gehört, wenn das betreffende Schaltbild nicht zur Hand ist.

Um die Arbeit des Service-Technikers von solchen Routinemessungen zu entlasten, werden daher bei Graetz-Farbfernsehgeräten mit Vidom-Technik die insgesamt sechs verschiedenen Betriebsspannungen durch Leuchtdioden angezeigt. Sofort nach der Abnahme der Rückwand läßt sich so auf einen Blick feststellen, welche Betriebsspannungen vorhanden sind oder fehlen.

Insofern handelt es sich zunächst um eine reine Betriebsspannungsanzeige. Tatsächlich aber ist es mehr: Nämlich eine echte Hilfe bei der Fehlerdiagnose. Erfahrene Service-Techniker, die einige Zeit an Chassis mit Vidom-Technik gearbeitet haben, erkennen sehr bald, daß sich aus dem Fehlen oder Vorhandensein einzelner Betriebsspannungen

Rückschlüsse auf eine ganze Reihe von Fehlerursachen ziehen lassen. Dabei geht es nicht nur darum, ob die betreffende Diagnose-Anzeige leuchtet („Betriebsspannung vorhanden“) oder nicht („Betriebsspannung fehlt“). Vielmehr geht es auch um die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Betriebsspannungen.

Eine ähnliche Diagnose-Anzeige mit Hilfe einer Leuchtdiode im Switch-Mode-Netzteil hatte Graetz bereits anläßlich der Einführung des Modul-Chassis erstellt. Diese Leuchtdiode — sie wurde jetzt in das neue System einbezogen — „beobachtet“ die Funktion des Netzteils und gestattet, zwischen Fehlern im Netzteil selbst und Störungen in den abgehenden Versorgungszweigen zu unterscheiden. Bei einem Defekt in der Schaltung des Switch-Mode-Netzteils erlischt die Leuchtdiode. Liegt der Fehler jedoch hinter dem Netzteil oder hat die elektronische Sicherung abgeschaltet, dann wird dies durch ein Blinken der Leuchtdiode signalisiert. Auch diese Grobdiagnose erfolgt also „auf einen Blick“.

### **Chassis-Integriertes System**

Da sich Diagnosehilfen nur dann optimal einsetzen lassen, wenn sie im Servicefall tatsächlich zur Hand sind, lag es nahe, die Vidom-Technik in jedes Chassis fest einzubauen. Der Materialaufwand für die erforderlichen Leuchtdioden ist nämlich im Verhältnis zu den Kosten des gesamten Gerätes recht gering. Sie liegen übrigens nicht höher als der Aufwand für einen Kabelbaum, der von den einzelnen Betriebsspannungsquellen zu einem Zentralstecker führt.

Das auf diese Weise immer zur Verfügung stehende System soll dem Fachhandel helfen, möglichst viele Reparaturen in der Wohnung des Kunden durchführen zu können. Dadurch lassen sich oft erhebliche Personal- und Transportkosten einsparen, die sonst die Kostenrechnung der Werkstatt belasten.

### **Arbeitsgemeinschaft Vidom**

Die hier vorgestellte Vidom-Technik soll in Kürze auch von anderen Unternehmen der Unterhaltungselektronik übernommen werden. Dabei handelt es sich nicht nur um Unternehmen, die dem gleichen Firmenverband angehören, sondern auch um Firmen in verschiedensten Teilen der Welt, mit denen Know-how-Verträge bestehen. Innerhalb dieser „Arbeitsgemeinschaft Vidom“ besteht die Absicht, das geschilderte System in modifizierter Weise auch bei Schwarz-Weiß-Geräten einzuführen.

## Die Raumfahrtaktivitäten bei SEL

F. LEININGEN\*)

Mit einem Bilderbuchstart wurde am 10. Dezember 1974 die Sonnensonde „Helios A“ (deutsch-amerikanisches Kooperationsprojekt) von Cap Canaveral aus auf ihre Reise um die Sonne geschickt. An diesem bisher größten in der Bundesrepublik entwickelten Raumfahrtprojekt war die Firma SEL mit einem wichtigen Untersystem, dem Datenverarbeitungssystem, sowie der Elektronik für das Experiment „Elektronendetektor“ beteiligt.

Im Jahr 1963 begann für SEL gewissermaßen das Raumfahrt-Zeitalter: Damals beschäftigten sich die Ingenieure im ehemaligen „Informatikwerk“ der SEL sowohl mit Studien als auch mit Grundsatzzuntersuchungen für Datenaufbereitungs- und Datenverarbeitungsschaltungen. Von vornherein machte man es sich zur Aufgabe und später zur Gewohnheit, mit der Entwicklung von Schaltungen und Geräten für den Einsatz in Raumfahrzeugen auch die Lösung technologischer Probleme in den Vordergrund zu stellen.

Wie schon in anderen Firmen, wurde damit auch bei SEL die Satellitenelektronik zur Pioniertechnik für Bereiche, die keine unmittelbare Verbindung zur Raumfahrt haben, aber von den hier erzielten Lösungen im technisch-technologischen Bereich und auch im Bereich der Verfahren, wie Projekt-Management und Qualitätssicherung, profitieren sollten.

Stets gleichbleibende Aufgabenstellungen für den Entwickler von elektronischen Raumfahrtgeräten sind: Miniaturisierung, Zuverlässigkeit, geringes Gewicht und geringe Verlustleistung. Zwangsläufig mußte also in den ersten Jahren besonderer Wert auf die Auswahl von Werkstoffen und Bauelementen, sehr sorgfältige und verlustleistungsarme Schaltungsauslegung sowie neue raum- und gewichtsparende Konstruktionen gelegt werden.

\*) Dipl.-Ing. Fritz Leiningen ist Produktbereichsleiter für Satellitenelektronik im Erzeugnisbereich Navigation der SEL-Unternehmensgruppe Nachrichtentechnik.

Schon die ersten Aufträge erforderten neben den Entwicklungsarbeiten besondere Maßnahmen auf dem Fertigungssektor. SEL richtete einen sogenannten „Cleanroom“ (Bild 1) ein.

Im Jahr 1969 erhielt SEL den Auftrag, das Datenverarbeitungssystem für den deutschen Forschungssatelliten „Aeros“ sowie im Jahre 1970, das Datenverarbeitungssystem der Sonnensonde „Helios“ zu entwickeln und zu fertigen.

Für den im Dezember 1972 gestarteten Forschungssatellit „Aeros A“ lieferte SEL das bordseitige Datenverarbeitungssystem (Bild 2), bestehend aus Kommando-Decoder, Kommando-Ver-

teiler, Telemetrie-Encoder, Zeitgeber und zwei Pufferspeichern mit je rund 8200 bit Kapazität.

Die erfolgreich verlaufene Mission des Satelliten „Aeros A“ veranlaßte das Bundesministerium für Forschung und Technologie, den Nachbau für einen Satelliten „Aeros B“ in Auftrag zu geben. Dieser Satellit wurde im Herbst 1974 gestartet und arbeitet einwandfrei.

Für die Sonnensonde „Helios“ entwickelte SEL das Datenverarbeitungssystem, bestehend aus einem PCM-Kommando-Decoder, zwei PCM-Telemetrie-Encodern, zwei Telemetrie-Steuereinheiten und einem Ferritkernspeicher mit 0,5 Mbit Kapazität. Während „Helios A“ bereits seine Bahn um die Sonne zieht, befindet sich „Helios B“ in der Integrationsphase und in den Abnahmetests. Charakteristische Daten des Datenverarbeitungssystems:

- Telemetrie-Encoder mit 4 wählbaren Formaten für wissenschaftliche Daten



▲ Bild 1. „Cleanroom“ für Mikro-Elektronik bei SEL (Klasse 10 000 nach Federal Standard 209)



▲ Bild 2. Das von SEL für den Forschungssatelliten „Aeros A“ gelieferte bordseitige Datenverarbeitungssystem bei der Endprüfung



Bild 3. Diese rechnergesteuerte Testeinrichtung für Satellitengeräte druckt die Ergebnisse aus und ermöglicht es, Fehler leichter als bisher zu entdecken und einzukreisen

und 320 Betriebskanälen, bei Bitraten von 8 bis 4096 bit/s;

- 0,5-Mbit-Ferritkernspeicher zur Aufnahme von Schockdaten sowie von Daten während der „Black-outs“;
- Spinsynchrone Takterzeugung ( $<5 \cdot 10^{-4}$ ) für richtungsabhängige Messungen der Experimente und Lage-regelung;
- PCM-Kommando-Decoder für 256 Einzelkommandos;
- Verlustleistung etwa 15 W;
- Gesamtgewicht 9,8 kg.

Parallel zu den Geräten für die Projekte „Aeros“ und „Helios“ wurde bei SEL ein rechnergesteuertes Testgerät mit Ergebnisausdruck entwickelt (Bild 3). In sehr kurzen Zeiten lassen sich unter allen auftretenden Randbedingungen vollständige Tests durchführen; die hierbei anfallenden Ausdrucke der erzielten Ergebnisse sind als Testdokumente anerkannt. Das Testgerät gestattet es, mögliche Fehler leichter als bisher zu entdecken und einzukreisen.

Die Technologie-Entwicklungen und Bauelemente-Untersuchungen im Rahmen von Raumfahrtaufgaben führten rechtzeitig zum Aufbau eines Analyse-Labors für elektronische Bauelemente. Hier werden sehr eingehende Untersuchungen an fehlerhaften Bauelementen (Bild 4) durchgeführt und die Fehlerursachen ermittelt. Das findet Niederschlag in detaillierten Protokollen und Berichten, aus denen sich Empfehlungen und Maßnahmen zur Vermeidung von Wiederholungsfehlern ableiten.

Selbstverständlich kommen diese Arbeiten auch anderen Erzeugnisbereichen, die gleiche Bauelemente verwenden, zugute.

Mit dem Start der Sonnensonde „Helios B“ geht ein weiterer Zeitabschnitt der SEL-Raumfahrttätigkeit seinem Ende entgegen. Auch er brachte wesentliche, weit über die ursprünglichen Projekte hinausreichende Erkenntnisse für künftige Technologien und Gerätetechniken. Sie bilden den Ausgangspunkt für den Beginn des dritten Kapitels der SEL-Raumfahrtaktivitäten.

Durch die Erfahrungen bei der Entwicklung von Datenverarbeitungsgeräten für die bisherigen Raumfahrtprojekte konnten Systemvorschläge erarbeitet werden, die zur Entwicklung eines flexiblen, modularen, integrierten PCM-Telemetrie- und Kommandosystems führen. Diese Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen. Als Vorteile der Modulbauweise (Bild 5) dürfen gelten:

- hoher Integrationsgrad;
- weitere Verminderung von Volumen und Gewicht;
- größere Zuverlässigkeit bei starker Reduzierung der Verbindungsstellen;
- Vermeidung jeglicher magnetischen Werkstoffe;

- erhöhte Widerstandsfähigkeit gegenüber harten Umwelthanforderungen;
- beträchtlicher Flexibilitätsgrad.

Im Rahmen des in Europa zu erstellenden Projektes „Spacelab“ erhielt SEL einen Auftrag für Entwicklung und Fertigung der RAU (Remote Acquisition Unit) und des „Caution & Warning“-Systems. Diese beiden Anteile gehören zum CDMS (Central-Datat-Management-System), das den gesamten Datenfluß der Nutzlasten, d. h. der Experimente, steuern und kontrollieren soll.

Für das „Spacelab“-Nutzlastprogramm machte SEL eine Reihe von Themen-vorschlägen, die für die Durchführung von Experimenten geeignet erscheinen und vorwiegend aus dem Bereich Kommunikation und Navigation stammen. Das starke Engagement von SEL führte zu Studienaufträgen mit zunächst koordinierendem Charakter. Die unter dem Begriff „Comnav“ zusammengefaßten Experimentevorschläge der Firmen und Institute sollen koordiniert und hinsichtlich ihrer Durchführbarkeit näher untersucht werden. Dabei ist beabsichtigt, etwa ab Mitte 1975 mit der Entwicklung einiger Experimente für die ersten „Spacelab“-Flüge in den frühen 80er-Jahren zu beginnen. ■

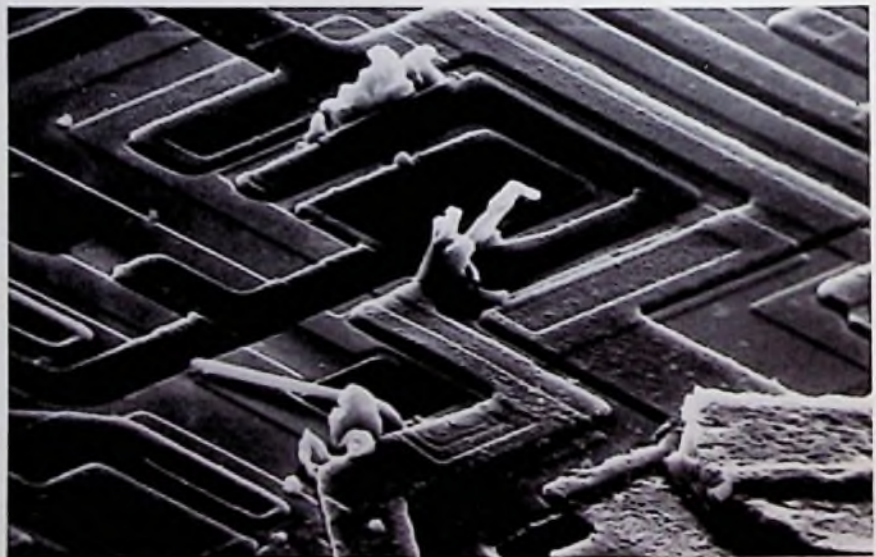


Bild 4. Durch Werkstoffwanderungen unter Streßbedingungen entstanden Aluminium-Whisker an dieser integrierten Schaltung und führten zu einem Fehler

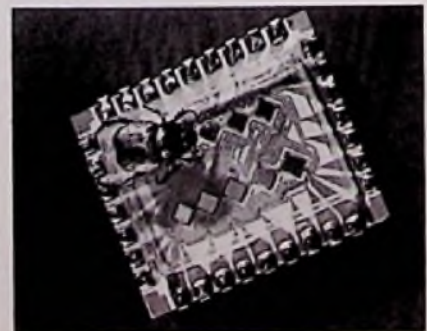
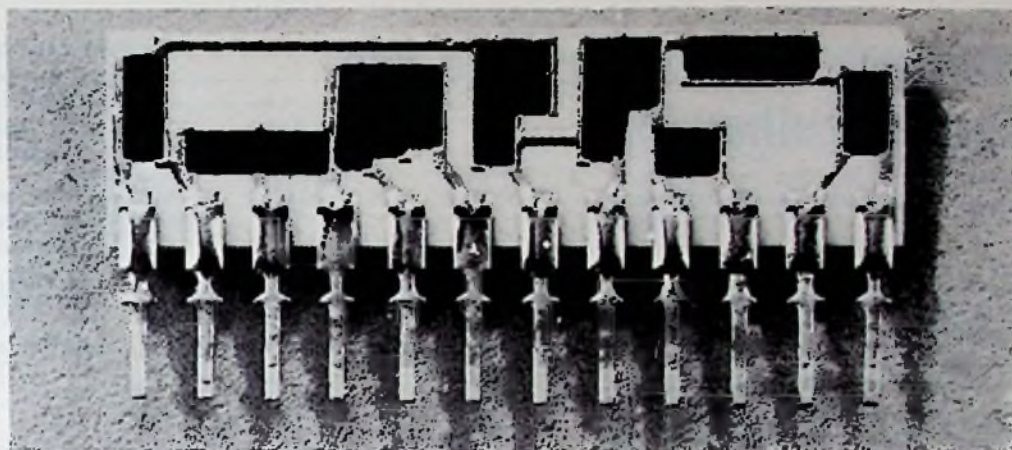


Bild 5. Multichip-IC-Modul als Beispiel für modernste Modulbauweise

## Bilder aus der Technik



Rechts: Die neue In-Linie-Farbbildröhre (110°) von GTE Sylvania, die nach Angaben des Herstellers seit März produziert wird, kann sowohl mit Sattel- wie auch mit Toroidspulen verwendet werden und soll sich leicht an Dünn- wie Dickhals-Gerätechassis anpassen lassen.

Unten: Zugeschnitten auf die Verwendung in gedruckten Schaltungen ist eine von Siemens jetzt herausgebrachte Schalterfamilie. Hier eine der knapp 2,5 mm breiten, 6,5 mm hohen Einheiten.



Oben: Dickfilmschaltungen erlauben es, Schaltungskomponenten mit unterschiedlichem technologischem Aufbau in einem Gehäuse zu vereinigen. Passive Komponenten werden aufgedruckt, aktive als Chip montiert. Die hier dargestellte Schaltung von AEG-Telefunken ist ein R-Netzwerk mit elf Widerständen.

Unten: Bei den neuen „Revdur“-Tonköpfen von Studer wurden durch Zusätze von Titan und Niob Härte und Verschleißfestigkeit vervielfacht.



Unten: Die amerikanische Firma Superscope, deren Tochterfirma Marantz mit ihren Hi-Fi-Geräten einen guten Namen auf dem bundesdeutschen Markt hat, eröffnete kürzlich in Belgien eine Fabrik, die auch den europäischen Markt mit Audio-Geräten der Marken Marantz und Superscope beliefern soll. Die neue Fabrik beschäftigt zusammen mit dem zugehörigen Laboratorium etwa 150 Mitarbeiter. Unser Bild entstand beim ersten Rundgang während der Eröffnung.

Unten: Im Grundig-Schulungszentrum in Nürnberg-Langwasser (hier: der Farbfernseh-Praxisraum) wurden im vergangenen Jahr über 70 Kurse mit rund 1700 Teilnehmern abgehalten. In diesem Jahr sind 71 Kurse für Service-Techniker des Fachhandels vorgesehen. Sie begannen Anfang März; der letzte wird am 10. November 1975 enden. Während der Lehrgangsdauer (Montag bis Donnerstag) wohnen die Teilnehmer kostenlos im Grundig-Gästehaus.



# Bezugs- und Absatzwege des Facheinzelhandels

Dr. H. LAUMER / Walter MEYERHÖFER

Das Statistische Bundesamt hat im Rahmen seiner ergänzenden Repräsentativerhebungen zur Handels- und Gaststättenzählung hochgerechnete Ergebnisse über die Bezugs- und Absatzwege des Facheinzelhandels im Geschäftsjahr 1969 ermittelt.<sup>\*)</sup> Wir analysieren im folgenden die Daten für den Einzelhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten sowie den Einzelhandel mit sonstigen elektrotechnischen Erzeugnissen.

## Bezugswege

Die Einzelhandelsfirmen unserer Fachbranchen beziehen einen verschwindend geringen Teil ihres Wareneinkaufs direkt aus dem Ausland. Während der entsprechende Anteilsatz im Durchschnitt aller Einzelhandelsbranchen 3,3% beträgt (bei den Warenhäusern sogar 7,4%), sind es im Einzelhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten nur 0,6% und im Einzelhandel mit sonstigen elektrotechnischen Erzeugnissen 2,5%.

Die Erhebung bestätigt die allgemeine Erfahrung, daß die größeren Einzelhandelsbetriebe in erheblich stärkerem Maße direkt importieren als die kleineren. Besonders ausgeprägt zeigt sich dieser Zusammenhang im Einzelhandel mit elektrotechnischen Erzeugnissen. So liegt hier die Importquote bei den Firmen mit Jahresumsätzen von weniger als 2 Mio. DM bei 0,6%, bei den Firmen mit Jahresumsätzen von 2—25 Mio. DM bei 2,2%, und bei den Großfirmen mit Umsätzen von mehr als 25 Mio. DM sogar bei 14,8.

Von den gesamten Inlandsbezügen unserer Fachbranchen entfällt im Durchschnitt über die Hälfte auf Lieferungen der Industrie; gut 40% der Warenbezüge werden über den Binnengroß- und Einfuhrhandel gekauft. Vor allem im Einzelhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten zeigt sich ein enger Zusammenhang zwischen Betriebsgröße und der Bezugswegestruktur: Je größer im Durchschnitt das Unternehmen ist, um so weniger be-

chende Anteilsatz bei rd. 55%, während er bei den großen Betrieben (mit Jahresumsätzen von mehr als 2 Mio. DM) nur noch etwa ein Drittel beträgt (Tabelle 1).

Ein weiteres Ergebnis der Erhebung ist interessant: Der Gemeinschaftseinkauf spielte im Einzelhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten schon 1969 eine beachtliche Rolle: Damals entfielen im Durchschnitt der Branche 17,6% auf Bezüge von Einkaufsvereinigungen

zieht es über den Großhandel. Bei den Firmen mit Jahresumsätzen von weniger als 500 000 DM liegt der entspre-

Tabelle 1.

Struktur der Inlandsbezüge der Elektrofachzweige des Einzelhandels nach Umsatzgrößenklassen

Unternehmen mit Umsätzen von ... DM	Inlandsbezüge (= 100%) von		
	Unternehmen des Binnengroß- u. Einfuhrhandels	Unternehmen der Industrie und des Handwerks	sonstigen Lieferanten
<b>Einzelhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten sowie mit Schallplatten</b>			
100 000 — 500 000	54,8	39,8	5,4
500 000 — 2 Millionen	41,9	54,2	3,9
2 Millionen — 25 Millionen	33,2	65,5	1,3
<b>Insgesamt</b>	<b>41,1</b>	<b>55,5</b>	<b>3,4</b>
<b>Einzelhandel mit elektrotechnischen Erzeugnissen</b>			
100 000 — 500 000	59,9	35,5	4,6
500 000 — 2 Millionen	40,3	58,0	1,7
2 Millionen — 25 Millionen	20,5	79,2	0,3
25 Millionen und mehr a)	53,4	46,6	—
<b>Insgesamt</b>	<b>43,7</b>	<b>54,0</b>	<b>2,3</b>

a) Die Zahlen basieren auf den Angaben von nur drei Firmen

Tabelle 2.

Struktur der Inlandsbezüge der Elektrofachzweige des Einzelhandels nach Betriebsformen

Betriebsform	Inlandsbezüge (= 100%) von		
	Unternehmen des Binnengroß- u. Einfuhrhandels	Unternehmen der Industrie und des Handwerks	sonstigen Lieferanten
<b>Einzelhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten sowie mit Schallplatten</b>			
Versandhandelsunternehmen	14,1	75,1	10,8
Unternehmen des Markt-, Straßen- und Hausierhandels a)	61,2	38,8	—
Filialunternehmen	54,3	43,1	2,6
Übrige Unternehmen	40,7	55,9	3,4
<b>Einzelhandel mit elektrotechnischen Erzeugnissen</b>			
Versandhandelsunternehmen	— b)	— b)	— b)
Unternehmen des Markt-, Straßen- und Hausierhandels a)	— b)	— b)	— b)
Filialunternehmen	49,5	50,5	—
Übrige Unternehmen	45,0	52,2	2,8

a) Die Zahlen basieren auf den Angaben von nur 5 Firmen mit einem gesamten Wareneingang von immerhin 4,2 Millionen DM.

b) Keine Angaben vorhanden.

<sup>\*)</sup> Statistisches Bundesamt: Handels- und Gaststättenzählung 1968, II. Einzelhandel, Heft 8, Bezugs- und Absatzwege, Stuttgart und Mainz 1975.



Tabelle 3. Absatzwege der Elektrofachzweige des Einzelhandels nach Umsatzgrößenklassen

Unternehmen mit Umsätzen von ... DM	Vom Gesamtumsatz (einschl. Mehrwertsteuer) entfallen auf		
	private Haushalte einschl. Eigenverbrauch sowie Verkäufe an Personal	gewerbliche Abnehmer, freie Berufe	sonstige Abnehmer
<b>Einzelhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten sowie mit Schallplatten</b>			
100 000 — 500 000	93,5	5,1	1,4
500 000 — 2 Millionen	89,2	8,5	2,3
2 Millionen — 25 Millionen	86,1	11,3	2,6
<b>Insgesamt</b>	<b>90,1</b>	<b>7,9</b>	<b>2,0</b>
<b>Einzelhandel mit elektrotechnischen Erzeugnissen</b>			
100 000 — 500 000	72,5	21,4	6,1
500 000 — 2 Millionen	72,5	20,9	6,6
2 Millionen — 25 Millionen	75,7	19,2	5,1
<b>Insgesamt</b>	<b>71,2</b>	<b>22,8</b>	<b>6,0</b>

oder freiwilligen Ketten. Dabei kooperierten die größeren Betriebe im Einkauf wesentlich stärker als die kleineren. Gemessen an ihren gesamten Bezügen über den Großhandel, machten die Gemeinschaftseinkäufe aus:

- 3,8% bei Firmen mit Jahresumsätzen von 100 000—500 000 DM
- 20,0% bei Firmen mit Jahresumsätzen von 500 000—2 Mio. DM
- 38,1% bei Firmen mit Jahresumsätzen von 2 Mio.—25 Mio. DM.

Die Aufgliederung der Ergebnisse nach Betriebsformen zeigt, daß die Filialunternehmen (Einzelhandelsunternehmen mit mehr als fünf Verkaufsstellen) unserer Fachbranchen in überdurchschnittlich hohem Maße sich des Großhandels als Einkaufsquelle bedienen. Die Fachversender andererseits, die eine weit überdurchschnittliche Import-

quote von 10,7% (Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte) bzw. 25,7% (sonstige elektrotechnische Erzeugnisse) haben, kaufen im Inland bevorzugt bei der Industrie (Tabelle 2).

**Absatzwege**

Der Einzelhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten tätigt im Durchschnitt rund 90% seines Umsatzes mit privaten Haushalten: Beim Einzelhandel mit sonstigen elektrotechnischen Erzeugnissen liegt der entsprechende Anteilsatz knapp über 70% (Tabelle 3). In der letztgenannten Branche spielen gewerbliche Abnehmer sowie freie Berufe eine erheblich größere Rolle. Für beide Fachsparten gilt, daß die Bedeutung der gewerblichen Abnehmer als Kunden mit steigender Umsatzgröße zunimmt. ■

**Strukturwandel fordert Mobilität und Flexibilität**

Die Bundesrepublik könne sich dem Sog weltweiter Strukturwandlungen nicht entziehen, sagte der Präsident des Deutschen Industrie- und Handelstages (DIHT), Otto Wolff von Amerongen. Die Bundesrepublik sei „überindustrialisiert“, erklärte Wolff vor der Wirtschaftlichen Gesellschaft für Westfalen und Lippe e. V. in Münster. Mit dieser Feststellung sei kein Pessimismus im Hinblick auf unsere weitere industrielle Entwicklung verbunden.

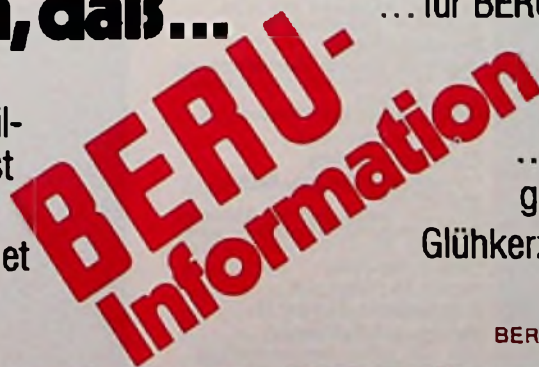
Die deutsche Wirtschaft braucht nach Auffassung des DIHT-Präsidenten ein hohes Maß von Mobilität und Flexibilität, um Strukturveränderungen rechtzeitig zu erkennen und in den Unternehmen Maßnahmen zur Anpassung einzuleiten. Es gehe jetzt auch um die Strukturverschiebung von der Industrie hin zum Dienstleistungssektor. Der Industrialisierungsgrad in der Bundesrepublik habe sich bereits von über 42 Prozent im Jahre 1970 auf unter 40 Prozent im vergangenen Jahr verringert. Trotzdem sei die Wirtschaftsstruktur der Bundesrepublik mit diesem Anteil nach wie vor stärker durch die Industrie geprägt als in anderen Industrieländern. Aufgabe der Wirtschaftspolitik sei es, Anpassungsschwierigkeiten zu erleichtern, ohne damit überholte Strukturen zu konservieren.

Die Bundesrepublik hat einen Teil ihrer Präferenzen als günstiger Industriestandort verloren, führte Wolff aus. Die Vorteile aus der Lohnentwicklung und aus dem festen, zuletzt unterbewerteten Wechselkurs der D-Mark seien weitgehend weggefallen. Besonders arbeitsintensive Industriesparten spürten die Importkonkurrenz nicht nur aus Niedriglohnländern, sondern auch aus den Industriestaaten. Zum Beispiel seien die Effektivlöhne in weiten Teilen der USA niedriger als in der Bundesrepublik.

**BERU-INFORMATION · BERU-INFORMATION · BERU-INFORMATION · BERU-INFORMATION**

**Wußten Sie schon, daß...**

- ... BERU 1912 gegründet wurde
- ... BERU bei den führenden Automobilherstellern in der Erstausrüstung ist
- ... BERU 25% der Lohnkosten für Prüfungen und Kontrollen aufwendet
- ... BERU-Produkte in 110 Ländern verkauft werden



- ... für BERU der Fachgroßhandel wichtigster Handelspartner ist
- ... BERU zu den Besten gehört. Bei Zündkerzen, Glühkerzen, Funkentstörmittel

BERU, 714 Ludwigsburg



**BERU-INFORMATION · BERU-INFORMATION · BERU-INFORMATION · BERU-INFORMATION**

# Richard Pflaum Verlag KG München

Elektrotechnik Elektronik

Produktion Frühjahr 1975

## ELEKTRONIK — AUSBILDUNG + FORTBILDUNG

Heinz-Piest-Institut für Handwerks-  
technik an der Technischen Uni-  
versität Hannover (Hrsg.)

**Elektronik-Testaufgaben I**  
Elektrotechnische Grundlagen der  
Elektronik  
1975, 2., verbesserte Auflage, 400  
Testaufgaben als Loseblattsamm-  
lung im Plastik-Ringordner, DIN A 5,  
Querformat, DM 34,—  
ISBN 3-7905-0180-8

**Elektronik-Testaufgaben II**  
Bauelemente der Elektronik  
1975, 3., verbesserte Auflage, 400  
Testaufgaben als Loseblattsamm-  
lung im Plastik-Ringordner, DIN A 5,  
Querformat, DM 34,—  
ISBN 3-7905-0230-8

## HOBBY Elektronik

Werner W. Diefenbach  
**Handfunksprechergeräte  
in der Praxis**

1975, 2., wesentlich verb. Auflage,  
ca. 130 Seiten mit etwa 70 Abbil-  
dungen, kartoniert, ca. DM 19,80  
ISBN 3-7905-0231-6

Werner W. Diefenbach  
**HIFI-Hobby**

**Mono-, Stereo- und Quadrophonie**  
1975, 3., verbesserte und ergänzte  
Auflage, ca. 230 Seiten mit etwa  
200 Abbildungen, kartoniert, ca.  
DM 19,80  
ISBN 3-7905-0232-4

## ELEKTRONIK — ELEKTRO- TECHNIK AUSBILDUNG — FORTBILDUNG

Heinz-Piest-Institut für Handwerks-  
technik an der Technischen Uni-  
versität Hannover (Hrsg.)

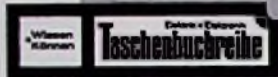
**Praktische Elektronik, Teil I**  
1973, 3., wesentl. verbesserte Auf-  
lage, 72 Seiten mit zahlreichen  
Bildern, Schaltplänen, Verdraht-  
ungsplänen u. Tabellen, DIN A 4,  
kartoniert, DM 7,—  
ISBN 3-7905-0202-2

**Praktische Elektronik, Teil II**  
1973, 72 Seiten mit zahlreichen  
Bildern, Schaltplänen, Verdraht-  
ungsplänen u. Tabellen, DIN A 4,  
kartoniert, DM 7,—  
ISBN 3-7905-0203-0

**Elektronik-  
Testaufgaben III**  
Grundschaltungen der Elektronik,  
Teil 1  
1974, 200 Testaufgaben als Lose-  
blattsammlung im Plastik-Ringord-  
ner, DIN A 5, Querformat, DM 22,—  
Grundschaltungen der Elektronik,  
Teil 2  
1974, 200 Testaufgaben als Lose-  
blattsammlung zur Ergänzung für  
Teil-1, DIN A 5, Querformat,  
DM 15,—  
ISBN 3-7905-0224-3.  
Beide Teile zusammen in einem  
Ringordner DM 34,—

## ELEKTROTECHNIK FÜR DEN PRAKTIKER

Werner H. Bertak  
**Elektrische Meßgeräte  
und ihre Anwendung  
in der Praxis**  
1973, 224 Seiten mit 225 Abb.,  
kartoniert in Polyethylen, DM 28,—  
ISBN 3-7905-0192-1



Elektronik  
Benedikt Gruber Band 101  
**Elektronik studiert  
und probiert**

ISBN 3-7905-0198-0

Fritz Bergtold Band 102  
**Photo-, Kalt- und Heiß-  
leiter sowie VDR**

ISBN 3-7905-0135-2

Fritz Bergtold Band 103  
**Glimmlodien- und Ziffern-  
anzeigeröhren**

ISBN 3-7905-0142-5

Fritz Bergtold Band 104  
**Glimm-Relaisröhren**

ISBN 3-7905-0143-3

Fritz Bergtold Band 105  
**Elektronikschaltungen  
mit Triacs, Diacs und  
Thyristoren**

ISBN 3-7905-0204-9

Fritz Bergtold Band 106  
**Schalten mit Transistoren**

ISBN 3-7905-0161-1

Fritz Bergtold Band 107  
**Integrierte Schaltungen  
im praktischen Einsatz**

ISBN 3-7905-0183-2

Otto Krug Band 108  
**Integrierte Schaltungen  
in Fernsehempfängern**

ISBN 3-7905-0206-5

Hanns-Peter Siebert Band 109  
**Optoelektronik in der Praxis**

ISBN 3-7905-0212-X

Dieter Hirschmann Band 110  
**Anwendung und Funktion  
von Dioden und Gleichrichtern**

ISBN 3-7905-0226-X

Alle Bände in Balacron-Einband,  
Umfang zwischen 80 bis 150 Seiten,  
Preis von DM 7,50 bis DM 12,50.

## HOBBY Elektronik

Werner W. Diefenbach  
**Tonband-Hobby**

Helmtongeräte in der Praxis,  
Dia- und Schmalfilm-Vertonung,  
Helmatudlo, Trickaufnahmen.  
In Zusammenarbeit mit der Inter-  
nationalen Tonjäger-Föderation  
(FICS) und den deutschen Ton-  
band-Clubs.

1974, 11., völlig neu überarbeitete  
und erweiterte Auflage, 176 Seiten  
mit 168 Abbildungen, Skizzen und  
Tabellen, kartoniert DM 19,80

Werner W. Diefenbach

**Fernseh-Hobby**

Heimpraktikum für Fernsehfreunde.  
1974, 160 Seiten mit 142 Abbildun-  
gen, DM 19,80

ISBN 3-7905-0221-9

Werner W. Diefenbach

**Elektronik-Hobby**

Erprobte Schaltungen, leicht  
nachzubauen  
1972, 232 Seiten mit 208 Abbildun-  
gen, Konstruktionsskizzen, karto-  
niert DM 23,—  
ISBN 3-7905-0169-7

Werner W. Diefenbach  
**Subminiaturl-Sender für  
Hobby und Funksport**

1970, 10., völlig neu bearbeitete  
Auflage, 192 Seiten mit 177 Abb.  
und 17 Tab., kartoniert DM 16,—  
ISBN 3-7905-0151-4

Richard Pflaum Verlag KG  
8 München 19, Lazarett-  
straße 4, Tel. (089) 18 60 51

# Hüthig

## Binäre Schaltkreise

Aufbau — Methoden — Anwendungen  
von Walter Wolfgang

311 Seiten, 314 Abb., 54 Beispiele und 40 Aufga-  
ben mit Lösungen. Kunststoffeinfband DM 42,—

Die moderne Halbleitertechnik hat mit der Einfüh-  
rung der integrierten Schaltkreise die Entwurfs-  
arbeit digitaler Geräte und Systeme aus mancher-  
lei Gründen entscheidend beeinflusst:

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

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

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

## Analoge Schaltkreise

Aufbau — Methoden — Anwendungen  
von Hans Stiefken

238 Seiten, 196 Abb., Kunststoffeinfband DM 42,—



Bitte fordern Sie  
ausführliche  
Prospekte an!

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

## Berichte aus der Industrie

### Neuer vollautomatischer Hi-Fi-Plattenspieler „418 Automatic“

Nach dem Spitzenmodell „209 Electronic“ bringt Philips jetzt einen weiteren Hi-Fi-Automatik-Plattenspieler auf den Markt: den „418 Automatic“. Er bietet auf einem günstigen Preisniveau alle für den Betrieb wichtigen Voraussetzungen und Eigenschaften: Start mit automatischer Durchmesser-einstellung, automatische Abschaltung am Ende der Platte und Rückführung des Tonarms zur Tonarmstütze, einstellbare Auflagekraft von 0 bis 4 p, direkt ablesbare Tonarmwaage, stufenlos einstellbare Skating-Kompensation für konische und biradiale Abtastdiamanten, viskositätsgedämpfter Tonarmlift, Metallchassis mit Sub-Chassis für erschütterungsfreie Bedienung und Funktion, langsam laufender Synchronmotor und Plattenteller mit Riemenantrieb. Gegebenenfalls lassen sich alle Betriebsfunktionen auch manuell steuern. Technische Daten: Drehzahlen:  $33\frac{1}{3}$  und 45 U/min; Drehzahlabweichung:  $+1,5...-1\%$ ; Gleichlaufschwankungen:  $<0,14\%$ ; Rumpelgeräuschspannungsabstand:  $>60$  dB; Nadelauflegekraft: 1...4 p; Tangentialfehlwinkel:  $0^\circ 9'$ /cm. Abmessungen (B  $\times$  T  $\times$  H): 514 mm  $\times$  355 mm  $\times$  142 mm; Gewicht: 5,9 kg. Der „418 Automatic“ ist mit dem magnetodynamischen Hi-Fi-Tonabnehmersystem „Super M 400“ bestückt (Diamantnadel 15  $\mu$ m).

### Neuartiger Logikschieber

Als praktische Arbeitshilfe für den Digital-Elektroniker, aber auch als Schulungsmittel für den weniger geübten Techniker und Studierenden, hat Intermetall einen sogenannten Logikschieber entwickelt. Er ermöglicht das schnelle Aufsuchen und Ablesen der Eigenschaften von logischen Verknüpfungs- und Flipflop-Schaltungen. Wie bei einem Rechenschieber, lassen sich mit dem Läufer auf der Gatterseite die zu den jeweiligen Funktionen gehörenden Verknüpfungsgesetze mit Symbol und Variablen einstellen. Auf der Flipflop-Seite sind dem entsprechenden Flipflop-Typ (R—S, RS—MS, JK—MS, D—Latch, D) Taktart, Schaltungssymbol sowie Eingangs- und Ausgangswerte zugeordnet. Neben den Sichtfeldern auf beiden Seiten sind die Schaltsymbole entsprechend DIN 40700 den in den USA gebräuchlichen gegenübergestellt. Ferner sind die im Flipflop-Symbol nach DIN enthaltenen Zeichen für die Taktart durch besser verständliche und eindeutigere erläutert. Der Logikschieber ist gegen 3,50 DM Schutzgebühr (Vorauszahlung auf Postscheckkonto Karlsruhe, Nr. 13 05 22, Stichwort „Logikschieber“) erhältlich.



### Verbesserter Auslaufschutz für Trockenbatterien

Für die 4,5-V-Batterie 3R 12TR der Heavy Duty-Serie hat Philips den Auslaufschutz optimal steigern können. Ein CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) genanntes chemisches Konzentrat in Form eines feinen Pulvers mit sehr guten Absorptionseigenschaften füllt jetzt den Raum zwischen Zinkbecher und Außenmantel aus und saugt so äußerst wirksam eine möglicherweise auftretende Korrosionsflüssigkeit auf. Die hohe Leistungsfähigkeit und die Lebensdauer dieses insbesondere für den Betrieb von Transistorgeräten geeigneten Batterietyps sind unbeeinträchtigt geblieben.

### Miniaturl-Reflexionslichtschranke

Für die Überwachung von den verschiedensten mechanischen Abläufen wurden von Optron, einem Spezialisten für Infrarot-Produkte, zwei Mini-Reflexionslichtschranken herausgebracht, die jede in einem TO-18-Gehäuse eingebaut sind. Auf dem Gehäuseboden ist ein schwarzer Plastikring aufgebracht, der durch einen schwarzen Steg geteilt wird. Auf der einen Hälfte ist bei dem Typ OPB 710 ein Infrarot-LED-Chip und auf der an-

# VOGTT

## BAUTEILE

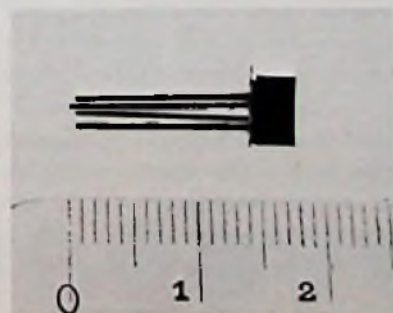
Spulen, Übertrager und Transduktoren für die Rasterkorrektur bei Delta- und in-line-Röhren

- optimiert im Hinblick auf elektrische und mechanische Eigenschaften
- kostengünstig durch Einsatz moderner Fertigungseinrichtungen
- betriebssicher durch Verwendung von selbstverlöschenden Werkstoffen nach SE O.

VOGTT & CO – Ihr Partner für Problemlösungen

Fabrik für Elektronik-Bauteile  
D-8391 Erlau ü. Passau (BRD) Tel.: 085 91/333\* · Tx.: 5 7 869

deren Hälfte ein Fototransistor-Chip eingebaut, während bei dem Typ OPB 730 an Stelle des Fototransistors ein höher empfindlicher Darlingtongchip vorgesehen ist. Beide Elemente sind mit klarem Epoxidharz vergossen. Die Ausgangsleistung des Typs OPB 710 beträgt min 0,015 mA und die des OPB 730 min 1,0 mA bei einem Strom von 50 mA durch die IR-Leuchtdiode.



Reflexionslichtschranke im TO-18-Gehäuse (Optron)

### Bopla-Aluminiumgehäuse

Ein neues, vielseitig einsetzbares Elementgehäuse aus Aluminium-Druckguß ist als Tisch- und Wandgehäuse in vorerst drei Größen lieferbar. (Schutzart IP 44). Das zweifarbig, form-schöne Gehäuse (Deckel hellgrau, Unterteil blau) eignet sich für die Aufnahme elektronischer Geräte ebenso wie als Anschlußklemmen-Gehäuse für Maschinen. Es bietet hervorragenden Schutz gegen Stoßeinwirkungen und Temperatureinflüsse; zusätzlich wirkt es als Abschirmung gegen äußere HF-Felder und Störspannungsabstrahlung. Wegen der ein-

## Neuerscheinung

Dipl.-Ing. Dieter Mildnerberger

## Analyse elektronischer Schaltkreise

Grundlagen – Berechnungsverfahren – Anwendung

### Band 1: Stationäre Schaltkreise

1975, 504 Seiten, Ganzleinen, DM 72,-  
ISBN 3-8101-0019-6

### Inhaltsübersicht

Einleitung / Lineare quasistationäre elektronische Kreise /  
Fourier-Transformation / Laplace-Transformation /  
Z-Transformation / Übertragungsfunktionen / Ausgewählte  
Schaltbeispiele quasistationärer linearer elektronischer  
Kreise – Elektronische Schaltungen mit steuerbaren  
Elementen – Ausgewählte Schaltbeispiele steuerbarer  
elektronischer Kreise / Nichtlineare elektronische Kreise  
Ausgewählte Schaltbeispiele zur Analyse nichtlinearer  
elektronischer Kreise / Rauschen

Bei der Berechnung elektronischer Schaltungen muß  
zwischen der Analyse stationärer und quasistationärer  
Kreise unterschieden werden. Elektrische Signale  
werden in stationären Kreisen in ihrem zeitlichen  
Ablauf nicht beeinflusst. In quasistationären Kreisen  
jedoch ist auch das Zeitverhalten von Bedeutung.  
Da es sich hierbei um unterschiedliche Problemstellungen  
handelt, ist dieses Buch in zwei Bänden verfaßt worden.  
Im ersten Band sind die Grundlagen und die Analyse  
stationärer Kreise beschrieben, im zweiten Band ist  
im wesentlichen die Analyse quasistationärer Kreise  
behandelt.

### Band 2: Quasistationäre Schaltkreise

Erscheint im Frühjahr 1976

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

fachen Anschlußmöglichkeiten der eingebauten Geräte bietet  
das Alumentgehäuse auch große Vorteile beim Aufbau von  
Labor- und Amateurgeräten.



### Digitalmultimeter

Das Digitalmultimeter DT-30 mißt Gleich- und Wechselspannungen, Gleich- und Wechselströme sowie Widerstände (Data Technology). Da es bis 50 V eine Auflösung von 0,01 V zuläßt, erhöht sich die Anzahl der Meßbereiche von 26 auf weit über 50. Das Multimeter kann am Netz oder über Batterien betrieben werden, wobei Netzbetrieb auch ohne eingesetzte Batterien möglich ist, da sie nicht als Siebkondensatoren dienen. Das DT-30 läßt sich einfach und schnell eichen.



Digitalmultimeter (Data Technology)

### Kondensator aus metallisiertem Polypropylen

Für Meßgeräte, Telekommunikationsgeräte und in Rechnern wurde von TRW/Ogallala ein Kondensator aus metallisiertem Polypropylen, Typ x363 UW, entwickelt, der sich durch eine hohe Lebenserwartung auszeichnet. Bei 25 °C beträgt der Isolationswiderstand 750 k $\Omega$ , die Alterungsrate bei 1 kHz 1,03 %, die dielektrische Absorption 0,05 % und der Temperaturkoeffizient  $-350$  ppm/°C.



Kondensatoren aus metallisiertem Polypropylen (Foto: TRW)

### Sub-Miniatur-Steckverbinder

Die neuen DEC-Steckverbinder bestehen aus Steckerleisten und Steckerbuchsenleisten in den Rastermaßen 2,54 mm oder 3 mm. Es stehen 16 verschiedene Grundkonfigurationen, d. h. Montagearten, zur Wahl, wobei Codierungen kunden- oder werkseitig möglich sind. Die Serien sind auch parallel zu koppeln. Um einen „Steckblock“ mit bis zu 60 Kontakten zu erhalten, stehen Plastikgehäuse als Handschutz zur Verfügung. Eine sichere Zugentlastung wird durch einen Steg garantiert, der zugleich eine Kennzeichnung der Verbindung erlaubt. Für rauhen Be-

trieb gibt es auch Verriegelungen, die von außen montiert die Steckverbindung von einer Selbsttrennung sichert. Für den Temperaturbereich von  $-55 \dots +120 \text{ }^\circ\text{C}$  (Spitze) wird schwarzes glasfaserverstärktes Superpolyamid verwendet, wobei auf Wunsch auch Rilsan lieferbar ist. Die Steckverbinder können auch aus sandfarbenem Celanex (Temperaturspitze  $+185 \text{ }^\circ\text{C}$ ) angeboten werden.

### Spannungs-Testgerät

Ein vielseitig anwendbares Testgerät zur aktiven zerstörungsfreien Prüfung von elektronischen Bauteilen, Isoliermaterialien, Geräten und Anlagen ist das Modell ST-05, das aus der Schweiz stammt und in der BRD von Dr. R. Seitner vertrieben wird. Es können Wechselspannungen von  $150 \dots 5000 \text{ V}$  gemessen werden, wobei sich Kriechströme und Spannungsüberschläge eindeutig feststellen lassen. Ein Summer zeigt akustisch, unterstützt von einem zusätzlichen Lichtsignal, Totalkurzschlüsse an. Ein besonderer Hilfskontakt steht für externe Steuer- und Kontrollzwecke zur Verfügung.



Spannungs-Testgerät  
ST-05 (Dr. R. Seitner)

### Dual-in-line- und Quadro-in-line-Sockel

Medel-Electronic fertigt aus glasfaserverstärktem Polyamid 8- bis 24polige Sockel, die MIL-STD-202 (method 106 A) entsprechen. Die Kontakte sind aus Phosphorbronze und verzinkt oder vergoldet. Die Sockel sind von  $-55 \dots +125 \text{ }^\circ\text{C}$  temperaturfest.

### Philips-Geschäftsbericht 1974: Rentabilität unter starkem Kostendruck

Bei Philips wurde die Geschäftsentwicklung im Jahre 1974 durch den Rückgang in der Weltwirtschaft und die internationalen Währungsunruhen in hohem Maße beeinflusst: Die Ergebnisse blieben hinter den Erwartungen zurück. Der Umsatz stieg 1974 um 12% auf 25,288 Milliarden Gulden, aber der Gewinn nach Steuern ging, gemessen am Umsatz, auf 3,1% gegenüber 4,3% im Jahre 1973 zurück.

Im Jahre 1974 erwarb die North American Philips Corporation eine Mehrheitsbeteiligung an der The Magnavox Company (dieses amerikanische Unternehmen befaßt sich vorwiegend mit der Herstellung und dem Vertrieb von Rundfunk- und Fernsehgeräten), und eine andere Philips-Gesellschaft trennte sich von einer branchenfremden Beteiligung, so daß die vergleichbare Umsatzsteigerung gegenüber dem Vorjahr nur 7% betrug. Vom Konzernumsatz entfielen 69% auf Europa, 19% auf die westliche Hemisphäre und 12% auf übrige Länder.

Bei Konsumgütern betrug die Umsatzzunahme 13%. Dieses Wachstum wurde zu einem beträchtlichen Teil durch die Zunahme der Verkäufe von Farbfernsehgeräten, auch in Ländern außerhalb Westeuropas, erzielt. Angesichts der wirtschaftlichen Verhältnisse war auch die Umsatzsteigerung in der Sparte Audio-Produkte zufriedenstellend. Bei Bauelementen betrug die Umsatzsteigerung nur 4%.

Zum 31. Dezember 1974 waren bei Philips insgesamt 412 000 Mitarbeiter beschäftigt. Die regionale Verteilung der Belegschaft sah Ende 1974 wie folgt aus: Europa 75%, westliche Hemisphäre 15%, übrige Länder 10%.

### Peerless hat Mikrofonbau GmbH übernommen

Am 26. Februar 1975 hat Peerless Fabrikkerne A/S, Kopenhagen (Dänemark), die wesentlichsten Fertigungseinrichtungen der Firma Mikrofonbau GmbH, Neckarelz, übernommen. Die Übernahme wurde über die Peerless Elektronik GmbH, die Peerless-Tochtergesellschaft in Düsseldorf, durchgeführt. Die Mikrofonbau GmbH hat Mikrofone, Stereo-Kopfhörer, Lautsprechereinheiten und andere elektroakustische Produkte hergestellt, war aber durch fehlgeschlagene Investitionen in finanzielle Schwierigkeiten geraten und mußte Mitte Januar 1975 den Vergleich anmelden. Das Unternehmen beschäftigte damals etwa 600 Mitarbeiter bei einem Jahresumsatz von rund 20 Mill. DM, der hauptsächlich im Inland erzielt wurde.



## Anzeigenschluß für die FUNK-TECHNIK Nr. 13

vom 1. Juli 1975 ist am 10. Juni 1975

## DAHMS elektronik

### Halbleiter-Service

Fordern Sie unsere neueste Preisliste März 1975 an – über 4000 Typen ab Lager lieferbar.

Mengenrabatte auch bei gemischter Abnahme.

Erhebliche Preissenkungen!

6800 Mannheim 1, M1, 6  
Postfach 1907  
Telefon (06 21) 2 49 81  
Telex 04 62 597

Ich möchte Ihre überzähligen

## RÖHREN und TRANSISTOREN

in großen und kleinen Mengen kaufen

Bitte schreiben Sie an  
Hans Kaminsky  
8 München-Solln · Spindlerstr. 17



### Infrarot-Nachtsicht- gerät Modell EH 60

Reichweite ca 350 m  
Zub. Akku Ladegerät  
Preis DM 2218,-  
Wir liefern: Minsender  
Ausgerüstete Kugel-  
schreibermikrolone, Kop-  
pschalteneinrichtungen  
Fordern Sie gegen  
DM 3,- in Briefmarken  
Katalog zu

E. Hübner Electronic  
405 MG-Hardt, Postf. 3, Tel. 0 21 61 / 5 99 03

# MÜTER BMR 5

hergestellt mit der höchsten Erfahrung in der Regeneratortechnik

Regeneratortyp. Drei verschiedene Regeneratortypen. Jede Baugruppe wird mit Erfolg auch ohne Regeneratortyp (Zeit- u. Stromverbrauch) Schluß 9-10 werden möglich.

Modell: Ein- und Zweifach, Ein- und Zweifach, Komplex- und Zweifach, Schlußleistung mit dem 1. Instrument. Mehrere Modelle zum externen. Stütz einstellbare Ugl-1 0 bis 200 V.

Preis des Gerätes mit allen  
Accessorien  
440,55 DM  
11% 48,45 DM  
489,- DM

List. durch den Großhandel  
oder direkt vom Hersteller.

**ULRICH MÜTER, Spezialhersteller f. Bildröhren-Meß-Regeneratoren**  
4363 Ger-Erkenschwick · Berliner Platz 11 · Telefon 0 23 88 / 86 00

Qualität  
aus  
Berlin



Made in West-Germany

Unbespielte Cassetten  
Musik-Cassetten  
Tonbänder  
8-Spur-Cassetten

**magnavox** tonträger produktions gmbh

1 Berlin 44 · Juliusstraße 10-11 · Telefon 0 30 6 84 40 28 9 · Telex D 1 83 845

Verkauf nur an Wiederverkäufer!

## Kurse

### Dimensionierung von Halbleiterschaltungen

Die Technische Akademie Eßlingen veranstaltet im Monat Juni zwei interessante Seminare, und zwar von 18.–20. den Lehrgang „Dimensionierung von Halbleiterschaltungen“, Ltg. Obering. Dipl.-Gwl. H. Sarkowski, und vom 25.–27. den Lehrgang „Aktuelle Probleme der technischen Akustik“, Ltg. Dr.-Ing. I. Veit. Weitere Auskünfte erteilt das Sekretariat der Technischen Akademie Eßlingen, 73 Eßlingen a. N., Postfach 748.

## Buchbesprechungen

### Halbleiterelektronik-Wissensspeicher

Von Prof. Dr.-Ing. habil. Albrecht Möschwitzer, 2. überarbeitete Aufl., 256 Seiten, 153 Abb. und 58 Tafeln, Preis DM 28,—. Dr. Alfred Hüthig Verlag Heidelberg.

Die Analyse und der Entwurf mikroelektronischer Schaltungen erfordert grundlegende Kenntnisse der Festkörpertechnologie und deren Parameter, die als „Entwurfsparameter“ der integrierten Halbleitersysteme wirksam sind. Im ersten Abschnitt wird daher eingehend über Herstellungsverfahren und Materialparameter diskutiert, soweit sie für die Entwurfs- und Analysearbeit des Elektronikingenieurs von Bedeutung sind. Neu aufgenommen in der 2. Auflage wurde in diesem Abschnitt das Planox-(Locos-) und das Isoplanar-Verfahren.

Die physikalisch-elektronischen Parameter für Silizium, Galliumarsenid und Germanium, die im zweiten Abschnitt zusammengestellt sind, haben eine sehr wichtige Bedeutung für die praktischen Berechnungen und das quantitative Erkennen der verschiedenen Eigenschaften der Halbleitermaterialien.

In den Abschnitten Bipolartransistoren, MIS-FETs und Integrierter Schaltungen sind die funktionsbestimmenden Gesetze und Mechanismen in Halbleitern und elektronischen Festkörperstrukturen zusammengestellt und die elektrischen Eigenschaften dieser zur Zeit technisch wichtigsten Halbleiterbauelemente zusammengefaßt. In diesen drei Abschnitten wurden neue Bauelemente wie Speicherfeldeffekttransistoren, einige piezoelektronische Bauelemente, die Flüssigkristalle und die Ladungsstrukturen ergänzt bzw. unwichtig gewordene Ausführungen gestrichen.

Der Wissensspeicher ist Bestandteil eines komplexen Lehrwerkes „Halbleiterelektronik“, das aus einem Lehrbuch, dem hier besprochenen Wissensspeicher und einem Arbeitsbuch besteht. Das Lehrwerk gehört zu den wichtigsten deutschsprachigen Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Halbleiterelektronik und eignet sich für alle Elektronikingenieure, die sich mit Halbleiterschaltungen beschäftigen müssen.

### Normen für Größen und Einheiten in Naturwissenschaft und Technik

Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß, 4. geänderte und erweiterte Aufl., 368 Seiten, brosch. DM 66,—. Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin.

In dem DIN-Taschenbuch 22 sind alle grundlegenden Normen zusammengestellt, die sich mit der eindeutigen Schreibweise von Gleichungen, Formelzeichen und Einheiten für physikalische Größen sowie über mathematische Zeichen und Begriffe usw. beschäftigen. Gegenüber der 3. Auflage wurden 12 neue DIN-Normen und fünf weitere in geänderter Fassung aufgenommen. Die meisten DIN-Normen sind mit den weltweit gültigen internationalen Normen und Empfehlungen der International Organization for Standardization (ISO), der International Electrotechnical Commission (IEC) sowie der International Union of Pure and Applied Physics (Commission for Symbols, Units and Nomenclature (IUPAP/SUN) abgestimmt, d. h. also sie sind weltweit gültig. Besonders aber auch im Hinblick auf die neuen gesetzlichen Einheiten in der Technik ist diese Ausgabe unentbehrlich und sollte daher als tägliches Arbeitsmittel vorhanden sein. c. r.

### Das OPTO-Kochbuch

Herausgegeben von Texas Instruments Deutschland GmbH Learning Center, 490 Seiten mit zahlreichen Abb., Preis DM 64,—.

Das „TTL-Kochbuch“, in dem die Funktionsweise und die Anwendung von integrierten TTL-Schaltungen besprochen werden, wird nun durch das neue „Kochbuch“ ergänzt, in dem Theorie und Praxis der Optoelektronik behandelt werden.

Die sachkundige Redaktion unter Leitung von Volkmar Härtel stellt die zur Zeit auf dem Markt befindlichen optoelektronischen Bauteile wie Si-Fotoempfänger, Lumineszenzdioden, LED-Anzeigeinheiten und die immer größere Bedeutung erlangenden Optokoppler mit den entsprechenden Schaltungen und technischen Anwendungsbereichen vor. Alle diese Bauelemente sind heute schon außerordentlich vielseitig anwendbar, wobei aber sicher damit zu rechnen ist, daß sie in naher Zukunft noch sehr viel mehr eingesetzt werden.

Das Buch besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil. In den Abschnitten 1 bis 12 werden die physikalischen Zusammenhänge und Berechnungen der optischen Strahlung und Optoelektronik diskutiert, und die Praxis kommt in den Abschnitten 13 bis 26 zu Wort. Hier werden Anregungen und Hinweise für Eigenentwicklungen mit den notwendigen Dimensionierungsunterlagen gegeben.

Das Buch ist so vielseitig, daß es einen sehr großen Kreis von Interessenten anspricht. Es sei daher allen, die sich mit optoelektronischen Bauelementen beschäftigen, bestens empfohlen.

## Persönliches

### L. Owsnicki 65 Jahre

Leonhard Owsnicki, von 1957 bis 1973 Werbeleiter der Deutschen Philips GmbH und seither verantwortlich für den Bereich der Handelskommunikation, konnte am 10. April 1975 seinen 65. Geburtstag feiern. Zu Philips kam Owsnicki in jener entscheidenden Phase der Entwicklung des Unternehmens, die gekennzeichnet war durch rasche Expansion und stetigen Ausbau der deutschen Marktposition. Siebzehn Jahre lang gab Owsnicki der Philips-Konsumgüter-Prägung



und Aussage. Mit einer groß angelegten Image-Kampagne, die sich über einen Zeitraum von drei Jahren erstreckte, prägte er in der breiten Öffentlichkeit das eindrucksvolle Bild des wissenschaftlichen, technischen, industriellen und kommerziellen Potentials eines großen, international tätigen Unternehmens.

Weit über den Firmenrahmen hinaus widmete sich Owsnicki den Fragen und Problemen der deutschen Werbewirtschaft. Am Entstehen großer deutscher Fach- und Universalmessen hatte er gewichtigen Anteil; Nahezu zwanzig große Funkausstellungen hat er verantwortlich mitgestaltet. In den Spitzenorganisationen der Werbewirtschaft hat Owsnicki in vielfältiger Weise mitgearbeitet. Berufsständische Fragen lagen ihm besonders am Herzen; der Nachwuchsförderung hat er Zeit und Kraft gewidmet. Mit Konzilianz und Toleranz hat er sich weit über den fachlichen Rahmen hinaus Freunde erworben.

### E. Böhnke zum Professor ehrenhalber ernannt

Am 16. April 1975 wurde Erich Böhnke, Technischer Direktor des Senders Freies Berlin, der Titel eines „Professors ehrenhalber“ verliehen. Diese vom Senat von Berlin vergebene Auszeichnung nahm der Regierende Bürgermeister von Berlin, Klaus Schütz, vor. Er würdigte in seiner Laudatio Böhnkes Verdienste bei der Entwicklung von Fernsehen und Hörfunk in der Bundesrepublik Deutschland und seine Arbeit auf internationalem Gebiet. Böhnke war von 1966 bis Ende 1969 Technischer Direktor des Saarländischen Rundfunks und trat im Januar 1970 sein Amt als Technischer Direktor des SFB an. Auf Böhnkes Initiative geht hier unter anderem die Errichtung der Ausbildungsstätte für Fernsehfachkräfte aus den Entwicklungsländern zurück, die seit Herbst 1970 besteht.

# Wieder ein Grund mehr, an Spezialisten zu glauben.



## ELAC 4202

Denn so individuell wie sie selbst, sind auch die Produkte ihrer Arbeit. Spezialist sein heißt, Herausforderungen anzunehmen. Immer auf der Suche nach Besserem zu sein. Sich den höchsten Ansprüchen verpflichtet zu fühlen.

Den Ansprüchen, die heute an Geräte der Hi-Fi-Klasse gestellt werden.

ELAC-Spezialisten arbeiten für Hi-Fi-Spezialisten.

Gibt es Verpflichtenderes?

Der Hi-Fi-Stereo-Receiver ELAC 4202 TQuadrosound zeugt von dieser Einstellung: fortschrittlichste Technik, durchdachtes Design und optimaler Komfort vereint zu High Fidelity der Spitzenklasse.

Die Technik nach Hi-Fi-Norm DIN 45 500.

2 x 30 Watt Sinus. Eingangsempfindlichkeit Mono / Stereo < 1,5 uV/8 uV. Nachbarkanalselektion 50 dB. Klirrfaktor < 0,5 %. Intermodulationsfaktor < 0,5 %.

Fremdspannungsabstand TA I – TA II/TB > 70 dB – > 75 dB. Übertragungsbereich 25 bis 25 000 Hz.

Übersprechdämpfung > 45 dB.

Der Komfort nach ELAC-Norm.

Einrichtung zur Wiedergabe des raumfüllenden ELAC Quadrosound. Griffgünstig und übersichtlich auf der Geräteoberseite angeordnete Bedienungselemente.

7 Kurzhubtasten mit jeweils zugeordneter Leuchtanzeige zum Abrufen vorprogrammierter UKW-Sender.

Weitere Wellenbereiche MW, LW, KW. Beleuchtete Funktionsanzeige bei Stereoempfang, Plattenspieler- oder Tonbandbetrieb. Klangregelteile mit Drucktasten für Mono, Linear, Monitor, Rumpel- und Rauschfilter; Flachbahnregler für Volumen, Balance, Bässe, Formant, Höhen sowie zur Steuerung des Quadrosound-Lautstärkeanteils.

Wollen Sie mehr wissen?

Ausführliche Informationen erhalten Sie von



ELECTROACUSTIC GMBH

23 Kiel

Westring 425-429

In Holland: Electrotechniek BV, Duivendrechtsekade 91-94, Amsterdam

In Österreich: HANS KOLBE GmbH, Mollardgasse 64, 1061 Wien 6

In der Schweiz: SONDYNA AG, Vogelsangstr. 23, 8307 Effretikon ZH

98329

Mickan, G.

Z L 15933

# Valvo & Co. Hochspannungs- Kaskaden.

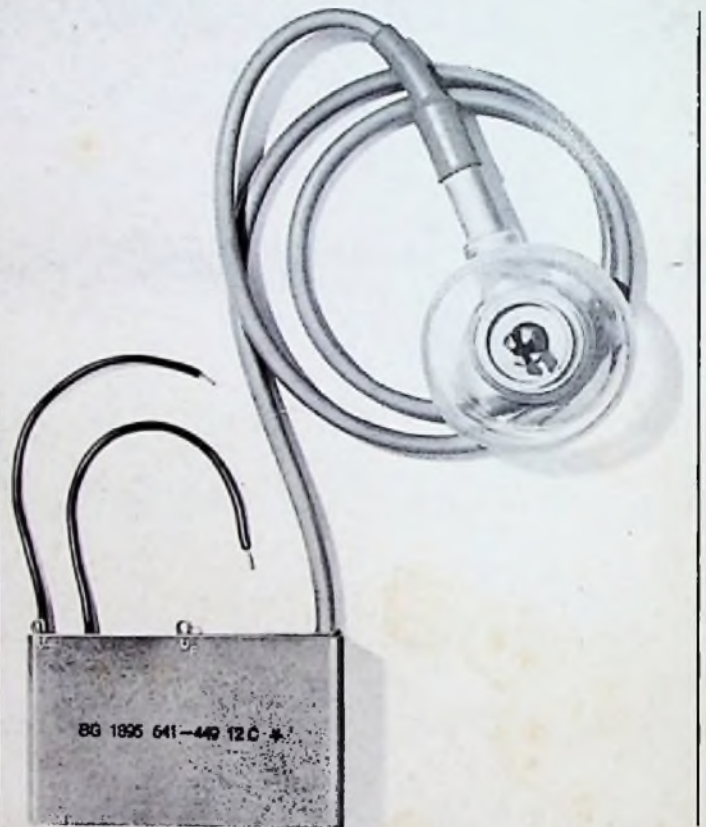
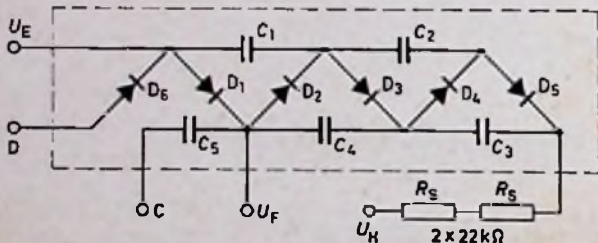
1255 Woltersdorf  
125 Goethestr. 11

Die Silizium-Hochspannungs-Kaskaden BG 1895-541 (für röhrenbestückte Geräte) und BG 1895-641 (für halbleiterbestückte Geräte) bieten folgende Vorteile:

- Kompakte Bauform.
- Kleiner dynamischer Innenwiderstand, auch im Bereich kleiner Strahlströme durch eine Klemmschaltung mit der integrierten Diode D6 bei BG 1895-641.
- Alle Betriebsspannungen für die Bildröhre können der Kaskade entnommen werden – also Anoden-, Fokus- und Schirmgitterspannung (Klemmschaltung mit D 6).
- Sicherheit bei Bildröhren-Überschlägen durch eingebaute Schutzwiderstände.
- Flammhemmende Materialien nach IEC 65.

#### Kurzdaten:

Eingangsimpulsspannung:  $U_{E\text{MM}}$  = max. 9,4 kV  
 Ausgangsgleichspannung:  $U_H$  = max. 27,5 kV  
 Ausgangsgleichstrom:  $I_H$  = max. 1,7 mA  
 Strom für Fokussierung:  $I_F$  = max. 400  $\mu\text{A}$



# In über 5 Millionen Farbfernseh- Empfängern.

Weitere Informationen  
erhalten Sie  
unter Bezug auf Nr. 1185 von

VALVO  
Artikelgruppe Halbleiter  
2 Hamburg 1 Burchardstraße 19  
Telefon (040) 32 96-487



## VALVO

Bauelemente  
für die gesamte  
Elektronik

A 0274/1185 b