

BERLIN

# FUNK- TECHNIK

16 1974

2. AUGUSTHEFT



# Es gibt viele Quadrophonie- Receiver. Mit Supertechnik und komplizierter Bedienung.

Vielen Musikliebhabern zu kompliziert.  
Aber jetzt gibt es den

**Hi-Fi-Quadrophonie-Receiver ELAC 5000 T Electronic.  
Mit Supertechnik. Und Superkomfort  
in der Bedienung.**



Die problemfreie Bedienung aller Schaltelemente machen diesen Hi-Fi-Quadrophonie-Receiver zu einer Besonderheit im internationalen Angebot. Supertechnik mit Superkomfort. Die praxisgerechte Pultform des ELAC 5000 T Electronic mit den oben liegenden Bedienelementen garantiert die problemfreie, exakte Handhabung aller Schaltungen. Ein Tastendruck genügt. 12 Sensoren, gleichzeitig Wellenbereichswähler, stehen für die Programmierung von Sendern in allen Wellenbereichen (7 x UKW, 2 x MW, 2 x KW, 1 x LW) zur Verfügung. Frequenz- und Abstimmanzeigeelemente sowie eine KW-Feineinstellung unterstützen die optimale Sendereinstellung.

Ausführliche Information über diese ELAC Hi-Fi-Quadrophonie-Anlage und über das weitere ELAC Hi-Fi-Programm erhalten Sie von

**ELAC**

Als Neuheit bietet der Hi-Fi-Quadro-Receiver ELAC 5000 T Electronic AFC für UKW, MW, LW. Die Programme „Der Hi-Fi-Quadro-Receiver ELAC 5000 T Electronic ist zur Wiedergabe sämtlicher Quadrophonie-Systeme eingerichtet. Und er ist so konzipiert, daß er für jedes 4-Kanal-System, welches es auch immer sein wird, vorbereitet ist. Außer Mono- und Stereo-Wiedergabe bietet dieser Receiver 5 weitere Möglichkeiten: Stereo-Extreme, ELAC Quadrosound, Duplo und Quadrophonie nach RM- und SO-4-Kanal-Matrix-Verfahren sowie mit Adapter nach dem CD-4-System.

Eine weitere Besonderheit ist die Wiedergabemöglichkeit zweier Programme zur gleichen Zeit über jeweils 1 Lautsprecherpaar. Die Leistung: Stereophonie 2 x 100 W Musik und 2 x 60 W Sinus, gemessen an 4 Ohm. Die Musikleistung beträgt für Quadrophonie bei Anschluß der speziell für diesen Receiver entwickelten hochwertigen Hi-Fi-Lautsprecherboxen LK 5000 (vordere Lautsprecher) und LK 5001 (hintere Lautsprecher) 2 x 75 W (4 Ohm) und 2 x 40 W (8 Ohm). Die Sinusleistung 2 x 48 W und 2 x 25 W.

ELECTROACUSTIC GMBH  
23 Kiel  
Westring 425-429

gelesen · gehört · gesehen .....	556
FT meldet .....	558
Nachrichtensatelliten für den Inlandsdienst .....	559
FT-Informationen .....	560
Rundfunk „Köln-Stereo“ – ein Suchlauf-Autoradio mit acht Feststationen .....	561
BBC und die Quadrophonie .....	564
Kommerzielle Funktechnik Der neue europäische Funkrufdienst (EFuRD) .....	565
Angewandte Elektronik Thyristor- oder Triac-Ansteuerung mit integrierten Nullspannungsschaltern .....	567
Lehrgänge .....	572
Meßtechnik Der integrierte Funktionsgenerator 8038 Elektronische Meßzerhacker .....	573 575
Neue Bücher .....	576
Angewandte Elektronik Universelles Lichtblitz-Stroboskop .....	577
Richtlinien für den Übergang zwischen Fachhochschulen und Technischen Universitäten .....	579
LVR – das neue Video-Cassetten-System der BASF .....	580
Für den KW-Amateur Neuheiten für den Funkamateure in Konstanz .....	582
Feltron-Bauanleitung „IC- und Nixie-Röhren- Netzgerät 5000-09“ .....	584
Personliches .....	585
Tagungen .....	586

Unser Titelbild: Für den über 530 m hohen Fernmeldeturm in Toronto (Kanada) liefert EMI die Antennensysteme: Je eine VHF-Richtantenne für die Kanäle 5 und 9 sowie eine UHF-Rundstrahlantenne für die Kanäle 19 und 25. Auf dem werkseigenen Versuchsgelände in Hayes, Middlesex, werden hier die Antennenelemente in den ersten Ring der Kanal-9-Antenne eingebaut.

(Aufnahme: EMI Ltd.)

Aufnahmen: Verfasser. Werkaufnahmen: Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1 Berlin 52 (Borsigwalde), Eichborndamm 141-167. Tel. (0 30) 4 11 60 31. Telex: 01 81 632 vrfkt. Telegramme: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertretender Chefredakteur: Dipl.-Ing. Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefredakteur: Werner W. Diefenbach, 896 Kempten 1, Postfach 14 47. Tel. (08 31) 6 34 02. Anzeigenleitung: Dietrich Gebhardt. Chefredakteur: B. W. Beerwirth, sämtlich Berlin. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH; Postscheckkonto Berlin West 76 64-103; Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto-Nummer 2 191 854 (BLZ 100 800 00). Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 3,- DM. Auslandspreise lt. Preisliste (auf Anforderung). Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Leserkreis aufgenommen werden. Nachdruck – auch in fremden Sprachen – und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet – Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof, 1 Berlin 42.



HEATHKIT - Kennlinienschreiber IT-1121

Angeschlossen an einem DC-Oszillografen zeichnet der IT-1121 wesentliche Parameter (z. B. Verstärkungsfaktor, Restströme, Durchbruchspannungen – positive und negative, Sättigung, Schaltspannungen, Admittance, Linearität, Kapazitäts- und Temperatur-Effekte) auf, die sich im Betrieb fast aller Halbleiter, wie z. B. bipolarer Transistoren, Dioden, Thyristoren, Triacs, Diacs, FETs und MOSFETs ergeben. Ideal einsetzbar für Labor, Werkstatt, Unterricht und Hobby – bei Versuch, Entwicklung, Fertigung und Analyse.

Auflösung der Kennlinien ist durch 1-2-5-stufige Einstellung aller Betriebsspannungen und -ströme gewährleistet. Eingebaute Eichspannungsquelle für die Grundeinstellung des Oszillografen. Prüfkabel mit Abgriffklemmen ermöglichen auch die Prüfung von Halbleitern in eingebautem Zustand. Problemloser Zusammenbau. Ausführliche Bau- und Bedienungsanleitung. (Vorerst nur in englischer Sprache lieferbar.)

Bausatz: DM 360,-

Betriebsfertig: DM 549,-

Fordern Sie bitte unsere **kostenlosen** technischen Einzelbeschreibungen sowie den neuesten Heathkit-Katalog an. Kleben Sie den Coupon auf eine frankierte Postkarte – (Bitte in Druckschrift ausfüllen) – Vielen Dank.

PFT 874

---

**HEATHKIT**

**Schlumberger**

**Heathkit Geräte GmbH**  
6079 Sprendlingen  
Robert-Bosch-Str. 32-38  
Telefon 061 03 / 10 77

---



---



---



---



---

**UHF- und VHF-Tuner nur mit gedruckten Schaltungen**

In einer neu herausgebrachten Serie von vier steckbaren UHF- und VHF-Tunern stellte *GTE Sylvanias Electronic Components Group* Typen vor, bei denen erstmalig in Europa ausschließlich gedruckte Schaltungen an Stelle von Hohlleitern oder Streifenleitungen verwendet werden. Abstimmung erfolgt mit Kapazitäts- und Schaldioden. Ohne daß man Verbindungen auslöten muß, können die Tuner im Fernsehgerät leicht ausgewechselt werden.

**SSB-Transceiver-Bausatz „SL 601K“**

Zum Preis von etwa 300 DM bietet die englische Firma *Plessey* den Bausatz „SL 601 K“ mit Platine für den Aufbau eines SSB-Transceivers an. Die dafür verwendeten integrierten Schaltungen gehören zu der neuen Serie SL 600, die *Plessey Semiconductors* auf den Markt bringt. Der Lieferumfang umfaßt die 130 mm × 80 mm große Platine sowie die entsprechende Bestückung mit Ausnahme des Überlagerungsoszillators, der Empfangsfilter und des allgemeinen Zubehörs wie Mikrofon, Lautsprecher, Stromversorgung und Gehäuse.

Dieser SSB-Transceiver-Bausatz, den die *Neumüller GmbH* vertreibt, ermöglicht es, hochqualifizierte Sende-Empfängergeräte für mobilen und stationären Betrieb aufzubauen, die beispielsweise die hohen Anforderungen beim Einsatz auf Schiffen erfüllen, jedoch so preisgünstig sind, daß sie auch für Funkamateure in Frage kommen. Es handelt sich also um ein typisches Niedrigpreisprodukt, das wegen des Fortschritts der integrierten Schaltungstechnik den Bau von Nachrichtengeräten mit sehr hoher Zuverlässigkeit erlaubt. Der Transceiver hat folgende Daten: Empfindlichkeit 1 µV bei 10 dB Signal-Rausch-Abstand, Frequenzbereich 10 kHz bis 500 MHz, Sender-Ausgangsspannung 15 mV an 50 Ohm, symmetrischer 300-Ohm-Mikroeingang, Eingangs- und Ausgangswiderstand 50 Ohm, Überlagerungsoszillator-Eingang +7 dBm an 50 Ohm, Spannungsversorgung 6 V, Zwischenfrequenz 9 oder 10,7 MHz.

**Neue „Faston“-Farbbildröhre**

Die von der amerikanischen Firma *Westinghouse Electric Corp.* entwickelte „Faston“-Farbbildröhre liefert ein Bild in 4...6 s durch ein neues Kathodenheizaggregat. Es verbraucht 17,6% weniger Energie als die herkömmlichen Farbbildröhren.

**Neue Hochspannungs-Leistungstransistoren**

Zwei Familien von Hochspannungs-Leistungstransistoren in Silizium-NPN-Struktur hat *AEG-Telefunken* neu in das Lieferprogramm aufgenommen: die Typen BDY 42 bis BDY 47. Sie haben besonders kleine thermische Widerstände, da sie im TO-3-Gehäuse mit Verlustleistungen von 60 W (BDY 42-Familie) und 95 W (BDY 45-Familie) aufgebaut sind. Spezielle Anwendungsschwerpunkte dieser Bauelemente sind Zündanlagen, Spannungsregler, getaktete Netzgeräte, Inverter- oder Konverterschaltungen, elektronische Sicherungen und andere.

**ITT liefert Kleintrafos für gedruckte Schaltungen**

Kleintransformatoren in vergossener Ausführung, wie sie neu in das *ITT*-Lieferprogramm aufgenommen wurden, sind Netztransformatoren für den direkten Einsatz in gedruckte Schaltungen; sie entsprechen in ihren technischen Daten den einschlägigen Vorschriften. Primär- und Sekundärwicklung sind in zwei getrennten Kammern des Durethan-Gehäuses untergebracht und mit Epoxidharz vergossen. Die Typen sind kurzschluß- und impulsspannungsfest (6 kV, 100 mVs) sowie auch unempfindlich gegen Erschütterungen und Klimaänderungen.

**PMP-Kondensatoren**

Von der *ITT Bauelemente Gruppe Europa* wurde ein neuer Wechselspannungskondensatortyp entwickelt, die Baureihe PMP (Plastic-metallized Polypropylen). Es handelt sich um einen Wickelkondensator, bestehend aus metallisierter Polypropylen-Folie im Metallgehäuse. Da die Metallschicht direkt auf das Kunststoff-Dielektrikum aufgedampft wird, ist es möglich, große Kapazitäten bei kleinen Abmessungen und geringem Gewicht zu erreichen. Die Wickel sind stirn-

seitig kontaktiert und damit kontaktsicher und induktionsarm. Es werden keine flüssigen Imprägniermittel verwendet, die Kondensatoren sind selbstheilend und überspannungsfest, haben geringe Verluste sowie hohe Isolationsgüte. Die PMP-Kondensatoren sind dadurch auch in der Energie-Elektronik verwendbar.

**Verhältnismeßgerät „3512“**

Das digitale Verhältnismeßgerät „3512“ von *Ithaco Inc.*, USA, in Deutschland vertreten durch *Techemation*, Düsseldorf, ist als universell einsetzbar konzipiert. Es bildet lineare und logarithmische Koeffizienten und Vektorsummen von X und Y. Gleich- und Wechselspannungen bis 10 V können mit 3stelliger Auflösung gemessen werden. Neben den Anwendungen in der allgemeinen Meßtechnik bringt diese Neuentwicklung Vorteile bei optischen Messungen von Transmission, Reflexion und Absorption mit Zweistrahl-Photometern sowie Hochfrequenzleistungsmessungen.

**Neuer 12'-UV-Registrieroszillograf**

Die Firma *Bell & Howell* hat einen 12'-UV-Schreiber in ihr Registriergeräteprogramm aufgenommen. Das Gerät hat 32 Meßkanäle und einen Zusatzkanal für Referenzspur oder Ereignismarkierung. Es werden Papierbreiten von 3 bis 12' (76...304 mm) verwendet. Die Papiergeschwindigkeit ist in 12 Stufen - von 100 mm/min bis 400 cm/sec - gestaffelt. Zusätzlich sind zwei variable Geschwindigkeitsbereiche von 1 bis 100 cm/sec und 1 bis 100 cm/min möglich.

**Zangenstromwandler „WZ 11“**

Der Zangenstromwandler „WZ 11“ von *BBC Metrawatt* ermöglicht in Verbindung mit einem Anzeige- oder Registriergerät Wechselstrommessungen bis 120 A, ohne daß der Stromkreis unterbrochen werden muß. Der Wandler eignet sich zur Meßbereichserweiterung der Vielfachmesser „Metrastat“, „Metravo“ und „Unigor“. Das Übersetzungsverhältnis des Wandlers ist 1000:1. Die Zangenöffnung ist so dimensioniert, daß Primärleiter mit einem Durchmesser bis 11 mm umfaßt werden können. Abmessungen: 115 mm × 32 mm × 22 mm. Der Anbieter nennt einen Preis von 40 DM (o. MwSt.).

**Kager „Skiver“**

Die Frankfurter Firma *Kager Verfahrenstechnik* brachte den Schneid-Schaber „Skiver“ auf den Markt. Es handelt sich um ein Schneid- und Schabwerkzeug, das aus einem sechskantigen Halter sowie Schneid- und Schabeinsätzen besteht. Die Einsätze werden durch ein Spannzangensystem festgehalten. Der Anbieter empfiehlt dieses Werkzeug unter anderem auch für Printplattenbearbeitung. Er nennt für die Grundauführung (Halter mit einem Schneideinsatz) einen Preis von 16,70 DM. Sechs verschiedenartige Einsätze werden angeboten.

**Prototyp eines Datenspeichers in Briefmarkengröße**

Eine von *GTE International* entwickelte Speichervorrichtung, die eine Million bit auf einer Scheibe von Briefmarkengröße speichert, könnte einmal die gegenwärtig für Rechner verwendeten Platten- und Bandspeicher ersetzen. Der noch im Prototyp-Stadium befindliche neue Magnetzonenspeicher besteht aus einer dünnen Schicht eines magnetischen Materials, das auf einem Granatblock abgeschieden ist. Der Granatbelag ist nicht dicker als ein Menschenhaar und enthält winzige zylinderförmige magnetische Bereiche - Blasen genannt -, die mit hoher Geschwindigkeit innerhalb des Materials bewegt werden können. Die Blasenbewegungen werden durch „Bahnen“ aus magnetischem Material, das sich am Granatstückchen befindet, gesteuert. Die An- oder Abwesenheit von Blasen liefert die digitale Information, die von einem Detektorgerät gelesen werden kann.

**Transistorgesteuerte Brückengleichrichter für regelbare Stromversorgungen**

Mit transistorgesteuerten Brückengleichrichtern in Kaskadenbauweise (für Drehstrom oder Einphasen-Wechselstrom) erweitert die *ITT Bauelemente Gruppe Europa* ihre Angebotspalette an Leistungsgleichrichtern. Je nach Kundenwunsch sind Ausführungen mit einem Ausgangsstrom bis derzeit maximal 400 A lieferbar.

# Blaupunkt Neuheiten-Information Nr. 1

## Mit den neuen Sendersuchlauf-Geräten von Blaupunkt werden Sie neue Kunden finden.

### Der Sendersuchlauf.

Ein gutes Verkaufsargument. Eine gute Chance, neue Kunden zu gewinnen. Denn ein Fernseher mit Sendersuchlauf ist absolut zukunftssicher, weil er unbegrenzt viele Sender auf Knopfdruck empfangen kann. Sendersuchlauf gibt es jetzt bei Blaupunkt nicht nur in Schwarzweiß-Fernsehern,

sondern erstmalig auch in einem Farbgerät. Das ist Blaupunkt-Bedienungskomfort. Ihre Kunden brauchen sich um Kanäle und Frequenzen nicht mehr zu kümmern. Auch nicht mehr um die exakte Senderscharfeinstellung. Das besorgt der Sendersuchlauf. Einfach Knopf drücken. Das überzeugt.

### Blaupunkt »Scout Commander SL«

31-cm-schw./weiß-Bild. Zwei Steuerungs-Systeme: 1. Sendersuchlauf mit Leuchtpunkt-Kanalanzeige  
2. Drei Programmtasten.  
Stromversorgung: Netz, 12-V-Autobatterie oder durch zwei einbaubare Akkus. Hierzu als Sonderzubehör: Integrierbarer Ladezusatz. Klares Bild auch bei Sonnenschein durch Kontrast-Filter-scheibe. Schlagfestes Gehäuse in silber/schwarz oder perlweiß. 31 x 28 x 35 cm (BxHxT). Ca. 8 kg. VDE-Sicherheitszeichen. Made in Germany



### Blaupunkt »Malaga Color«

67-cm-Farbbild. Zwei Steuerungs-Systeme: 1. Sendersuchlauf mit Leuchtpunkt-Kanalanzeige.  
2. Sechs Programmtasten.  
Voll-Halbleiter-Technik mit Moduln. Gehäuse in Softline-Design. 75 x 51 x 46 cm (BxHxT). In Nußbaum oder perlweiß. VDE-Sicherheitszeichen. Made in Germany.

 **BLAUPUNKT**

BOSCH Gruppe

### 55prozentige Absatzsteigerung auf dem Farbfernsehgerätemarkt

In den ersten 6 Monaten 1974 sollen auf dem deutschen Inlandsmarkt rund 1,06 Mill. Farbfernsehgeräte abgesetzt worden sein; das entspricht im Vergleich zum Vorjahr einer Steigerung um 55%! Hochwertige große Farbfernsehgeräte sollen sich als „Renner“ erwiesen haben; der Anteil von tragbaren Geräten am Gesamtumsatz wird immerhin mit 11 bis 12% geschätzt. Der Trend zum tragbaren Gerät hat sich auch auf dem Schwarz-Weiß-Gerätesektor verstärkt, wogegen hier erstmalig ein Verkaufsrückgang eingetreten sein dürfte (man rechnet für das erste Halbjahr 1974 mit rund -13%). Branchenkenner konstataren: Die vorsichtigen Schätzungen am Jahresanfang sind durch die günstige Farbfernsehgeräte-Marktsituation erfreulich übertroffen worden. Jetzt gehen die Schätzungen des Farbfernsehgeräte-Gesamtumsatzes 1974 bis 2,6 oder 2,7 Mill. Stück Unverkennbar hat das größte Sportereignis des Jahres diese Marktsituation geschaffen, wie auch die Tageszeitung „Die Welt“ am 20. Juli 1974 treffend bemerkt: „Gewinner der Fußballweltmeisterschaft ist offensichtlich nicht nur die deutsche Nationalelf, sondern auch die deutsche Fernsehgeräte-Industrie...“.

### ZVEH tagte

Der Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks (ZVEH) als Bundesverband der Elektroinstallateure, der Radio- und Fernsehtechniker, der Elektromaschinenbauer, der Elektromechaniker und der Fernmeldemechaniker führte im Juni seine diesjährige Bundesverbandstagung in Siegen durch. 1700 Elektrohandwerker trafen sich. Aktuelle Fragen des Berufs und der Berufsausbildung wurden diskutiert.

ZVEH-Präsident **Herbert Kruggel** legte unter anderem dar, daß die Elektrohandwerke heute 35 000 Betriebe mit 252 000 Beschäftigten umfassen und 1973 einen Umsatz von 13,8 Mrd. DM erzielten. Die Umsatzsteigerung von 10% reichte nicht aus, die Kostensteigerungen abzudecken. Die Beschäftigtenzahl mußte um 5% reduziert werden. Eine gezielte Imagewerbung in Rundfunk, Fernsehen und Presse, für die jährlich rund 1 Mill. DM aufgewendet werden, und ein dichtes Netz überbetrieblicher Schulungsstätten für Nachwuchskräfte und Betriebsinhaber zeigen, daß man auch in schwieriger Zeit gewillt ist, die Zukunft zu meistern. Entschieden widersprach man gewerkschaftlichen Verlautbarungen bezüglich Lehrstellenverringerung; ganz im Gegenteil stieg die Zahl der Lehrplätze erneut um 10% auf zur Zeit 79 236.

Aus der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik wurden folgende 1973er Zahlen (in Klammern: 1972er Zahlen zum Vergleich) bekannt: Gesamtumsatz 2184,1 (2060,5) Mill. DM - Betriebsbestand 6 600 (6 400) - Beschäftigtenzahl 24 900 (24 200) - Lehrlingszahl 13 448 (13 026).

### Zur Situation bei AEG-Telefunken

Bei allem Unbehagen über die derzeit ungewöhnlich hohen Exportüberschüsse mußte man sich darüber klar sein, daß eine Drosselung des Exports angesichts der gegenwärtig schwachen Inlandskonjunktur zwangsläufig einen erheblichen Beschäftigungseinbruch nach sich ziehen müßte, betonte der **AEG-Telefunken-Vorstandsvorsitzende, Dr. Hans Grobe**, auf der Hauptversammlung des Unternehmens im Juli. Der Auftragsengang der Gruppe lag in den ersten fünf Monaten des laufenden Geschäftsjahres um 20% über dem vergleichbaren Vorjahreswert. Dabei überstieg der Bestelleingang aus dem Ausland mit einer Zunahme um 43% gegenüber dem vom Vorjahr erheblichen den Zuwachs des Ordnereingangs aus dem Inland mit 9%. Der Umsatz von Januar bis Mai 1974 wurde mit 4,9 Mrd. DM (+ 19%) angegeben. Für das gesamte Geschäftsjahr 1974 erwartet man einen Anstieg des Auftragsingangs auf über 13,5 Mrd. DM. Der Jahresumsatz wird voraussichtlich 13 Mrd. DM übersteigen. Ende Mai dieses Jahres beschäftigte die Gruppe 174 500 Mitarbeiter, darunter 26 500 im Ausland.

### Trimm-Potentiometer-Vergleichstabelle von Dale

Der amerikanische Trimm-Potentiometer-Hersteller **Dale Electronics** gab jetzt eine Tabelle heraus, aus der ersichtlich ist, welche Trimm-Potentiometer mit denjenigen von **Dale** vergleichbar sind. Auf 12 Seiten der Tabelle werden fol-

gende Firmen erwähnt: **Amphenol, Beckmann-Helipol, Bourne, Contelec, CRL, Diplomatic, Reliance/Spectrol, Roederstein, Rosenthal, Vitrom/TRW/IRC und Weston/Schlumberger**. Sie ist bei der **Dale Electronics GmbH**, 8 München 60, Falkweg 51, kostenlos erhältlich.

### Metz-Fernseh- und -Blitzgeräte für gutes Design ausgezeichnet

Der tragbare Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „Florida“ und das Profi-Blitzgerät „Mecablitz 402“ von **Metz** wurden von einer unabhängigen Jury zu Präsentationsobjekten der Ausstellung „Sehen und Hören - Design und Kommunikation“ gewählt. Veranstalter der Ausstellung in der Kölner Kunsthalle war das Kunstgewerbemuseum der Stadt Köln.

### Schadow bei ITT

Die Geschäftsanteile der **Rudolph Schadow GmbH**, Berlin, wurden von der **ITT Bauelemente Gruppe Europa** übernommen. Das Unternehmen wird unter der Leitung von **Rudolph Schadow** als Geschäftsführer weiterhin selbständig operieren. Es beschäftigt in den Werken in Berlin und Einbeck bei Göttingen etwa 900 Mitarbeiter und produziert Druck- und Tastenschalter.

### Zur Situation bei SEL

Auf der **SEL-Hauptversammlung** im Juli 1973 wies die Geschäftsleitung darauf hin, daß sie zwar für 1974 noch mit einer Umsatzzunahme rechne, wogegen im bisherigen Verlauf ein Trend zu rückläufigen Zuwachsraten deutlich sei. War der Umsatz der Gruppe im ersten Quartal gegenüber dem gleichen Vorjahreszeitraum noch um 22,6% gestiegen, so nahm er in den ersten fünf Monaten nur noch um 17,4% auf 1,05 Mrd. DM zu; im Inlandsgeschäft sank der Anstieg von 19,9 auf 16,5% (840 Mill. DM), im Export gar von 34,1 auf 21,4% (210 Mill. DM). Sorgen bereitet das Postgeschäft, das bei **SEL** einen Anteil von mehr als 20% am Gesamtumsatz ausmacht; die Deutsche Bundespost hat das Planungsvolumen für fernmeldetechnische Einrichtungen herabgesetzt.

### TI-Drucksachen

Die **Texas Instruments Deutschland GmbH** berichtete in 2 Drucksachen über „Integrierte Interface-Schaltungen“ (Leistungstreiber/Empfänger, Periphere Leistungstreiber, MOS-Interface-Schaltungen, Kernspeicher-Interface-Schaltungen, Typenspektrum, Applikationen) und über „SN 54 / SN 74265 - Vier Gatter mit komplementären Ausgängen“.

### Wuppertaler Kursprogramm

Das Gesamt-Programm September bis Dezember 1974 der Technischen Akademie e.V. Wuppertal, Außeninstitut der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, ist erschienen. Es enthält mehr als 200 Veranstaltungstitel aus Technik, Betriebswirtschaft, Arbeitswissenschaft, Sozialwissenschaft, Recht, Management und EDV. Die Seminare werden als Tages- und als Abendkurse durchgeführt. Anschrift der Technischen Akademie e.V.: 56 Wuppertal 1, Hubertusallee 18, Postfach 130465, Telefon (0 21 21) 74 00 66, Telex 859 2525 law d.

### Italien: Pal und Secam zugleich?

Nach dem Urteil des italienischen Verfassungsgerichts, das im Juli dieses Jahres private Fernsehrelaisstationen im Lande für zulässig erklärt hat, halten Marktbeobachter einen „Kompromiß“ im italienischen Farbfernsehstreit für denkbar. Postminister **Togni** soll an die offizielle Einführung von Pal und Secam zugleich denken...

### Farbfernsehgeräteproduktion in Südafrika

Die Republik Südafrika wird voraussichtlich Anfang 1976 das Fernsehen einführen. Man will dann dort sofort mit Farbfernsehen beginnen. Grundsätzlich ist allein die Herstellung von Geräten im Land selbst zugelassen, kein Import fertiger Geräte. Für die Herstellung haben sechs im Land ansässige Unternehmen die staatliche Genehmigung erhalten. Einer dieser Hersteller, die Firma **Fuchs Electronics, Ltd.**, Alberton bei Johannesburg, hat kürzlich mit der **Grundig AG** einen Lizenzvertrag über das Fertigungs-Know-how für Fernsehgeräte abgeschlossen. Im Rahmen dieses Vertrages wird **Grundig** Erfahrungen zur Verfügung stellen und, mindestens anfangs, auch Bauteile liefern.



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

## Nachrichtensatelliten für den Inlandsdienst

Die meisten bisher benutzten Nachrichtensatelliten sind für den Auslandsdienst eingesetzt. Die starke Überlastung des inländischen Nachrichtenverkehrs zwingt aber einige Länder, neben Kabeln und Richtfunkstrecken auch Satelliten in das Fernmeldedetz einzubeziehen. Ein typisches Beispiel hierfür sind die USA. Der jüngste amerikanische Fernmeldesatellit WESTAR ist die erste rein kommerzielle Anlage dieser Art. Er wird von der privaten Telefongesellschaft Western Union betrieben, die ihn von der NASA am 13. April 1974 von Kap Kennedy aus in eine erd-synchrone Bahn in fast 36 000 km Höhe starten ließ. Seine Aufgabe ist die Übermittlung von Telegrammen, Ferngesprächen sowie von Faksimile-, Fernseh- und Datensendungen innerhalb der Vereinigten Staaten von Amerika.

Man kann heute noch nicht beurteilen, ob sich das neue Projekt mit den Gebühreneinnahmen finanzieren läßt und gewinnträchtig sein kann. Das Risiko geht jedenfalls zu Lasten der Western Union. Der einzige Beitrag seitens des Staates war die Dienstleistung der Weltraumbehörde NASA durch den Abschub der THOR-DELTA-Trägerrakete. Außerdem hatte die US-Regierung die Benutzung von Funkfrequenzen zu genehmigen und die Funktion des WESTAR als Instrument für Dienstleistungen im Interesse der Öffentlichkeit zu überwachen.

Das Risiko der Privatgesellschaft ist nicht zu unterschätzen, denn erst nach vollständiger Überprüfung der Instrumente an Bord des Satelliten und exakter Einsteuerung auf den Stationierungspunkt über der Erdoberfläche kann WESTAR einsatzbereit sein und ständige Verbindungen mit den Bodenstationen nahe New York, Atlanta (Georgia), Chicago, Dallas (Texas) und Los Angeles herstellen. Als ungefährer Zeitpunkt wird August 1974 angegeben. Das trapezförmige Gerät mit 1,8 m Durchmesser wiegt 572 kg und kann zur gleichen Zeit 7200 Telefongespräche und 12 Farbfernsehprogramme übertragen. Es ist auch die Kombination von Telefonaten sowie Daten- und Fernsehsendungen geringerer Anzahl möglich. Diese Kapazität erhöht sich durch einen zweiten identischen Satelliten, der noch 1974 in Dienst gestellt werden soll. Ein dritter WESTAR bleibt in Reserve, um notfalls einen der beiden ersten Satelliten zu ersetzen oder in ihrer Funktion zu ergänzen. Jeder Satellit erhält seinen Betriebsstrom aus 20 500 Sonnenzellen. Die aktive Betriebsdauer wurde auf sieben Jahre veranschlagt.

In den USA ist das Fernmeldewesen kein Staatsmonopol. Nach dem Start von WESTAR bekundeten inzwischen fünf weitere amerikanische Fernmelderunternehmen ihre Absicht, von Ende 1975 an ebenfalls Satelliten für den Inlandsverkehr einsetzen zu wollen. Obwohl man überwiegend andere Bodenstationen benutzen muß, erwächst aus diesen Projekten eine echte Konkurrenzsituation. Die Radio Corporation of America bietet außerdem ihren amerikanischen Kunden schon seit Januar 1974 Dienstleistungen via Weltraum an und vermittelt die Mitbenutzung zweier kanadischer Fernmeldesatelliten für den Inlandsverkehr innerhalb der USA. Für diesen Dienst mietete RCA mehrere Kanäle des kanadischen Satelliten ANIK II. Die beiden kanadischen Modelle ANIK I und ANIK II wurden in den USA gebaut und mit amerikanischen Raketen gestartet. Sie sind über dem Äquator stationiert und für den Fernmeldebetrieb in ganz Nordamerika geeignet. Ende 1975 möchte die RCA mit neuartigen Satelliten — man spricht von vorläufig drei Modellen — ein eigenes Weltraum-

Fernmeldedetz mit zusätzlichen Bodenstationen einrichten. Bisher verfügt sie über Bodenanlagen in New York, San Franzisko und an zwei Orten in Alaska.

Überraschend spät kommen die USA zu einem eigenen inländischen Satelliten-Fernmeldedetz. In den vergangenen Jahren konzentrierten sie ihre Anstrengungen bei der Anwendung neuer Technologien für den zivilen Gebrauch auf das weltweite INTEL-SAT-Fernmeldesystem. Es umfaßt heute 88 Bodenstationen in 53 der 84 INTEL-SAT-Mitgliedsstaaten. Kanada schuf dagegen mit seinen ANIK-Satelliten das eigene Weltraum-Fernmeldedetz TELESAT und erreicht damit die dünnbesiedelten Nordgebiete und die zahlreichen Inseln seines Landes.

Seit einigen Jahren betreibt auch die Sowjetunion Nachrichtensatelliten für den Inlandsverkehr. Mit den MOLNIJA-Satelliten gelingt es, auch die weit abgelegenen Regionen der UdSSR an das Fernmeldedetz anzuschließen. Allerdings haben sie keine geostationären Kreisbahnen wie die USA- und Kanada-Systeme in 36 000 km Höhe, sondern umrunden die Erde auf stark exzentrischen elliptischen Bahnen. Für die vielen Regionen des weiten Landes stehen sie abwechselnd mehrere Stunden täglich über dem Horizont.

Die ausgezeichneten Erfahrungen mit Fernmeldesatelliten veranlassen auch andere Nationen, inländische INTEL-SAT-Satelliten-Fernmeldesysteme aufzubauen. Die in den letzten Jahren eingetretene Kommerzialisierung dieses Sektors bewog die USA, die Unterstützung der Forschungsarbeiten für weitere Verbesserungen der Nachrichtensatelliten weitgehend einzustellen. Mit Kanada und europäischen Ländern werden gegenwärtig Vorarbeiten zu einem gemeinsamen System von Nachrichtensatelliten für den Luftverkehr (AEROSAT) erörtert. 1975 planen die USA außerdem ein ähnliches Netz für die Schifffahrt (MARISAT). Man beabsichtigt, die dafür notwendigen Satelliten über dem Atlantik und dem Pazifik zu stationieren.

Auch für Bildungszwecke stehen künftig in den USA Satelliten zur Verfügung. Der 1974 noch einzusetzende Satellit ATS-F soll zunächst ein Jahr lang Fernsehprogramme für den Schulfunk ausstrahlen. Anschließend wird sein Stationierungspunkt in die Nähe des indischen Subkontinents verlagert. Dort soll er versuchsweise etwa ein Jahr lang als Relaisstation für Schulprogramme arbeiten, mit denen die indische Regierung selbst die entlegensten Dörfer erreichen will. Im Rahmen der Bildungsprogramme spielt auch der „Amateurfunkdienst mit Satelliten“ eine Rolle, der bereits bei der letzten Änderung des Frequenzverteilungsplanes der „Vollzugsordnung Funk“ 1971 berücksichtigt ist. Nach Versuchen mit schwachen Sendesatelliten startete man inzwischen drei Transponder-Satelliten der Serie OSCAR. Bei etwa 1500 km Umlaufhöhe ergeben sich damit UKW-Reichweiten von maximal 7500 km. Der 1972 gestartete und heute noch betriebsfähige OSCAR 6 benutzt Sonnenzellen zur Energieerzeugung. Ein neuer, leistungsfähigerer OSCAR 7 steht startbereit. Der Bildungsgewinn durch die Beschäftigung mit den vielfachen Problemen des Satellitenverkehrs veranlaßte die AMSAT — die Amateur-Betriebsgesellschaft für Satellitenfunk —, durch Pädagogen im Talcott Mountain Science Center ein Lehrprogramm für die Anwendung des Amateur-Satellitenfunks im Schulunterricht zu entwickeln. Herausgeber ist die American Radio Relay League (ARRL) in Newington, USA.

Werner W. Diefenbach

**Blaupunkt.** Neu im Farbfernsehgerätesortiment sind die 67-cm-Modelle „Montana Color“ (8fach-Tiptronic-Programmwahl, Nußbaum-Dekor), „Cardona Color“ (8fach-Tiptronic-Programmwahl, Softline-Design in Nußbaum, natur, oder Perlweiß) und „Malaga Color“ (neben 6 Festspeichertasten Suchlauf-Automatik, Softline-Design in Nußbaum, natur, oder Perlweiß mit anthrazitfarbener Frontfläche).

**Graetz.** Neu bei den Schwarz-Weiß-Fernsehempfängern sind zwei 31-cm-Portables: „Steward electronic 2422“ (in Weiß oder Orange, Front und Rückwand anthrazitfarben, beziehungsweise in Weiß, Front und Rückwand olivfarben) und „Lady informatic 2433“ (in Schwarz, Front und Rückwand silbrig; freie Programmwahltasten können mit UKW-Sendern belegt werden). Beide Modelle arbeiten am Netz (180...240 V) und an der 12-V-Batterie.

Neu im Uhrenradiosortiment ist der U-förmige Typ „Form 99“ (UM, Digitaluhr mit Weckeinrichtung, 1-W-Gegenakt-Endstufe, in altweißem oder rotem Schleißlack).

**Grundig.** Neu im Reiseempfängersortiment sind „Melody-Boy 600“ (1,5 W Musikleistung) und „Elite-Boy 600“ (3 W Musikleistung); beide Modelle sind für UKML-Empfang ausgelegt. Weiterhin neu ist „Signal 700“ (1,8 W Ausgangsleistung; Spitzentyp der „Signal“-Familie), ein für UKML-Empfang ausgelegtes Modell. Alle arbeiten am Netz (110...240 V) sowie mit Batterien.

Neu im Autosupersortiment sind das Spitzenmodell „Weltklang 4805“ (UKML, fünf Stationsdrucktasten, automatischer Senderschlupf) sowie „Weltklang 2005“ (UM, zwei Drucktasten), das billigste Gerät der Serie.

**Hirschmann.** Neu im Sortiment ist „Hitronic“, eine elektronische Autoantenne mit 40-cm-Kurzteleskop, das in Fahrtrichtung schwenkbar ist und in sieben Stellungen einrastet; sie kann auf dem Kotflügel, dem Dach oder dem Heck angebracht werden.

**Intermetall.** Mit 64 Seiten Umfang liegt der Gesamtkatalog „Halbleiterbauelemente 1974/75“ (Schutzgebühr 2 DM) vor; er zeigt das Lieferprogramm für professionelle wie auch für Konsumanwendungen. Ergänzt wird er durch die 20seitige „Halbleiterbauelemente-Preisliste 1974/75“; sie nennt die seit dem 1. Mai 1974 gültigen Grundpreise, die für Abnahmemengen zwischen 1 und 500 Stück gestaffelt sind (Preise für größere Stückzahlen auf Anfrage).

**Metz.** Das Servicestellen-Netz, das dem Fachhandel bei schwierigen Reparaturfällen zur Verfügung steht, umfaßt – neben der zentralen Kundendienstabteilung im Werk – 12 Kundendienststellen bei den Niederlassungen und Werkvertretungen sowie etwa 50 Vertriebswerkstätten. In dringenden Fäl-

len steht in der zentralen Kundendienst-Abteilung auch der Mitarbeiter **Frisch** den Servicetechnikern unter der Rufnummer (09 11) 78 33 17 zur Verfügung. Serviceschriften sind für bis zu fünf Jahre alte Modelle des Fabrikats erhältlich.

Der neue „Capri-Color“ hat einen Anschluß für Kopfhörer beziehungsweise Tonbandgerät, der den VDE-Vorschriften entsprechend über einen Sicherheitstransformator vom Netz getrennt ist. Neben diesem Anschluß unter einer kleinen Klappe befindet sich ein Schalter, mit dem der eingebaute Lautsprecher von Hand abgeschaltet werden kann. Der Lautsprecher wird automatisch wieder eingeschaltet, wenn die Kabelverbindung gelöst und die Klappe geschlossen wird.

Neu im Schwarz-Weiß-Fernsehempfängersortiment ist „Kreta S“ (61-cm-Bildröhre, Sensortasten, in Nußbaummaserung oder in Altweiß; Zubehör: Draht-Fernbedienung „FB 120“).

**Philips.** Die neue Kombination „Phono-Cassetten-Tonmeister RH 935 ST-4“ besteht aus einem Hi-Fi-FM-Tuner mit vier Festsendertasten, einem 2 x 15-W-Hi-Fi-Stereo-Verstärker, dem automatischen Hi-Fi-Plattenslaufwerk „GC 007“ und dem Stereo-Cassetten-Recorder „N 2505“ mit DNL. Zu dem Steuergerät im skandinavischen Design gehören zwei Zweiweg-Lautsprecherboxen. Die Kombination gibt 2 x 15 W Sinusleistung ab.

**Poddig.** Neu im Programm sind die Electronic-Autoantennen „P-Tronic 2000“ (versenkbares Teleskop, schloßgesichert, 60 cm lang) und „P-Tronic 1600“ (zweiteiliges Edelstahlteleskop mit abschraubbarem Kunststofffuß, 50 cm lang). Beide Antennen haben einen transistorbestückten Breitbandverstärker für UKML mit etwa 10 dB Verstärkung.

Die neue Typenreihe der „Motomatic“-Motorantennen umfaßt die Standardausführung „S“ mit festem Motorteil und die Spezialausführung „SP“ mit schwenkbarem Motorteil.

**Pöhler + Schilling.** Das Weiskirchener Unternehmen für Spezial-Lautsprecher firmiert mit dem Ausscheiden des Gesellschafters **Pöhler** seit Beginn des 2. Halbjahres 1974 **Schilling GmbH**.

**Saba.** Heft 20 der Hauszeitschrift „report“ stellt die Reisegeräte des Fabrikats heraus und berichtet über die Kontaktreisen des Firmen-Managements, auf denen im Mai und Juni dieses Jahres in zehn Städten Gespräche mit dem Facheinzelhandel geführt wurden.

Neu im Kofferempfängerprogramm ist „Transeuropa automatic“ mit eingebautem Netzteil (UKML, MW-Orts-sendertaste, automatische UKW-Scharfabbimmung, 3,5 W Ausgangsleistung bei Netzbetrieb, 2 W Ausgangsleistung bei Batteriebetrieb, Kunststoffgehäuse, mattweiß mit Tragegriff oder schwarz mit Tragegurt).

**Telefunken.** Neu im Sortiment ist der Hi-Fi-Plattenspieler „S 500 hifi“ mit Gleichlaufschwankungen von  $\leq 0,08\%$ , Sensorbedienung und beleuchteten Stroboskop-Teilungen (33/3 und 45 U/min). Der Hersteller nennt das Modell Hi-Fi-Baustein der Spitzenklasse.

**Texas Instruments.** Das Verkaufsbüro Stuttgart ist umgezogen. Neue Anschrift: 7 Stuttgart 50, Krefelder Straße 11-15, Telefon (07 11) 54 70 01, Telex 07-25 45 01.

Die Distributor-Information 2/74 führt das Programm an Leuchtdioden und Anzeigeelementen mit Preisen und Applikationsbeispielen auf.

**Diebstahl.** Die nachstehend genannten Grundig-Geräte werden als gestohlen gemeldet:

von der Spedition **Fritz Rieder**, Berlin: Farbfernsehempfänger „Super Color 8020“, weiß (Nr. 30373, 30376, 30450, 30596, 30598, 30610, 30641, 30662, 30787)

Farbfernsehempfänger „Super Color 7511“, weiß (Nr. 14756, 14775, 14861, 15034, 15109, 15126, 15132, 15180, 15183)

Farbfernsehempfänger „Super Color 6060 N“ (Nr. 37285, 37326, 38459, 38519, 38570, 38933, 38937, 38939, 38970, 39002, 39099, 39157, 39158, 39169, 39185, 39191, 39222, 39244, 39255, 39264, 39282, 39292, 39297, 39406, 39415, 39422, 39434, 39447, 39464, 39469, 39475, 38973)

Reiseempfänger „Signal 300 K“ (Nr. 823346, 823363, 823365, 823427, 823450, 823469, 823573, 823595, 823628, 823655, 823678, 823698, 823770, 823805, 823811, 823815, 823836, 823848, 823855, 823918, 824031, 824032)

Reiseempfänger „Satellit 2000“ (Nr. 37391)

Cassetten-Recorder „C 2500 K“ (Nr. 19847, 20123, 20427, 20595, 21699, 21962, 22374)

Cassetten-Recorder „C 4100“ (Nr. 76475)  
Cassetten-Recorder „C 4500“ (Nr. 24715, 24727, 24739, 24769, 24780, 24806, 24840, 26396, 26403, 26408, 26411, 26412, 26426, 26433, 26437, 26441, 26444, 26445, 26446, 26447, 26450, 26459, 26467, 26515, 26516, 26521, 26536, 26697, 26705, 26715, 26719, 26725, 26726, 26729, 26730, 26735, 26737, 26754, 26760)

von der **Grundig-Filiale, Münster**: Steuergerät „RTV 1020“ (Nr. 20656)  
Tonbandgerät „TK 845“ (Nr. 07345)  
Beim Auftauchen dieser Geräte sollte man die Polizei verständigen.

**Neue Serviceschriften**

Dual  
Plattenspielerchassis „421“, „430“  
Automatikspieler-Verstärkerkoffer „P 54“  
Stereo-Kompaktanlagen „KA 12 L“, „KA 60“, „KA 60 L“  
Stereo-Steuergerät „CR 60“  
Stereo-Tuner „CT 18“  
Stereo-Verstärker „CV 31“  
Multifonie-Zusatzverstärker „MV 61“



## „Köln-Stereo“ – ein Suchlauf-Autoradio mit acht Feststationen

„Köln“ ist seit den frühen 50er Jahren ein Begriff für ein Autoradio mit Suchlauf von **Blaupunkt**. Verfolgt man die Entwicklung dieses Modells, so wurde aus dem einfachen mechanischen Suchlauf mit Aufzugsmagnet ein hochpräzise arbeitender Stationsfinder mit Elektromotor und Rechts- und Linkslauf. Auch der Rauminhalt des

raum für Ton-Rundfunkgeräte in Kraftfahrzeugen. Weitere Vorzüge sind:

- ▶ Speichermöglichkeit von acht fest einstellbaren Sendern (gegenüber bisher fünf).
- ▶ Stereo-Rundfunkempfang mit gleitender, feldstärkeabhängiger Umschaltautomatik,

in einem AM-Bereich. Es können also vier UKW-Sender, je ein Sender im Kurzwellen- und Langwellenbereich und zwei Sender im Mittelwellenbereich gespeichert werden. Die Umschaltung der Tasten erfolgt mit Hilfe eines Knopfes, der auf der Abstimmachse sitzt.

Das Autoradio „Köln-Stereo“ ist mechanisch in drei elektrische Baugruppen, die separat auswechselbar sind, aufgeteilt, und zwar in die Stereo-NF-Platte, die Automatik-Platte mit Stereo-Decoder und die HF-Empfangsplatte. Die elektrischen Baugruppen sind untereinander durch Stecker verbunden.

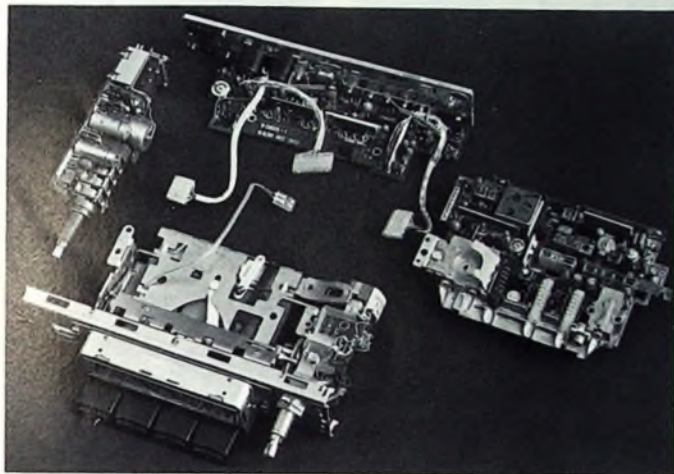


Bild 1 (oben) Autoradio „Köln-Stereo“ mit den Stationsdrucktasten und dem Motorantrieb, der Stereo-NF-Platte (links), der Automatik-Platte mit Stereo-Decoder (Mitte oben) und der Empfangsplatte (rechts)

### 1. NF-Verstärker

Diese Baugruppe ist auf einer additiv durchkontaktierten Leiterplatte in der Größe 100 mm x 41 mm seitlich im Empfänger untergebracht. Die Platte enthält zwei vollständige NF-Verstärker einschließlich Lautstärke-, Balance- und Klangregler, die Entstörlieder und die notwendigen Anschlußklemmen. Der Stereo-Verstärker hat eine Ausgangsleistung von 2 mal 5 Watt an 4-Ohm-Lautsprechern. Sollen drei oder vier Lautsprecher für Stereo-Wiedergabe angeschlossen werden, empfiehlt sich der Einsatz entsprechender Kabelsätze mit Überblendreglern.

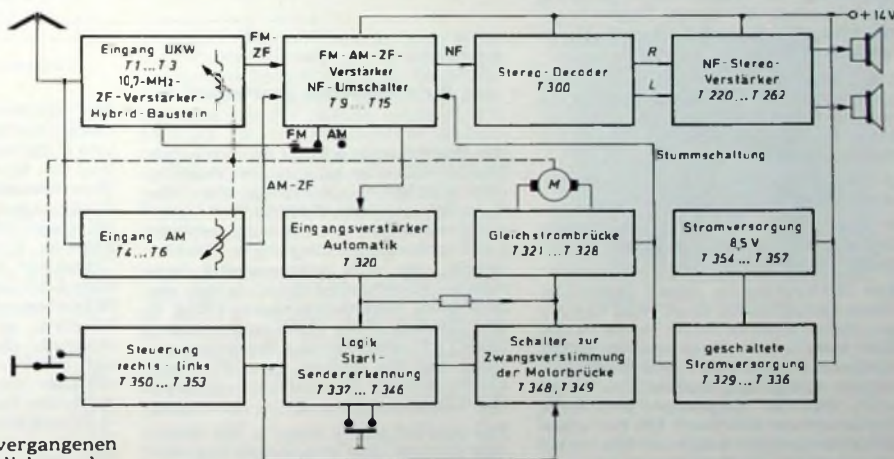


Bild 2. Blockschaltung des Autoradios „Köln-Stereo“

Autoradios konnte in den vergangenen zwanzig Jahren erheblich reduziert werden. Während das erste Gerät weit über 3 Liter Raum beanspruchte, benötigte man für das Modell des Jahres 1973 nur noch 1,7 Liter.

Das nachstehend beschriebene Autoradio „Köln-Stereo“ (Bild 1) beansprucht allerdings nur noch 0,8 Liter Raum. Das Gerät entspricht damit auch mit seinen äußeren Maßen dem in DIN 75 500 neu festgelegten Einbau-

Ing. (grad.) Helmut Liman ist Projektreferent und Ing. Hans-Joachim Schindler Fachreferent in der Autoradio-Entwicklung der Blaupunkt-Werke, Hildesheim.

▶ Verbesserung des Intermodulations- und Kreuzmodulationsverhaltens, um möglichen Störungen infolge der Tendenz, die Leistungen der Rundfunksender weiter zu erhöhen, wirkungsvoll zu begegnen.

Die geforderte große Anzahl der durch Tastendruck direkt wählbaren Stationen läßt sich wirtschaftlich nur mit einer mechanischen Speicherung realisieren. Jede der vier Stationsdrucktasten kann mit zwei Sendern belegt werden. Einer dieser Sender liegt jeweils im UKW-Bereich und der andere

### 2. Automatik

Für das Autoradio „Köln-Stereo“ mußte eine Automatik-Schaltung entwickelt werden, die nicht nur weniger Platz beanspruchte, sondern auch ohne das Umschalten von Zeitgliedern für die einzelnen Bereiche auskam. Der Suchlauf stimmt jeweils in 7 s den gewählten Bereich durch. Dadurch ergeben sich die folgenden minimalen und maximalen Abstimmteilheiten  $df/dt$ : bei LW 0,145 MHz/7 s, bei UKW 17,5 MHz/7s. Bei den bisher bekannten Schaltungen wurde der Antriebsmotor

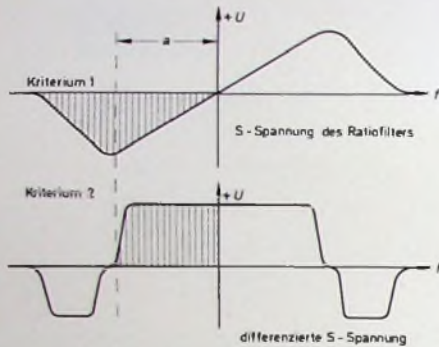


Bild 3 Prinzip der Sendererkennung aus den S-Kurven (a = Bereich in dem ein Sender erkannt wird)

jeweils vor Erreichen des Abstimm-Maximums abgeschaltet und lief dann wegen seiner mechanischen Trägheit noch bis Träger-Mitte weiter. Dieses Bauprinzip erfordert unbedingt verschiedene Zeitkonstantenglieder, die mit den Bereichen umgeschaltet werden mußten. Um die Zeitglieder und die dazugehörigen Umschalter schon aus Platzgründen einzusparen, wurde eine Schaltung ähnlich der eines X-Y-Schreibers gewählt. Die Motorsteuerung erfolgt durch eine Gleichstrombrücke, die wiederum über einen Gleichstromverstärker die S-Spannung des AM- beziehungsweise FM-Ratiofilters erhält. Der Motor stimmt den Empfänger genau auf Ratio-Null ab. Als Gleichstromverstärker arbeitet ein stark gegengekoppelter Operationsverstärker, dessen Ausgangsspannung bei Ratio-Null-Spannung  $U_B/2$  beträgt. Mit einem Regler kann die Motorbrücke auf Null abgeglichen werden (Bild 2).

Die verstärkte S-Spannung wird gleichzeitig zur Sendererkennung während des Suchvorganges benutzt. Dazu werden zwei Kriterien aus dieser Spannung abgeleitet:

- ▶ Die S-Spannung muß gegenüber dem Bezugspotential negativ sein,
- ▶ das differenzierte S-Spannungssignal muß eine positive Spannung ergeben (Bild 3).

Ein Differenzieren dieser Spannung allein genügt nicht, denn beim Verlassen eines Senders durch Drücken der Starttaste würde diese positive Spannung wieder auftreten und den Startimpuls rückgängig machen. Die Folge wäre, daß der Empfänger denselben Sender erneut abstimmt. Ein Verlassen des Senders wäre daher nur mit einem genügend langen Startimpuls zu erreichen. Da aber diese Impulslänge in den einzelnen Bereichen unterschiedlich sein muß, wäre der Benutzer – je nach gewähltem Bereich – gezwungen, unterschiedlich lange den Startschalter zu betätigen. Das aber ist in der Praxis nicht realisierbar. Deshalb wird zusätzlich der positive Teil der S-Kurve für die Sendererkennung unterdrückt. Da der Empfänger sowohl in der Laufrichtung von der unteren zur oberen Frequenz als auch umgekehrt die Sender sucht, wird in einer Laufrichtung die S-Spannung zur Sendererkennung um  $180^\circ$  gedreht. In der endgültigen

Form wird die S-Spannung zuerst begrenzt, und zwar je nach Laufrichtung der positive oder negative Teil, und dann erst über ein Filter der Phasenumkehrstufe zugeführt.

Gemäß den Bestimmungen der Bundespost darf bei UKW-Empfängern weder mit automatischem Suchlauf noch mit Handabstimmung die untere Eckfrequenz unterschritten werden. Da dieses Autoradio mit einem Abstimmkernweg von nur 13 mm arbeitet, kann die Umschaltung der Laufrichtung nicht mehr mit einem mechanischen Schalter erfolgen. Der benötigte Schalterhub würde entweder ein Überlaufen der unteren möglichen Sender oder ein Unterschreiten der unteren Eckfrequenz bei Handabstimmung zur Folge haben. Deshalb wurden die mechanischen Bandende-Begrenzungen als Berührungskontakte ausgebildet, die ein Flipflop steuern. Sobald das Bandende erreicht wird, läuft der Motor in der entgegengesetzten Laufrichtung. Der Suchvorgang spielt sich wie folgt ab: Beim Betätigen

schaltet nach drei bis vier Durchläufen T 334, T 336 selbständig ab, um unnötiges langes Suchen zu verhindern.

Während des gesamten Suchvorganges wird der Empfänger vor dem Stereo-Decoder stummgeschaltet. Somit hat man die Möglichkeit, auch bei Tonbandwiedergabe ungestört den Empfänger Verkehrsrundfunksender suchen zu lassen. Die Auswertung der 57-kHz-Sendererkennung erfolgt durch einen angeschlossenen zusätzlichen Verkehrsrundfunk-Decoder, der so lange Startimpulse gibt, bis ein entsprechendes moduliertes Sender gefunden ist. Schaltet man dann von Tonband- auf Rundfunkwiedergabe zurück, ist automatisch ein Sender eingestellt, der in seinem Programm Verkehrsmeldungen bringt.

Die geschaltete Stromversorgung muß aber noch einige zusätzliche Bedingungen erfüllen. Beim Einschalten des Gerätes darf nämlich die Brücke auch kurzfristig keine Spannung erhalten, weil sonst der Motor anlaufen könnte und den eingestellten Sender verläßt.

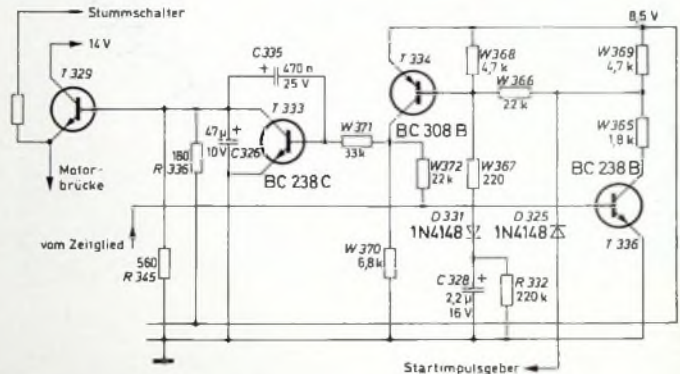


Bild 4. Geschaltete Stromversorgung

des Startschalters kippt in der Logik Start-Sendererkennung ein Flipflop und schaltet niederohmig über die Transistoren T 348, T 349 0,3 Volt beziehungsweise 8,2 V je nach vorgegebener Laufrichtung zum Eingang der Motorbrücke, die sich entsprechend verstimmt. Gleichzeitig kippt in der geschalteten Stromversorgung (Bild 4) das Flipflop T 334, T 336 und schaltet über T 333 und T 329 die Betriebsspannung für die Brücke ein. Wird ein neuer Sender abgestimmt, erscheint die differenzierte positive Spannung.

Das Start-Flipflop kippt in die Ruhelage zurück. Die Brückenzwangsverstimmung wird aufgehoben, und außerdem wird noch ein Zeitglied von etwa 0,8 s eingeschaltet. In diesen 0,8 s stimmt nun der Motor, gesteuert von der S-Kurve, den Empfänger exakt ab. Nach Ablauf dieser Zeitspanne kippt auch das Flipflop T 334, T 336 in die Ausgangslage zurück und schaltet die Brückengleichspannung wieder ab. Das An- und Abschalten der Betriebsspannung für die Motorbrücke ist erforderlich, um bei plötzlichen starken Feldstärkechwankungen ein Umspringen auf einen benachbarten Sender zu vermeiden. Wird durch den Suchlauf kein Sender gefunden, so

Das gleiche gilt beim Ausschalten. Durch die Bauteile W 367, D 331, C 328 und R 332 wird der unerwünschte Anlauf des Motors wie folgt verhindert: Beim Einschalten des Autoradios wird die Basis des Transistors T 334 kurzzeitig gegen Minus geschaltet, bis das Flipflop T 334, T 336 gesetzt ist. Der Transistor wird leitend und sperrt über T 333 den Transistor T 329, der die Betriebsspannung für die Brücke schaltet. W 367 begrenzt den Basisstrom. Beim Ausschalten verhindert die Diode D 331 das sofortige Abschalten von T 334. Somit bleibt auch jetzt die Brückenspannung gesperrt. R 332 entlädt C 328, damit auch bei häufigem, kurz aufeinanderfolgendem Ein- und Ausschalten des Autoradios (zum Beispiel beim mehrmaligen Starten des Autos) keine Restladung im Kondensator stehenbleibt.

### 3. HF-Empfangsplatte

Die HF-Empfangsplatte des Autoradios „Köln-Stereo“ besteht aus vier einzelnen Schaltungsgruppen:

- ▶ FM-Eingangsmischstufe mit anschließendem ZF-Verstärker,
- ▶ AM-Mischstufe mit Vor- und Nachselektionsmitteln,
- ▶ AM/FM-ZF-Verstärker mit Demodulatorstufe und Erzeugung der Suchlaufautomatik-Spannung.

► elektronische Umschaltung der NF-Wege mit Störbegrenzung für Stereosender und Stummschaltung für Suchlauf.

Das gesamte HF-Empfangsteil, dessen Prinzipschaltung Bild 5 zeigt, ist auf einer zweiseitig kaschierten Leiterplatte untergebracht, die zusammen mit dem Drucktastenteil eine Baueinheit bildet. Die Abstimmung der AM- und FM-Bereiche erfolgt induktiv über Variometer, die einen gemeinsamen Antriebsschlitten haben, auf dem die Variometerkerne angebracht sind. Die AM-Variometer sowie die gesamte UKW-Mischstufe sind abgeschirmt auf der Leiterplatte untergebracht. Dadurch ergibt sich ein wirksamer Schutz gegenüber Störspannungen aus dem Kraftfahrzeug und gegenüber

eine Spannungsstabilisierung der HF-Schaltung und den Einsatz getrennter Oszillatoren.

Das Antennensignal wird über die Weitabselektionsmittel C 1, L 1, C 3 induktiv in den abgestimmten Vorkreis L 3 eingespeist. Der Transistor T 1 verstärkt das selektierte Signal und gibt es an den Zwischenkreis L 4 weiter. Bis zu einer Antennenspannung von etwa 100  $\mu$ V arbeitet der Transistor T 1 als HF-Verstärker in Basisschaltung. Mit zunehmender Feldstärke wird T 1 in Stromaufastregelung betrieben. So erreicht dieser Transistor bei guter Großsignalverträglichkeit eine Regeldynamik von 34 dB. Das vom Zwischenkreis abgestimmte Eingangssignal gelangt über C 11 mit einer Bandbreite von etwa 0,8 MHz zur Mischstufe T 2. Wegen der hohen Vor-

nik des Hybrids vereint den Vorteil einer vorgeprüften, voll funktionsfähigen Stufe mit einem Minimum an Platzbedarf auf der Leiterplatte. Bild 6 zeigt den Aufbau des ZF-Hybrid-Bausteins mit einer Kantenlänge von 17,5 mm  $\times$  12,5 mm. Im oberen Teil sind die beiden Transistoren, dazwischen beziehungsweise darunter die drei Kondensatoren zu erkennen. Die in Dickschichttechnik hergestellte Keramikplatte enthält außerdem sechs Widerstände, die mit einem Laser exakt auf ihre Soll-Werte abgeglichen werden.

#### 5. AM-Eingangs- und -Mischstufe

Das Antennensignal gelangt über die Selektionsmittel C 1, L 1, L 2 zum Antennentrimmer C 35, der zur kapazitiven Anpassung der Antenne an den

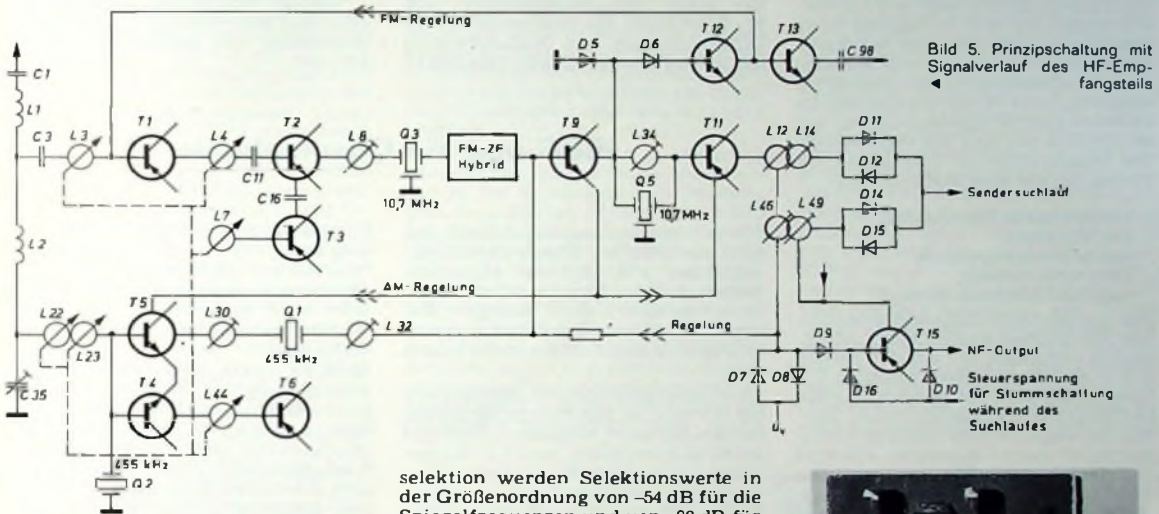


Bild 5. Prinzipschaltung mit Signalverlauf des HF-Empfangsteils

Verkopplungen mit benachbarten Bauteilen, die wegen der großen Packungsdichte auftreten können.

#### 4. FM-Eingangs- und Mischstufe

Die Auslegung einer UKW-Eingangs- und Mischstufe wirkt sich wesentlich auf den Signal-Rausch-Abstand, das Großsignalverhalten und die Selektion aus. Besonders die Großsignalverträglichkeit gewinnt für das Autoradio immer mehr an Bedeutung, da eine zunehmende Belegung der Empfangsbereiche und außerdem eine Erhöhung der Senderleistung bei vielen Rundfunkstationen zu verzeichnen ist. Diese Tatsachen stellen den Entwickler vor das Problem, aus den verschiedenen Möglichkeiten die brauchbarste Schaltungskonzeption auszuwählen.

Um den gestellten Anforderungen gerecht zu werden, wurden beim Autoradio „Köln-Stereo“ zur Vermeidung von Störempfangsstellen (Mischprodukte aus Neben- und Oberwellen) eine gut abstimmbare Vorselektion sowie eine geregelte HF-Verstärkerstufe zur Vermeidung von Übersteuerungseffekten eingesetzt. Die hohen Anforderungen an ein Autoradio in bezug auf Temperaturverhalten (Arbeitsbereich -20... +70 °C) sowie störungsfreies Arbeiten bei Bordnetzschwankungen zwischen 10 und 18 V bedingen

selektion werden Selektionswerte in der Größenordnung von -54 dB für die Spiegelfrequenzen und von -80 dB für die ZF- und Weitabfrequenzen bis zum Eingang der Mischstufe erreicht. T 2 arbeitet als fremdsteuerte Mischstufe, die das Eingangssignal über C 11 und das Oszillatorsignal über C 16 zugeführt bekommt. Am Kollektor von T 2 wird die Zwischenfrequenz abgenommen.

Für die Verarbeitung von stereophonen Signalen sind die Anforderungen an den ZF-Verstärker größer als bei Mono-Geräten. Das Multiplex-Signal, Träger der Stereo-Information, hat bei vollem Hub senderseitig bereits eine Gesamtbandbreite von etwa 200 kHz. Der ZF-Verstärker muß besonders bei kleinen HF-Pegeln dieses Signal verzerrungsfrei verarbeiten. Bei größeren Signalen innerhalb der Begrenzung darf keine zusätzliche Gruppenlaufzeit und keine Änderung des Phasenverhaltens auftreten. Beim Autoradio „Köln-Stereo“ wurde deshalb eine Kombination aus LC-Kreis und anschließendem Keramik-Mehrfachschwinger als erste ZF-Selektionsstufe mit anschließendem Begrenzer gewählt. Die Grundbandbreite dieser Kombination beträgt etwa 230 kHz, wobei die Selektion für 300 kHz Verstärkung bereits -60 dB erreicht. Der Begrenzer, der eine Eingangsverstärkung von 34 dB hat, wurde als Hybrid-Baustein ausgeführt. Die Bausteintechnik



Bild 6. ZF-Hybrid-Baustein

Eingangskreis dient. Bei Kurz- und Mittelwelle werden Bandfilterschaltungen zur Eingangsselektion angewendet. Bei Langwelle wird zur Verbesserung der Selektion ein abstimmbare  $\pi$ -Kreis eingesetzt. Die selektierten Signale werden der Mischstufe, die aus den Transistoren T 4 und T 5 besteht, zugeführt. An den Basen der beiden Mischstufentransistoren liegt zur Verbesserung der ZF-Sicherheit ein Keramikschiwinger als Saugkreis. Die Mischstufe arbeitet mit Stromverteilungsregelung und erreicht eine Regeldynamik von 50 dB.

Der Oszillator T 6 ist über einen Spannungsteiler lose an den Emitter der Mischstufe angekopplert. Hierdurch entsteht während des Regelvorganges nur eine geringe Drift, die selbst bei Kurzwellen unter 120 Hz liegt. Durch die Schaltungsdimensionierung erreicht

das Gerät unter anderem ein Optimum an Großsignalverträglichkeit, Kreuzmodulationsfestigkeit, Selektion und Signal-Rausch-Abstand. Über eine Dreikreisfilter-Kombination, bestehend aus zwei LC-Kreisen und einem Keramikschwinger, wird das AM-ZF-Signal dem gemeinsamen ZF-Verstärker zugeleitet.

#### 6. AM-FM-ZF-Verstärker

Der gemeinsame ZF-Verstärker besteht aus den Transistoren T 9 und T 11 sowie den für AM und FM nötigen Selektionsmitteln. Die beiden Transistoren arbeiten bei FM in Spannungsbegrenzerschaltung und bei AM als Spannungsverstärker mit direkter Regelung aus dem Demodulator. Dabei dient T 9 gleichzeitig als Regelverstärker für die Transistoren T 11 in Rückwärtsregelung und T 4, T 5 in Vorwärtsregelung. Zur Erzeugung einer Steuerspannung für den automatischen Senderschluß wurde der AM- und FM-Demodulator als Ratiofilter ausgelegt. Die AM-NF wird hierbei im Primärkreis des AM-Ratiofilters mit den Dioden D 7 und D 8 demoduliert. Die Dioden D 14 und D 15 dienen zur Erzeugung der Suchlaufspannung.

#### 7. Elektronische Umschaltung der NF-Wege, Störbegrenzungssperre für Stereo-Sender, Suchlauf-Stummschaltung

Die aus den Demodulatoren gewonnenen NF-Signale werden einer Schaltungsmatrix zugeführt, die aus den Dioden D 9, D 10, D 16 und dem Transistor T 15 besteht. Mit einer Steuerspannung, die der Schaltungsmatrix zugeführt wird, werden die einzelnen NF-Kanäle durchgeschaltet beziehungsweise während des Suchlaufs völlig gesperrt. Die Sperrung der NF-Signale beziehungsweise Stummschaltung des Gerätes ist notwendig, um Störgeräusche von Sendern auszuschalten, die von der Automatik als nicht empfangswürdig erkannt werden.

Stereo-Sendungen haben auf Grund der größeren Modulationsbandbreite auch einen größeren zu verarbeitenden Informationsinhalt. Kommt bei kleinem Modulationshub das Antennensignal in die Größenordnung des Störpegels vom Kraftfahrzeug oder der Umwelt, so werden die Störpegel, die sich vorwiegend mit dem Stereo-Hilfs-träger beziehungsweise den Seitenbändern mischen, stärker als bei Mono-Sendungen wiedergegeben. Eine Zwangs-Mono-Umschaltung mit einem zusätzlichen Schalter könnte hierbei Abhilfe schaffen. Diese Lösung ist aber für den Benutzer eines solchen Spitzengerätes unbefriedigend, da sie ein aufmerksames Beobachten der Sendung und dazu eine ständige zusätzliche Bedienung des Zwangs-Mono-Schalters erfordert. Eine Automatik, wie sie hier zur Unterdrückung der Störungen angewendet wird, bringt für den Benutzer einen größeren Komfort. Je nach Größe der Feldstärke wird an den Dioden D 5 und D 6 ein Steuersignal gewonnen, das die Regeltransistoren T 12 und T 13 steuert.

Bei kleiner Feldstärke ist der Transistor T 13 entsprechend der Aussteue-

rung niederohmig. Da der Transistor dynamisch parallel zum Eingang des Stereo-Decoders liegt, wird eine Beschneidung der Übertragungsbandbreite ab 15 kHz aufwärts und somit eine Unterdrückung des Multiplex-Differenzbandes und der Störgeräusche erreicht. Dies hat zwangsweise eine Verringerung der Kanaltrennung unterhalb einer Senderspannung von 50  $\mu$ V am Antenneneingang zur Folge. Sender oberhalb der 50- $\mu$ V-Grenze haben einen genügend großen Abstand zu den Rausch- und Störpegeln und werden deshalb mit voller Kanaltrennung wiedergegeben. Sinkt die Antennenspannung unter 50  $\mu$ V, so wird zunehmend das Differenzband beschnitten, die Übersprechdämpfung wird geringer, und die Rausch- und Störbegrenzung setzt ein.

Bei einer Antennenspannung von 10  $\mu$ V ist durch die Beschneidung des Differenzbandes die Kanaltrennung auf 10 dB zurückgegangen. Die Steue-

rung der Störunterdrückung geht gleitend vor sich, so daß keinerlei Störgeräusche oder ein plötzliches Abschalten der Stereo-Wiedergabe hörbar sind. Liegt die Antennenspannung unter 5  $\mu$ V, wird das Autoradio automatisch auf Mono-Wiedergabe umgeschaltet.

#### 8. Zusammenfassung

Das Autoradio „Köln-Stereo“ bietet allen Komfort, den sich heute ein Autofahrer von einem Gerät der Spitzenklasse wünscht: Es ist für Stere Rundfunkempfang und Stereo-Wiedergabe eingerichtet, kann auch durch ein Stereo-Cassetten-Tonbandgerät und Zusatzgeräte für den Verkehrs Rundfunk ergänzt werden, hat einen elektronisch gesteuerten Senderschluß mit Motorantrieb und außerdem vier Doppel-Stationstasten - System *Blaupunkt Super-Omnimat* -, mit denen insgesamt acht Rundfunksender fest gespeichert werden können.

## BBC und die Quadrophonie

Die British Broadcasting Corporation baut zur Zeit das Stereo-Rundfunknetz stark aus. Seit der Inbetriebnahme von Sendern in South Wales kann man in 80% des Vereinigten Königreiches Stereo-Rundfunk empfangen, und im Jahre 1975 werden es 93% sein.

Es ist daher kein Wunder, daß man sich bei der BBC in der Forschung bereits mit den nächsten Aufgaben befaßt und dabei Quadrophonie, den 4-D-Raumklang, untersucht. Wenn man bisher davon noch wenig gehört hat, so liegt es daran, daß noch keine Einigung über Normen für die Quadrophonie vorliegt. Nach früheren Erfahrungen will man unter allen Umständen vermeiden, daß kostspielige Geräte angeschafft werden, die vielleicht nach kurzer Zeit durch Änderung des gewählten Quadrophonie-Systems ihren Zweck nicht mehr erfüllen.

Natürlich hat man Versuche mit allen Systemen durchgeführt: mit der Pseudo-Quadrophonie, der diskreten und der Matrix-Quadrophonie. Bei der Pseudo-Quadrophonie wird die Tatsache ausgenutzt, daß die Differenz zweier Stereo-Signale viel Umgebungsinformation enthält. Das Differenzsignal wird daher zur Nachbildung des dritten und vierten Kanals herangezogen. Da das System mit zwei Mikrofonen, zwei Kanälen und vier Lautsprechern arbeitet, wird es als 2-2-4-System bezeichnet.

Bei der diskreten Quadrophonie wird mit vier Mikrofonen, vier Kanälen und vier Lautsprechern gearbeitet, um den „all-round sound“ zu erreichen. Gegen dieses System spricht jedoch, daß die BBC im Frequenzspektrum nicht vier Kanäle für einen Dienst zur Verfügung stellen kann, der nur eine kleine, aber enthusiastische Hörerschaft findet. Der Grundsatz bleibt vorherrschend, daß die Qualität der ausgestrahlten Mono- und Stereo-Sendungen nicht beeinträchtigt werden darf. Der

einzigste, aber unwahrscheinliche Ausweg wäre, die vier Kanäle kurzzeitig über die vier Kanäle von zwei Stereo-Sendern auszustrahlen. Experimentiert wird zur Zeit auch mit der Aufstellung der Mikrofone bei der Aufnahme.

Matrix-Quadrophonie wird durch die Matrizierung der Signale von vier Mikrofonen erreicht, so daß zwei Kanäle die gesamte Information übertragen. Nach Dematrizierung werden vier Lautsprecher angesteuert. Bei diesem als 4-2-4-System bezeichneten Verfahren entstehen jedoch unerwünschte störende Signale.

Die subjektive Beurteilung von Quadro-Tonbändern hängt anscheinend sehr vom Originalschallfeld ab. Es scheint wenig Wert zu haben, bei einer Theateraufführung zum Beispiel auf der Bühne zu sitzen. Solche Quadrophonie-Übertragungen scheinen daher zwecklos zu sein. Dagegen hatte man bei Tonbändern von Konzerten in der Albert Hall und bei Aufnahmen der Himmelfahrtsliturgie in einer Kirche den Eindruck, im Auditorium zu sitzen. Umschaltungen von Stereo auf Quadro bei Versuchen der BBC brachten das sehr gut zum Ausdruck. Hörversuche der BBC ergaben, daß eine Verschiebung der Hörerposition vom optimalen Punkt zur Seite weniger Einfluß hatte als eine Verschiebung von vorn nach hinten.

Quadrophonie im Heim muß einen tiefreichenden Einfluß auf das Familienleben haben. Das Hören von Quadrophonie im Heim erfordert nicht nur einen verhältnismäßig großen Raum, sondern auch volle Konzentration. Während man bei Mono- und Stereo-Wiedergabe noch andere Tätigkeiten ausüben kann (man kann sich also „berieseln“ lassen), ist das bei Quadrophonie kaum möglich, und das wurde wohl von den Quadro-Enthusiasten bisher noch nicht berücksichtigt.

E. R. Friedlaender, C. Eng

# Der neue europäische Funkrufdienst (EFuRD)

Mittels Autotelefone (öbL) kann man auf dem Funkweg Personen erreichen, die sich in Fahrzeugen befinden. Auch mit Sprechfunkanlagen, die im UKW- und UHF-Bereich arbeiten, ist es möglich, jene Personen zu sprechen. Allerdings haben solche Geräte nur einen kleinen Aktionsradius. Ferner sind die Anschaffungskosten für derartige Sprechfunkeinrichtungen relativ hoch, so daß sich eine Anschaffung nur dort lohnt, wenn damit oft Gespräche geführt werden. Als drittes Kommunikationsmittel für unterwegs führte bereits vor 15 Jahren die Schweiz den mit einer drahtlosen Personenrufanlage vergleichbaren Autoruf ein, der sich inzwischen so gut bewährt, daß auch Postverwaltungen anderer Länder dafür ihr Interesse bekundeten. Daher haben die in der CEPT vertretenen europäischen Postverwaltungen Empfehlungen für einen „Europäischen Funkrufdienst“ (EFuRD) ausgearbeitet, in denen die technischen und betrieblichen Richtlinien für Sender und Empfänger festgelegt, aber auch eine Aufteilung der Länder in verschiedene Funkbereiche vorgenommen wurde. Damit sind die Voraussetzungen für ein sich später über ganz Europa erstreckendes Funkrufsystem geschaffen. Der neue EFuRD bietet die Möglichkeit, von jeder Sprechstelle eines öffentlichen Fernsprechnetzes aus dem Teilnehmer an diesem neuen Dienst Signale zu übermitteln. Da der Empfänger klein und tragbar ist, kann er nicht nur im Auto verwendet, sondern überallhin mitgenommen werden, zum Beispiel auf Spaziergänge, in Gaststätten, Hotelzimmer und zu Sitzungen. Das Gerät gibt keine Sprach-

durchsagen wieder, sondern vermittelt die Nachrichten durch Aufleuchten von Signallampen, denen jeweils eine bestimmte Bedeutung zukommt.

## 1. Aufbau des Europäischen Funkrufdienstes

Bereits sieben europäische Postverwaltungen, und zwar die von Belgien, der Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Griechenland, Italien, Holland und der Schweiz, beabsichtigen, den EFuRD einzuführen. In Frankreich sind Versuchssender in Paris und Lyon in Betrieb. Es ist beabsichtigt, zunächst weitere Stationen in Nordfrankreich zu errichten. Österreich wird voraussichtlich zur nächsten Winterolympiade den Eurofunk eröffnen.

Ende April 1974 wurden in der ersten Ausbaustufe sieben Eurosignal-Sender in der Bundesrepublik Deutschland eingeschaltet, mit denen etwa 40 % des Bundesgebietes versorgt werden. Das Funkrufnetz umfaßt nach dem Ausbau 24 Stationen mit Ausgangsleistungen von 0,2 und 2 kW zuzüglich zahlreicher Füllsender kleinerer Leistung zur Schließung von Versorgungslücken. Die von Rohde & Schwarz entwickelten und gelieferten Sender mit passiver Reserve arbeiten im Frequenzbereich von 87 bis 87,5 MHz mit Amplitudenmodulation (Bild 1). Im

linken Sender ist die passive Ablöseautomatik und im rechten der Modulationsgradmesser untergebracht. Die Antennen sind aus Richtstrahlelementen des Typs „HA 52“ von Rohde & Schwarz zusammengesetzt und haben je nach Versorgungsgebiet einen Gewinn von 4, 6, 9 oder 12 dB. So verfügt die Station Betzenstein über eine Senderausgangsleistung von 2 kW, die aber durch den Antennengewinn von 12 dB bei einem Modulationsgrad von 96 % die beachtliche Leistung von etwa 100 kW PEP abstrahlt.

Das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland ist in Funkbereiche Nord einschließlich Berlin-West, Mitte und Süd (Bild 2) eingeteilt. Sämtliche Sender in der jetzigen ersten Eurofunk-Ausbaustufe werden zunächst gemeinsam von der im Fernmeldeamt Siegen stehenden Rufzentrale gesteuert, die von TeKaDe erstellt wurde. Für jeden Funkbereich sind drei Trägerfrequenzen festgelegt worden; während Nord und Süd die Frequenzen 87,365 MHz, 87,365 MHz + 4 kHz und 87,365 MHz + 4 kHz verwenden, sind es für den Bereich Mitte die Frequenzen 87,340 MHz, 87,340 MHz + 4 kHz und 87,340 MHz + 4 kHz. Um Gleichkanalstörungen zu vermeiden, betreibt man unmittelbar benachbarte Sender im Offset mit einer Differenzfrequenz von 4 beziehungsweise 8 kHz. In den Rufpausen wird ständig die Tonfrequenz von 1153 Hz ausgestrahlt, um eine Feldstärkeanzeige am Eurosignal-Empfänger zu ermöglichen. Die Ruftonfrequenzen liegen im Bereich von 313,3 Hz bis 1062,9 Hz. Die sechsstelligen Euronummern werden als Codesignal nach dem 6-Ton-Folgesystem den Sendern aufmoduliert und im

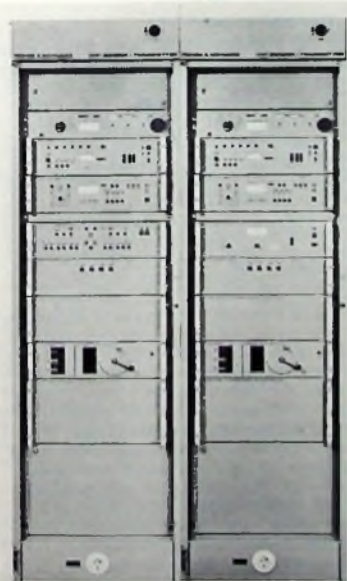


Bild 1. 2-kW VHF AM-Sender mit passiver Reserve

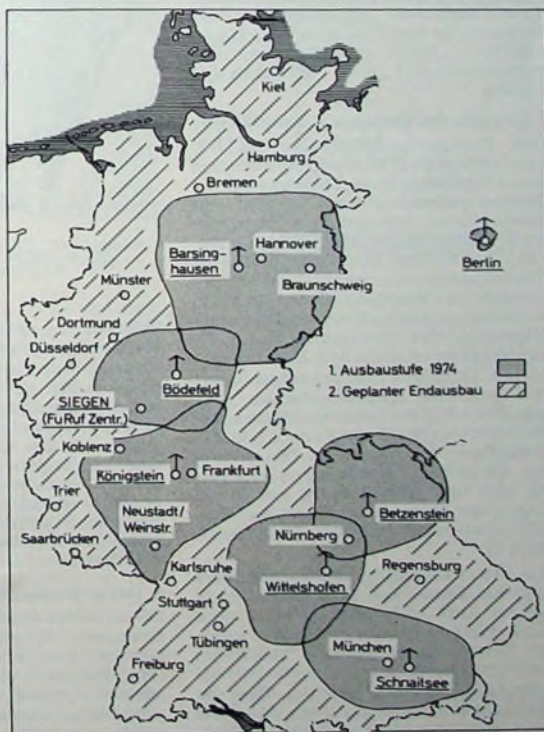
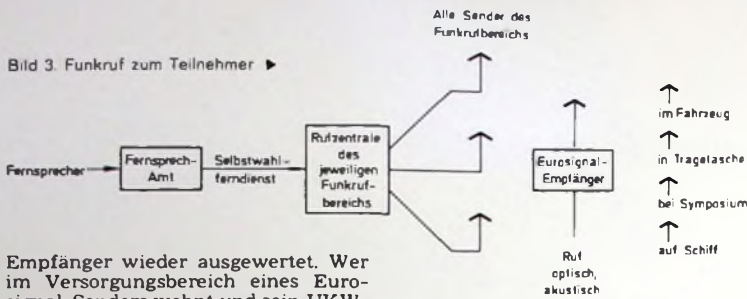


Bild 2. Senderaufstellorte der ersten Ausbaustufe des EFuRD in der Bundesrepublik Deutschland

Bild 3. Funkruf zum Teilnehmer ▶



Empfänger wieder ausgewertet. Wer im Versorgungsbereich eines Eurosignal-Senders wohnt und sein UKW-Rundfunkgerät auf den UKW-Band anfang abstimmt, kann den Eurosignal-Sender mit der Tonfrequenz 1153 Hz und zwischendurch die Anrufe mit den sechs rasch aufeinanderfolgenden Ruftönen hören.

## 2. Der Funkruf zum Teilnehmer

Um den gesuchten Teilnehmer zu erreichen, wählt der Anrufende von einer Sprechstelle des öffentlichen Fernsprechnetzes aus die Kennzahl der Funkrufzentrale und dann die Funkrufnummer, auf die der Eurosignal-Empfänger codiert ist (Bild 3). Von dieser Zentrale aus erhält dann der Anrufende als Bestätigung für den ausgestrahlten Ruf über alle Sender des angewählten Funkbereichs die automatische Ansage: „Eurosignal, Funkrufbereich ... (Name des angewählten Funkrufbereichs)“ und kann dann den Hörer auflegen. In der Bundesrepublik Deutschland werden jedem EFuRD-Teilnehmer bis zu vier Rufnummern zugeteilt, die sich nur in der letzten Ziffer unterscheiden. Jede dieser Nummern entspricht einer bestimmten Nachricht, die am Empfänger durch Aufleuchten der entsprechenden Leuchtdiode signalisiert wird. Die Bedeutung jedes dieser vier Signale ist vorher mit dem anrufenden Teilnehmerkreis abzusprechen, zum Beispiel „im Büro anrufen“, „zu Hause anrufen“, „Fahrt abbrechen und zurückkommen“, „zum Materiallager fahren“.

## 3. Technik des Eurosignal-Empfängers

Den Eurosignal-Empfänger „E 11-2“ von TeKaDe zeigt Bild 4. Er wurde nach dem Pflichtenheft der Deutschen Bundespost entwickelt und verfügt mit ausziehbarer Stabantenne über die hohe Eingangsempfindlichkeit von  $0,25 \mu\text{V}$  an 50 Ohm. Das Gerät hat Bandfiltereingang und eine HF-Vorverstärkerstufe in Cascodeschaltung, der sich wiederum ein Bandfilter und die erste Mischstufe zur Gewinnung der 1. ZF mit 10,7 MHz anschließen. Der dazugehörige Oszillator ist quarzgesteuert und auf vier Empfangskanäle umschaltbar. Für die hohe Nachbarkanal-selektion von 90 dB sorgt ein 10,7-MHz-Quarzfilter. Nach weiterer Umsetzung auf die zweite Zwischenfrequenz mit 460 kHz und Verstärkung um 80 dB folgen der Demodulator und der Folgetonauswerter mit der Rufanzeige (Bild 5).

Die Stromaufnahme des Empfängers liegt bei 30 mA. Zur Stromversorgung dienen fünf 1,5-V-Mignonzellen oder fünf wiederaufladbare NiCd-Sammler. Durch die eingebaute elektronische Umschaltung auf externe Stromversorgung ist die Speisung über die Empfängerhalterung aus der Autobatterie oder über ein Netzgerät möglich.



Bild 4. Eurosignal-Empfänger „E 11-2“ von TeKaDe

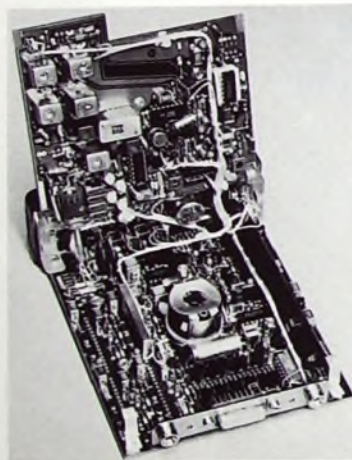


Bild 5. Innenaufbau des Eurosignal-Empfängers „E 11-2“

Zur Benützung im Auto gibt es eine Halterung; nach Einschub des Gerätes in diese wird automatisch die Teleskopantenne ab- und auf die Autoantenne (normale UKW-Rundfunkantenne) sowie auf Bordbatterie umgeschaltet. Die kleinen Abmessungen des Empfängers (45 mm × 128 mm × 167 mm) und das geringe Gewicht (780 Gramm) gestatten auch einen portablen Betrieb. Für diesen Fall wird eine Tragetasche geliefert, in der das Gerät voll funktionsfähig ist.

## 4. Der ankommende Anruf

Die Nutzfeldstärke des eingestellten Eurosignal-Empfängers überwacht eine automatisch arbeitende Empfangskontrolle, die bei ausfallendem oder zu schwach ankommendem Trägersignal Alarm auslöst, um den Teilnehmer zum Kanalwechsel aufzufor-

dem. Dabei wird etwa 20 s lang das eingebaute Schanzeichen im Rhythmus 1 s schwarz-weiß-getastet und danach parallel dazu der Ruflautsprecher im gleichen Rhythmus mit Tonimpulsen so lange beaufschlagt, bis wieder eine ausreichende Feldstärke, entweder durch Verändern des Standortes oder durch Kanalwechsel, vorhanden ist.

Beim Anruf eines Teilnehmers ertönt für die Dauer von 4 s ein Rufsignal; dabei schaltet sich das Schanzeichen in dieser Position bis zur Löschung. Aus Gründen der Stromersparnis, wenn man sich beim Anruf nicht im Auto oder in der Nähe des Empfängers befindet, werden ankommende Rufe nur am Schanzeichen signalisiert und gespeichert. Zur Abfrage der Nachricht ist die Informationstaste zu drücken. Erst dann leuchtet die jeweilige Informationsdiode auf. Zum Löschen der Anrufspeicher und der Diode sind gleichzeitig die Prüf- und die Informationstaste zu drücken.

## 5. Kosten und Gebühren

Die Anschaffungskosten für den Eurosignal-Empfänger belaufen sich je nach Ausstattung (für ein bis vier Rufnummern) auf etwa 2000 DM. Das Gerät kann auch gemietet werden, wobei die monatliche Miete nach Vertragsdauer und Lieferumfang zwischen 50 und 80 DM liegt. Die Deutsche Bundespost erhebt für das Gerät eine Abnahmegebühr von 50 DM, während die monatlichen Gebühren pro Rufnummer (Nachrichtensignal) 50 DM betragen. Für den anrufenden Fernsprechteilnehmer entstehen nur die üblichen Gebühren für eine Selbstwählverbindung von seinem Ortsnetz zur Funkrufzentrale. Diese Verbindung ist von sehr kurzer Dauer, weil der Funkruf schnell und vollautomatisch gesendet wird. Die Post dürfte aber hier trotzdem auf ihre Kosten kommen, denn meist erfolgt nach dem Eurofunkruf ein Rückruf über das öffentliche Fernsprechnet.

## 6. Anwendungsgebiete

Der EFuRD erschließt jetzt neue, bisher durch die anderen Funkdienste nicht erfaßte Anwendungsgebiete. So wird man beispielsweise über weite Landstrecken fahrende Lastkraftwagen von Speditionsfirmen und Kundendienstfahrzeuge mit Eurosignal-Empfängern ausstatten, bei denen sich das kostspielige Autotelefon nicht rentiert. Man kann dann die Fahrer zum Rückruf beim Stammhaus veranlassen und ihnen weitere Aufträge zur Mitnahme von Waren oder zur Wartung von Geräten und Anlagen erteilen. Größere Firmen werden sich mehrere Geräte anschaffen, um sie den auf die Reise gehenden Betriebsangehörigen mitzugeben, die man aus innerbetrieblichen Gründen rasch informieren muß. Aber auch für Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens, Ärzte, Führungskräfte aus Industrie, Wirtschaft und Handel ist der Europäische Funkrufdienst ein wichtiges Nachrichtsmittel. Bald wird es auch Leasing-Firmen geben, die die Eurosignal-Empfänger für kürzere oder längere Zeit an Personen gegen eine Mietgebühr ausleihen.

# Thyristor- oder Triac-Ansteuerung mit integrierten Nullspannungsschaltern

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 28 (1974) Nr. 15, S. 534

### 3. Halbwellen-Effekt

Benutzt man die Nullspannungsschalter CA3058, CA3059 und CA3079 in Verbindung mit Sensoren geringer Empfindlichkeit, dann kann es vorkommen, daß der Differenzverstärker nicht voll durchgesteuert wird, sondern wie ein Linearverstärker arbeitet. In diesem Fall kann, wenn man mit Triacs arbeitet, ein sogenannter Halbwellen-Effekt auftreten. Die Ausgangsimpulse des Nullspannungsschalters sind immer positiv. Nun weisen aber Triacs im 1. Quadranten ihrer Zündkennlinie (positive Spannung zwischen den Hauptanschlüssen 2 und 1, positive Spannung zwischen Gate und Hauptanschluß 1) eine höhere Triggerempfindlichkeit auf als im 4. Quadranten

ist, liefert die Schaltung nach Bild 7, die mit einem zusätzlichen Transistor  $T_{ext}$  ausgerüstet ist.

### 4. Proportionalregelung

Es wurden bisher ausschließlich Zweipunkt-Regelungsschaltungen dargestellt, bei denen der Nullspannungsschalter in Verbindung mit dem angeschlossenen Thyristor oder Triac als eine Art Ein-Aus-Schalter arbeitet. Eine solche Zweipunkt-Regelung zeigt aber immer ein gewisses Überschwingen des Ist-Wertes, wobei eine zusätzliche Hysterese diesen Fehler noch

Triac  $D1$  Zündimpulse, und die Heizung erhält Leistung. Im Beispiel nach Bild 8b ist das Tastverhältnis etwa 50 %. Bei dem NTC-Widerstand  $R_{D1}$  von 100 kOhm Impedanz, Widerstandswerten von  $R_p = 100$  kOhm beziehungsweise  $R_2 = 10$  kOhm und einer Kapazität  $C_{ext} = 10 \mu F$  ergibt sich eine Tastzeit von etwa 3 s; sie ist einerseits groß genug, um ausreichend lange „Wellenpakete“ zu erhalten, andererseits aber auch klein gegenüber der Zeitkonstante üblicher Heizungen. In welcher Weise sich die Multivibratorfrequenz durch andere Dimensionierungen verändern läßt, ist den Kurven im Bild 9 zu

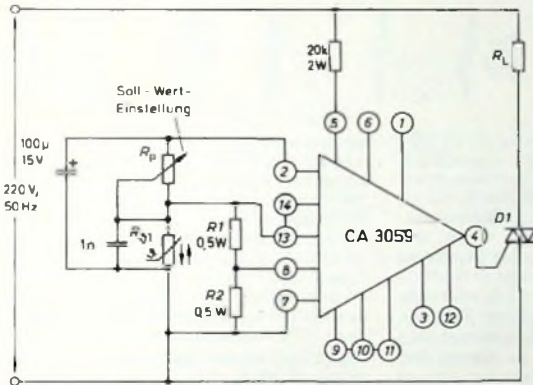


Bild 6. Zweipunkt-Temperaturregler mit Hysterese

$R_{D1}$ kOhm	$R1$ kOhm	$R2$ kOhm
5	12	12
12	68	12
100	200	18

(negative Spannung zwischen den Hauptanschlüssen 2 und 1, positive Spannung zwischen Gate und Hauptanschluß 1). Der vom Anschluß 4 des Nullspannungsschalters gelieferte Gate-Impulsstrom mag dann zwar ausreichen, um die positiven Halbwellen zu zünden, für die negativen Halbwellen aber kann er zu schwach sein. Es wird dann nur in einer Richtung Strom durchgelassen, was für manche Anwendungen unerwünscht ist. Auch schnelle Änderungen des Schaltzustandes des Sperrverstärkers können zum Auslassen einzelner Halbwellen führen.

Der Halbwellen-Effekt läßt sich sehr einfach verhindern, indem man eine gewisse Hysterese vorsieht. Bild 6 zeigt eine Schaltung, bei der eine solche Hysterese mit Hilfe einer positiven Rückkopplung des Sperrverstärkers bewirkt wird. Einige Werte für die Widerstände  $R1$  und  $R2$ , und zwar für verschiedene Sensorimpedanzen beim Soll-Wert der zu regelnden Größe, sind in der Tabelle beim Bild 6 zusammengestellt. Stärkere Hysterese von mehr als  $\pm 10\%$ , die zudem noch einstellbar

vergrößert. Er läßt sich vermeiden, wenn man dem Regler ein Proportionalverhalten gibt.

Wie dies in einfacher Weise bei den Nullspannungsschaltern CA3058, CA3059 und CA3079 erreicht werden kann, zeigt Bild 8a. Hier arbeitet der Sperrverstärker (Transistoren  $T2$ ,  $T3$ ,  $T4$  und  $T5$  im Bild 5) als frei laufender Multivibrator. Ist die Temperatur am NTC Widerstand  $R_{D1}$  ausreichend hoch, dann ist die Spannung am Anschluß 13 wesentlich kleiner als die am Anschluß 9. Es treten deshalb keine Ausgangsimpulse auf. Steigt dann aber bei Temperaturabfall am NTC-Widerstand die Spannung am Anschluß 13 auf einen bestimmten, durch die Dimensionierung der Schaltung festgelegten Wert an, dann beginnt der Multivibrator zu arbeiten, und am Anschluß 13 tritt der im Bild 8b dargestellte Spannungsverlauf auf. Sobald die Spannung am Anschluß 13 dabei den Schwellenwert übersteigt, erhält der angeschlossene Thyristor oder

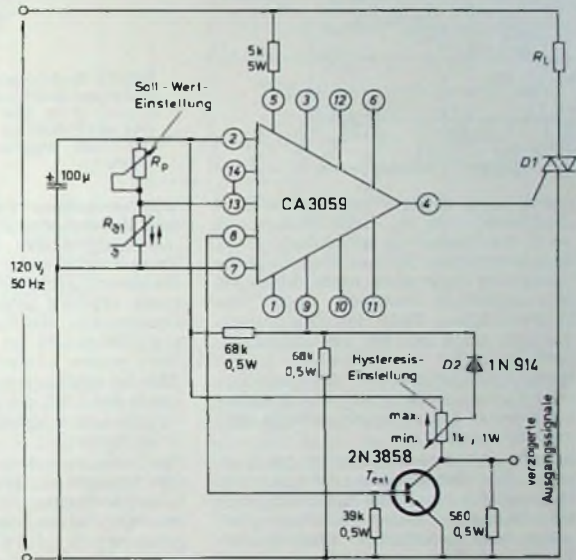


Bild 7. Zweipunkt-Temperaturregler mit einstellbarer Hysterese von mehr als  $\pm 10\%$

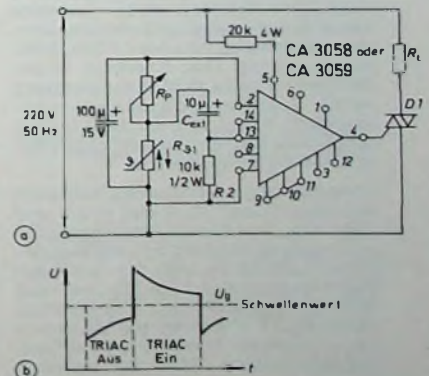


Bild 8. Einfacher Temperatur-Proportionalregler: a) Schaltung, b) zeitlicher Verlauf der Spannung am Anschluß 13

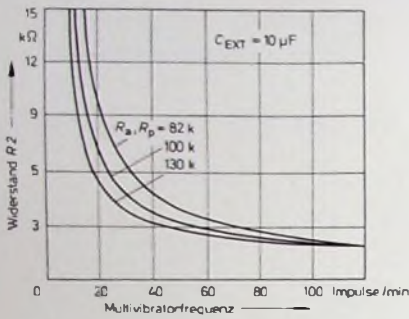


Bild 9 Einfluß der die Zeitkonstante im Bild 8 bestimmenden Glieder auf die Multivibratorfrequenz

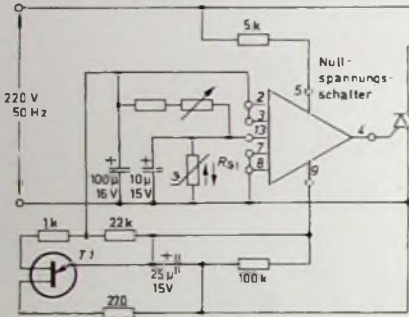
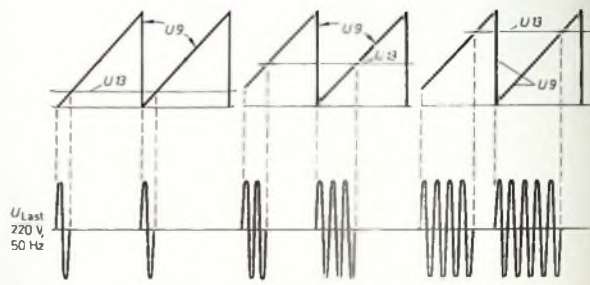


Bild 10 Temperatur-  
Proportionalregler mit  
kurzer Regelzeit und  
minimaler Hysterese

Bild 11. Spannungsverlauf an den Anschlüssen 9 und 13 im Bild 10 und sein Einfluß auf die der Last zugeführte Leistung



entnehmen. Ändert sich der Widerstandswert von  $R_{91}$ , dann ändert sich auch die Spannung am Anschluß 13. Von bestimmten Werten an erfolgt die Steuerung dann nicht mehr durch die Impulsflanken, sondern durch die abgeschragten Teile des Spannungsverlaufs nach Bild 8b. Das Einschaltverhältnis für den Thyristor beziehungsweise Triac D 1 wird dann größer oder kleiner als 50 %, womit sich näherungsweise ein proportionales Regelverhalten ergibt.

Sehr kurze Intervalle für die Nachregelung der Temperatur und minimale Hysterese zeichnen die Schaltung nach Bild 10 aus. Bei dieser Anordnung erzeugt ein zusätzlicher Unijunction-Transistor T 1, der aus der internen Stromversorgung des Nullspannungsschalters betrieben wird, eine Sägezahnspannung, die dem Anschluß 9 des Nullspannungsschalters zugeführt wird. Der Sperrverstärker arbeitet hier also nicht mit einer festen, sondern mit einer zeitlich veränderlichen Referenzspannung. Das Ergebnis dieser Maßnahme ist im Bild 11 zu erkennen, wo der Spannungsverlauf an den Anschlüssen 9 und 13 nach Bild 10 und sein Einfluß auf die der Last zugeführte Leistung dargestellt ist.

Trennt man die Verbindung zwischen den Anschlüssen 10, 11 und 13 auf und führt dem Anschluß 13 eine Sägezahnspannung zu, dann erfolgt eine Proportionalregelung. Je nach der Größe der Spannung am Anschluß 13 – dem vom NTC-Widerstand  $R_{91}$  gelieferten Steuersignal – werden die Zeitintervalle, in denen Zündimpulse für den angeschlossenen Triac D 1 geliefert werden, kürzer oder länger, so daß der Heizung entsprechend kürzere oder längere Wellenpakete zugeführt werden. Auf diese Weise ergibt sich eine

präzise Proportionalregelung. Die Sägezahnperiode soll wesentlich kürzer sein als die Zeitkonstante des Heizungssystems, sie muß aber groß sein gegenüber der Periodendauer der Netzwechselspannung, damit jedes Wellenpaket aus möglichst vielen Vollwellen besteht.

**5. Einfluß der Lastart**

Die Nullspannungsschalter CA3058, CA3059 und CA3079 sind vor allem für das Schalten reiner Wirklasten bestimmt. Unter Beachtung gewisser Gesichtspunkte lassen sich mit diesen Bauelementen aber auch mehr oder weniger induktive Lasten schalten.

Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang der sogenannte „Latching“-Strom des verwendeten Triac. Es ist dies derjenige Strom durch die Hauptstrecke des Triac, der mindestens erreicht sein muß, wenn der Zündimpuls abklingt, damit der Triac gezündet bleibt. Ist er nicht erreicht – etwa wegen zu geringen Laststromes oder bei stärkerer induktiver Komponente der Last, die den Laststrom nur langsam ansteigen läßt –, sperrt der Triac wieder.

Für Lasten mit einem Stromverbrauch von weniger als etwa 4 A<sub>eff</sub> oder mit leicht induktiver Komponente kann man sich helfen, indem man den Ausgangsimpuls mit Hilfe eines externen

Kondensators  $C_x$  zwischen den Anschlüssen 5 und 7 verzögert. Bild 12 zeigt eine entsprechende Schaltung, und im Bild 13 ist graphisch dargestellt, in welchem Maße durch die externe Kapazität  $C_x$  die Dauer und die zeitliche Verschiebung der Ausgangsimpulse gegenüber dem Nulldurchgang beeinflusst werden. Auf diese Weise lassen sich Leistungen bis herab zu 200 W – auch mit leicht induktiver Komponente – schalten.

Noch geringere Leistungen bis zu ungefähr 70 W lassen sich schalten, wenn man einen Triac mit besonders empfindlichem Gate und sehr niedrigen Latching-Stromwerten verwendet (etwa den Typ T2300B von RCA).

Für Lasten mit sehr niedrigem Leistungsfaktor – beispielsweise für Ma-

gnetventile – kann man die Nullspannungsschalter auch mit Gleichstromausgang betreiben. Zu diesem Zweck werden die Anschlüsse 7 und 12 miteinander verbunden, wodurch der Nulldurchgangs-Detektor unwirksam wird. Ob am Ausgang 4 dann ein Zünd-Gleichstrom auftritt oder nicht, hängt ausschließlich von der Ansteuerung des Sperrverstärkers – also vom Wert des NTC-Widerstandes  $R_{91}$  – ab. Eigentlich ist es dann kein Nullspannungsschalter mehr, aber bei induktiven Lasten kleiner Leistung spielt das häufig keine so große Rolle. Auch für das Schalten induktiver Lasten großer Leistung wurden verschiedene Anordnungen entwickelt [1].

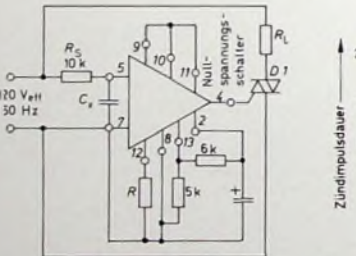


Bild 12 Verwendung einer externen Kapazität zwischen den Anschlüssen 5 und 7 zur zeitlichen Verzögerung der Ausgangsimpulse eines Nullspannungsschalters gegenüber dem Nulldurchgang der Netzspannung

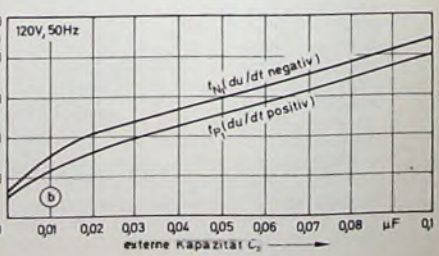
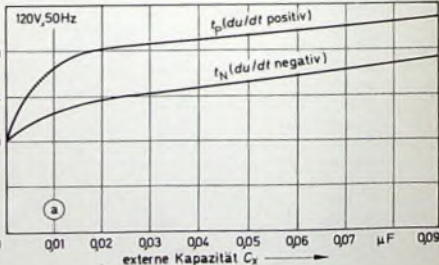


Bild 13 Einfluß der externen Kapazität im Bild 12 auf (a) die Ausgangsimpulsdauer und (b) die Verzögerung gegenüber dem Netzspannungs-Nulldurchgang



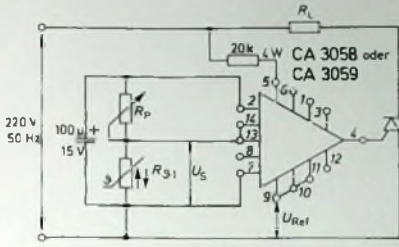


Bild 14 Einfacher Zweipunkt-Temperaturregler mit dem Nullspannungsschalter CA3058 oder CA3059

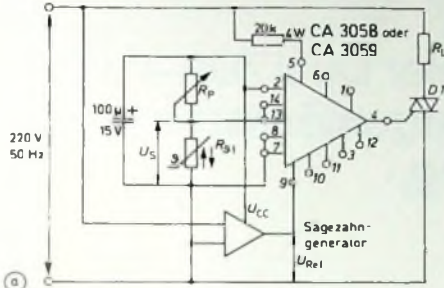


Bild 15 Schaltung eines Temperatur-  
Proportionalreglers mit dem Nullspannungsschalter CA3058 oder CA3059 (a) und Schaltung eines für diesen Zweck geeigneten Sägezahngenerators (b)

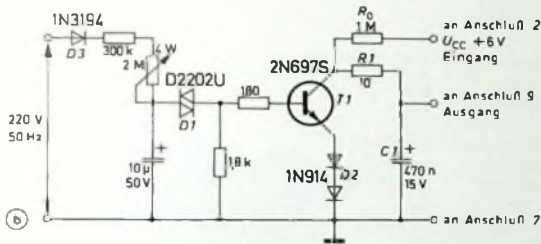
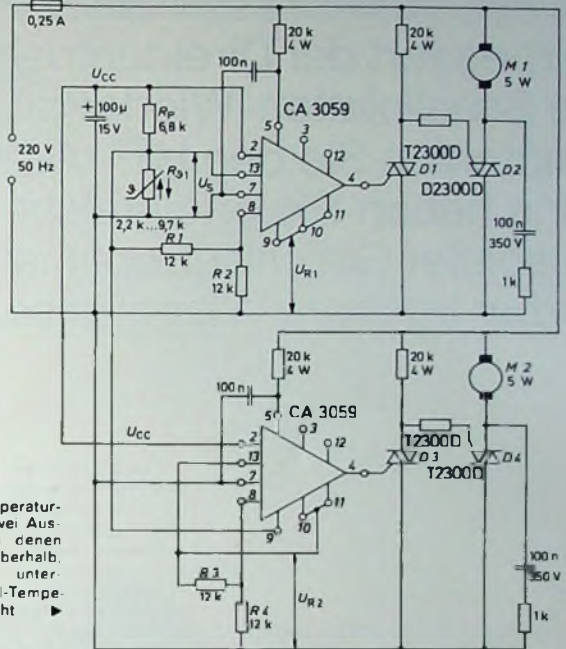


Bild 16 Temperaturregler mit zwei Ausgängen, von denen der eine oberhalb, der andere unterhalb der Soll-Temperatur anspricht



## 6. Schaltungsbeispiele

### 6.1. Temperaturregler

Bild 14 zeigt die Schaltung eines Zweipunkt-Temperaturreglers für Betrieb am 220-V-Lichtnetz. Die einfache Anordnung zeigt ein Überbeziehungsweise Unterschwingen um etwa  $\pm 2^\circ\text{C}$ . Durch Einbau einer positiven Rückkopplung, wie sie im Bild 6 gezeigt wurde, läßt sich, wenn erforderlich, die Hysterese vergrößern.

Wesentlich bessere Regelgenauigkeit von etwa  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  liefert der Proportional-Temperaturregler nach Bild 15a, für dessen Betrieb allerdings ein besonderer Sägezahngenerator erforderlich ist. Seine Schaltung ist im Bild 15b noch gesondert dargestellt. Der Diac D1 zündet bei etwa 32 V. Mit den im Bild 15b angegebenen Werten ergeben sich Sägezahnperioden von etwa 0,3 bis 2 s – je nach Einstellung des Regelwiderstandes von 2 MOhm.

Einen Temperaturregler mit zwei Ausgängen, von denen der eine oberhalb, der andere unterhalb der Soll-Temperatur anspricht, zeigt Bild 16. Eine solche Schaltung läßt sich z. B. für die Steuerung von Gebläsen mit verschiedenen Temperaturen oder mit entsprechenden Änderungen auch zur Steuerung einer Heizung und einer Kältemaschine verwenden. Da die im Bild 16 gezeigten Motoren (M1, M2) eine induktive Last darstellen, erfolgt die Steuerung der die eigentliche Last schaltenden Triacs hier mit besonders

empfindlichen Hilfs-Triacs vom Typ T2300D, die auch besonders geringe Latching-Stromwerte aufweisen. Wird die Heizung aus irgendwelchen Gründen nicht direkt aus dem Lichtnetz, sondern über einen Transformator betrieben, dann muß auf jeden Fall verhindert werden, daß die Steuerung einen Halbwellen-Effekt zeigt. Ein solcher Halbwellen-Effekt entspricht einer gewissen Gleichrichter, und die

Last während dieser Halbwellen wird nun aber auch über den Gleichrichter D3 und R3 der Kondensator C1 aufgeladen. Folgt jetzt die negative Halbwellen, dann entlädt sich C1 über Gleichrichter D2 und das Gate des Triacs D4, so daß D4 auch bei dieser Halbwellen zündet. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß nach jeder positiven Halbwellen, die der Last zugeführt wird, automatisch auch eine negative Halb-

dabei im Lastkreis auftretende Gleichstromkomponente würde den Netztransformator gefährden. Für derartige Zwecke ist die im Bild 17 gezeigte Schaltung geeignet. Sie kann vom Prinzip her keinen Halbwellen-Effekt zeigen, weil sie etwas anders arbeitet als die bisher beschriebenen Anordnungen.

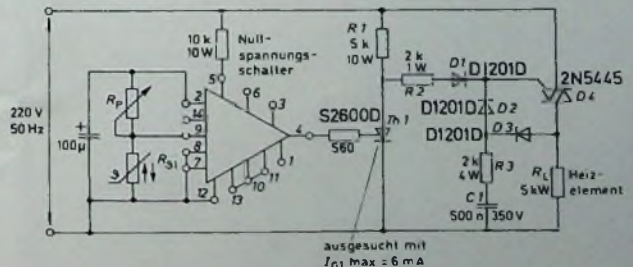
Solange die Temperatur kleiner ist als der Soll-Wert, hat der NTC-Fühler  $R_{T1}$  einen relativ hohen Widerstand, und der Ausgang 4 des Nullspannungsschalters liefert kein Steuersignal. Der Thyristor Th1 bleibt deshalb blockiert, und die positiven Halbwellen der Netzwechselspannung gelangen über die Widerstände R1 und R2 sowie über den Gleichrichter D1 an das Gate des Triac D4, so daß dieser zündet. Damit liegt für die positive Halbwellen praktisch die volle Netzspannung an der

welle folgt: Ein Halbwellen-Effekt ist also mit Sicherheit ausgeschlossen. Hat dann die Temperatur ihren Soll-Wert erreicht, dann wird der NTC-Widerstand  $R_{T1}$  entsprechend niedriger. Dadurch tritt am Anschluß 4 ein Ausgangssignal auf, welches den Thyristor Th1 zündet. Seine Hauptstrecke schließt jetzt die positive Halbwellen der Netzwechselspannung für das Gate von D4 kurz, so daß der Triac D4 nicht zünden kann. Da aber bei der positiven Halbwellen jetzt auch der Kondensator C1 nicht mehr aufgeladen wird, erfolgt auch bei der negativen Halbwellen automatisch keine Zündung des Triac D4 mehr.

### 6.2. Maschinensteuerung und Automation

Auch für die automatische Steuerung von Bearbeitungsmaschinen lassen

Bild 17. Schaltung eines Temperaturreglers, bei dem mit Sicherheit kein Halbwellen-Effekt auftreten kann



ausgesucht mit  $I_{G1} \text{ max} = 6 \text{ mA}$

# Dual

## Verbessert der Direktantrieb die Schallplatten-Wiedergabe? Empfehlen Sie den HiFi-Automatikspieler Dual 701 — dann haben Sie erfolgreiche Verkaufsargumente: Absoluter Gleichlauf, optimale Abtastung, hörbar bessere Wiedergabe.

Die Spitzentechnik des Dual 701 ist zukunftsweisend, seine Wiedergabequalität unübertroffen. Dieser HiFi-Automatikspieler mit elektronischem Zentralantrieb erregt alle Sympathien einer anspruchsvollen, kaulkräftigen HiFi-Elite und gibt Ihrem Umsatz neuen Auftrieb.

Eine Herausforderung für die heutige und künftige Plattenspieler-Entwicklung: «Electronic Direct Drive» — der Dual-Motor treibt den Plattenteller direkt an. Die Motorachse ist gleichzeitig Plattentellerachse. Resultat: Gleichlaufschwankungen  $< 0,03\%$  (DIN 45507) und Rumpel  $> 70$  dB (DIN 45500) liegen weit unterhalb der Hörschwelle. Uneingeschränkte HiFi-Qualität zahlt sich aus. Bei diesem neuartigen Konstruktions-Prinzip entfallen die üblichen Übertragungsmechanismen mit all ihrer Verschleißanfälligkeit. Die Spitzenleistung des Dual 701 bleibt über viele Jahre gesichert.

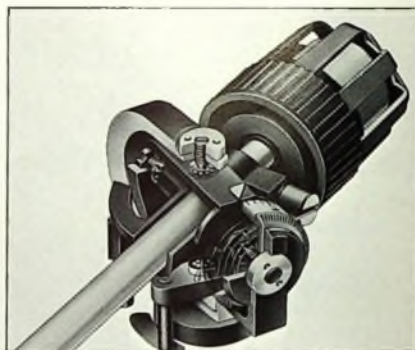
Ein weiterer Beweis für die zukunftsweisende Dual-Präzision — der Tonarm des Dual 701. Dieser Präzisions-Alu-Rohr-Tonarm mit kleinster effektiver Schwingmasse ist kardänisch gelagert und dynamisch ausbalanciert. Ergebnis: Eine praktisch reibungsfreie Lagerung bei kleinstem tangentialem Fehlwinkel. Zusammen mit dem Tonarm-Balancegewicht (mit Zweifach-Anti-Resonator) erzielt der Dual 701 optimale Abtastung.

Die Technik des Dual 701 hat die Grenze des physikalisch Möglichen erreicht. Die Wiedergabequalität ist besser als heutige Meßgeräte anzuzeigen vermögen.

Die exklusiven Merkmale des Dual 701 im Detail: Dual-Motor EDS 1000

«Electronic Direct Drive»: Speziell für den Dual 701 wurde dieses Antriebssystem entwickelt. Ergebnis: völlig vibrationsfreier, gleichförmiger Antrieb und damit absolute Spitzenwerte für Gleichlauf und Rumpel.

Weitere Besonderheiten: Dynamisch ausgewuchteter, nichtmagnetischer Druckfuß-Plattenteller. Eingebautes Leuchtroskop für 50 und 60 Hz Tonhöhenabstimmung für jede Drehzahl getrennt einstellbar.



Präzisions-Alu-Rohr-Tonarm in Vierpunkt-Spitzenlagerung, kardänisch aufgehängt.

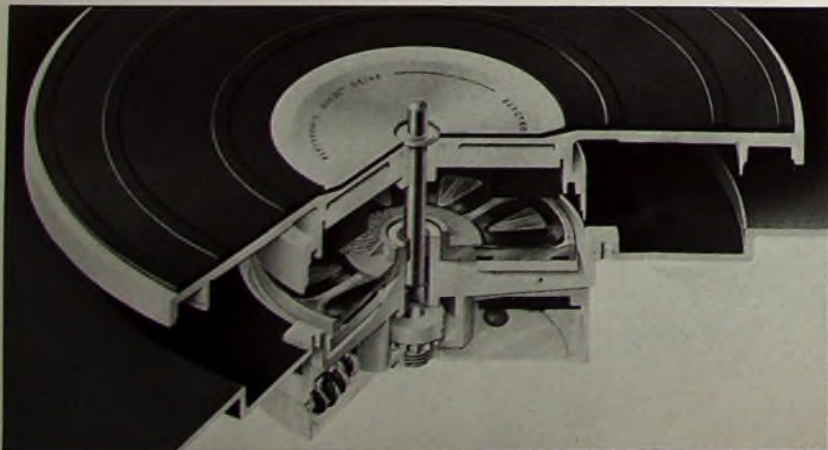
Dieser verwindungssteife Tonarm ist kardänisch gelagert und dynamisch ausbalanciert, die Tonarm-Lagerung in vertikaler und horizontaler Bewegungsrichtung ist praktisch reibungsfrei. Die Auflagekraft wird durch eine um die horizontale Achse greifende Spiralfeder erzeugt. Resultat: der Tonarm bleibt unabhängig von der Lage des Gerätes auch während des Spiels ausbalanciert. Durch das Tonarm-Balancegewicht mit Zweifach-Anti-Resonator wird ein Höchstmaß an Abtastfähigkeit erzielt.

Lieferbare Ausführung

Dual CS 70 — aufstellfertig mit Konsole, Abdeckhaube und Magnet-System Ortolon M 20 E.

Dual CS 701 — aufstellfertig mit Konsole, Abdeckhaube und Magnet-System Shure V15 Typ III.

Nutzen Sie den Fortschritt zukunftsweisender Schallplatten-Wiedergabe, profitieren Sie von dem Vorverkauf, die unsere zielgruppen-spezifische Insertion ab August '74 für die Dual CS 701-Componente erzielt. Stellen Sie Ihr Angebot darauf ab und Sie können mit einem guten Zusatzgeschäft ergänzender Dual-Componenten rechnen.



**Dual**

Zum  
guten Ton  
gehört  
Dual

Dual 701  
Electronic Direct Drive



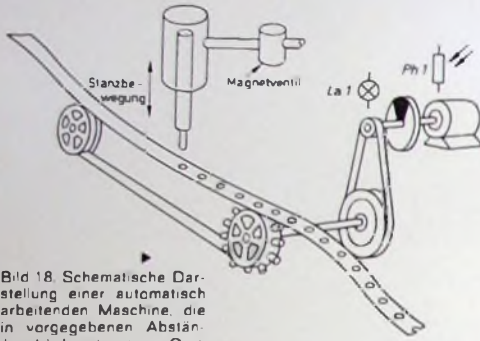


Bild 18. Schematische Darstellung einer automatisch arbeitenden Maschine, die in vorgegebenen Abständen Löcher in einen Gurt stanzt.

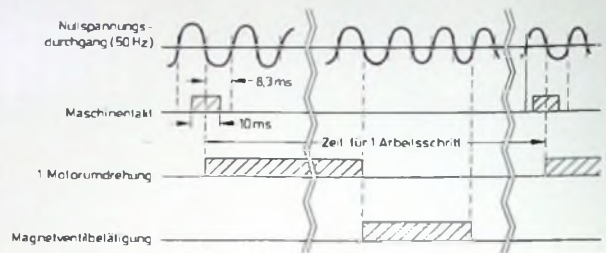


Bild 19. Zeitdiagramm für den Arbeitsablauf der Maschine nach Bild 18.

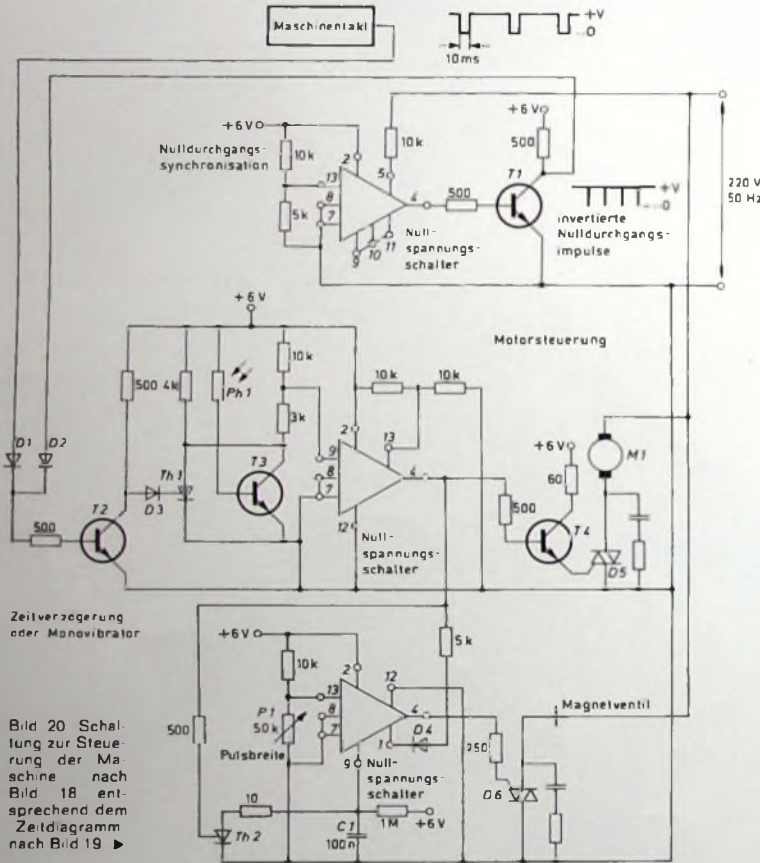


Bild 20. Schaltung zur Steuerung der Maschine nach Bild 18 entsprechend dem Zeitdiagramm nach Bild 19.

sich die Vorteile eines Nullspannungsschalters nutzen. Als Beispiel ist im Bild 18 schematisch eine Stanze dargestellt, die in einen Gurt in vorgeschriebenem Abstand Löcher stanzen soll. Eine Motorumdrehung bewegt den Gurt um einen Lochabstand weiter. Das für diese Maschine geltende Zeitdiagramm zeigt Bild 19. Abhängig von der Taktzeit der Maschine, die mit der Netzfrequenz synchronisiert ist, befördert der Motor mit Hilfe einer Umdrehung den Gurt um die vorgegebene Strecke weiter, stoppt, der Stanzvorgang erfolgt, und der gesamte Vorgang beginnt von neuem.

Bild 20 zeigt das Schaltbild dieser Maschinensteuerung. Der Maschinentakt

wird hier auf beliebige Weise außerhalb der eigentlichen Steuerschaltung gewonnen – beispielsweise mit einem Unijunction-Transistor oder mit einer Multivibrator-Monovibrator-Kombination, die Taktimpulse von etwa 10 ms Länge liefert. Der obere Nullspannungsschalter im Bild 20 dient zur Synchronisierung der gesamten Steuerung mit dem Nulldurchgang der Netzfrequenz. Sein Ausgangssignal wird mit einem Transistor invertiert, um die übrige Schaltung zu vereinfachen.

Der mittlere Nullspannungsschalter hat nun die Aufgabe, mit Hilfe des Photowiderstandes Ph 1 (s. Bild 18) jeweils eine Umdrehung des Motors M 1 auszulösen. Dazu erhält der den Mo-

tor steuernde Triac D 5 einen jeweils mit einem Netzspannungs-Nulldurchgang einsetzenden Gate-Gleichstrom. Die Einschaltung des Motors M 1 erfolgt, wenn sowohl das Taktsignal als auch die Nulldurchgangs-Synchronisation niedriges Potential zeigen. Zur Auslösung des Magnetventils, welches durch Druckluft den eigentlichen Stanzvorgang auslöst, dient der untere Nullspannungsschalter im Bild 20. Er arbeitet als Verzögerungsglied, denn über seinen Sperrereingang (Anschluß 1) wird verhindert, daß das Ventil anspricht, solange der Motor M 1 läuft. Die Verzögerungszeit läßt sich mit dem Potentiometer P 1 einstellen, mit dem die Referenzspannung am Anschluß 13 und die Ladezeit für den Kondensator C 1 am Anschluß 9 verändert werden. Für die Entladung des Kondensators sorgt der mit ihm verbundene Thyristor Th 2 während der Laufzeit des Motors.

Die für die Gatesteuerung des das Magnetventil auslösenden Triac D 6 verwendete Gleichstromsteuerung bietet hier Vorteile, weil die Erregwicklung des Ventils stark induktiv ist. Störspannungen sind hier kaum zu erwarten, weil nur ein relativ kleiner Strom geschaltet wird. (Schluß folgt)

## Lehrgänge

### Schulungskurse bei Wega

Im 2. Halbjahr 1974 führt Wega wieder Schulungskurse für Wega-Kunden und -Kundendienstmitarbeiter durch. Folgende Kurse sind vorgesehen:

- 2 - 4 9: Farbfernsehgeräte-Kurs
- 23 - 25 9: Farbfernsehgeräte-Kurs
- 14 - 16 10: Hi-Fi-Geräte-Kurs

Auskünfte und Anmeldung bei der Wega-Verkaufsabteilung, 7012 Fellbach.

### Werbeaufachliche Seminar-Reihe des ZVEI

Für die Mitarbeiter in den Werbeabteilungen der Elektrounternehmen bereitet der ZVEI eine Seminar-Reihe vor, die vor allem dem Erfahrungsaustausch und der Weiterbildung auf dem Gebiet der Investitionsgüterwerbung dienen soll. Die erste Tagung der Reihe soll am 17. und 18. September 1974 in Spremlingen stattfinden. Die Veranstalter erbitten von den Teilnehmern das Ausfüllen eines Fragebogens, der eine Reihe von Problemkreisen vorgibt. Nach den Ergebnissen der Umfrage soll das Tagungsprogramm festgelegt werden. Der Erfolg der ersten Tagung wird bestimmend dafür sein, ob die Reihe ausgebaut werden wird. Initiator der Veranstaltung ist der Arbeitskreis Werbung im ZVEI, Leiter ZAW-Präsident Dr. Dankwart Rost.

Die Durchführung liegt in den Händen von Dipl.-Ing. Horst Bönhoff (Hartmann & Braun AG) und Dipl.-Volkw. Klaus Goachmann (ZVEI).

# Der integrierte Funktionsgenerator 8038

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 29 (1974) Nr. 15, S. 542

Bild 16 zeigt die vollständige Schaltung eines einfachen Funktionsgenerators (20 Hz ... 20 kHz in drei Bereichen) mit spannungsgesteuerter Frequenzabstimmung. Die im Bild 15 mit R 2 und R 3 bezeichneten Widerstände wurden im Bild 16 fortgelassen, weil hier der Bereichsumfang durch R 5 auf etwa 1:20 begrenzt ist. Angefügt wurden die Kollektorstufen T 1 und T 2, an deren Ausgängen die Amplitude der Dreiecksspannung mit P<sub>1</sub> und die der Sinusspannung mit P<sub>2</sub> eingestellt werden kann. Die Widerstände R 1 und R 2 dienen als Überlastungsschutz bei Kurz-

schluß am Ausgang. Am Rechteckausgang wurde eine Kollektorstufe nicht für notwendig gehalten, da hier ohnehin eine lastunabhängige Signalform zur Verfügung steht.

Zur Verbesserung der Sinusform kann die Schaltung nach Bild 10 zwischen den Anschluß 2 der IS 8038 und die Basis von T 1 gelegt werden. Da die Ausgangspotentiometer P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> und P<sub>3</sub> von Gleichstrom durchflossen werden, entstehen bei ihrer Verstellung Gleichspannungsänderungen, die erst nach dem Ladungsausgleich an den Koppelkondensatoren C 1, C 2 beziehungs-

weise C 6 wieder abklingen. Diese Erscheinung kann vermieden werden, wenn diese Potentiometer nach Bild 17 geschaltet werden.

Die Printplatte im Bild 18 entspricht der Grundschialtung nach Bild 16. Der Abstand der Befestigungslöcher kann so gewählt werden, daß sich die Platine auf die Gewindestifte des Bereichsumschalters aufsetzen läßt. Die angegebenen Transistoren können durch zahlreiche Äquivalenztypen ersetzt werden. In manchen Fällen (BC 108, BC 148, BC 183, BC 408) ist es günstig, die Leitungsführung auf der Printplatte entsprechend der Lage der Anschlüsse zu verändern. Bild 19 zeigt den Bestückungsplan für die Schaltung nach Bild 16.

## 7. Symmetrischer Ausgangsverstärker

Für manche Anwendungen ist besonders die Sinusamplitude der Schaltung nach Bild 16 zu klein, und außerdem ist es gelegentlich vorteilhaft, eines der drei Signale in Form von zwei gegen Masse symmetrischen Spannungen abnehmen zu können. Zwei derartige Spannungen liefert der Verstärker im Bild 20 mit einer Amplitude von 2 × 45 V<sub>eff</sub>. Beim Sinussignal entspricht das einem Effektivwert von mehr als 2 × 15 V<sub>eff</sub>. Der Innenwiderstand ist 600 Ohm, und der Verstärker erhöht den Klirrfaktor der IS-Sinusspannung nur um etwa 0,1 %.

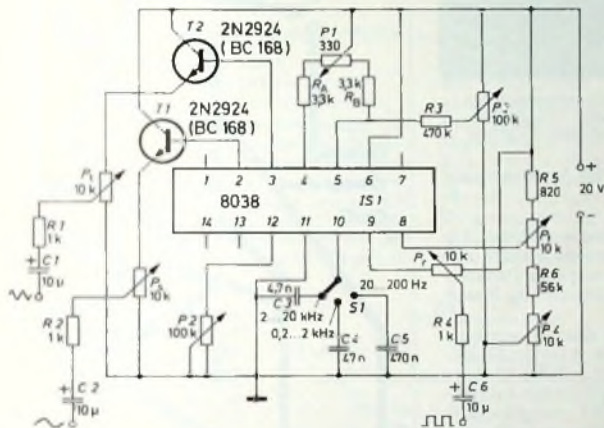


Bild 16. Kompletter Funktionsgenerator (20 Hz ... 20 kHz) mit Frequenzstellung durch veränderbare Gleichspannung

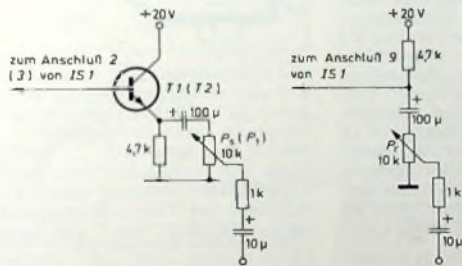


Bild 17 (oben). Gleichstromfreie Anschaltung der Ausgangspotentiometer

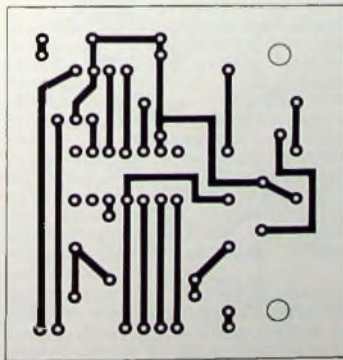


Bild 18. Printplatte für die Schaltung nach Bild 16 (Maßstab 1:1)

Bild 19. Bestückungsplan für die Schaltung nach Bild 16

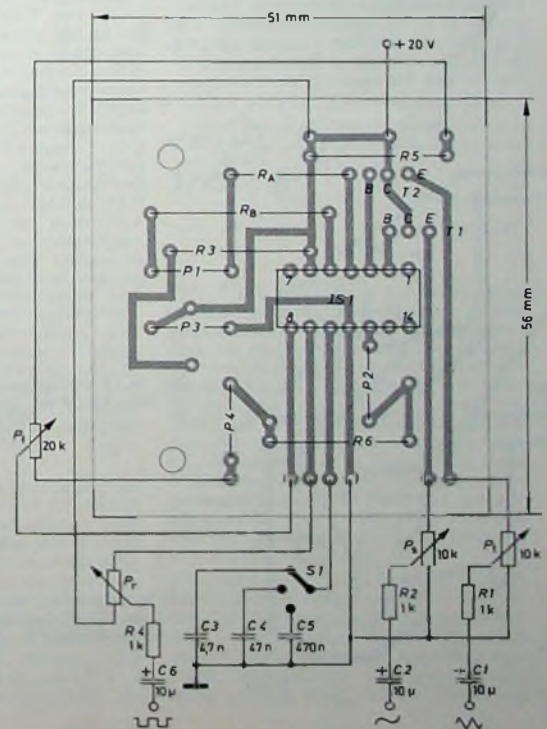


Bild 20 Symmetrischer Verstärker, der jede der drei Signalformen mit einer Maximalamplitude von  $2 \times 45 \text{ V}_{\text{eff}}$  liefert ▶

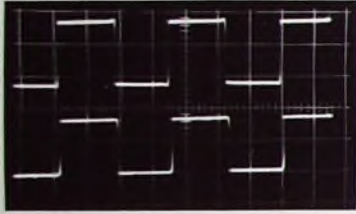
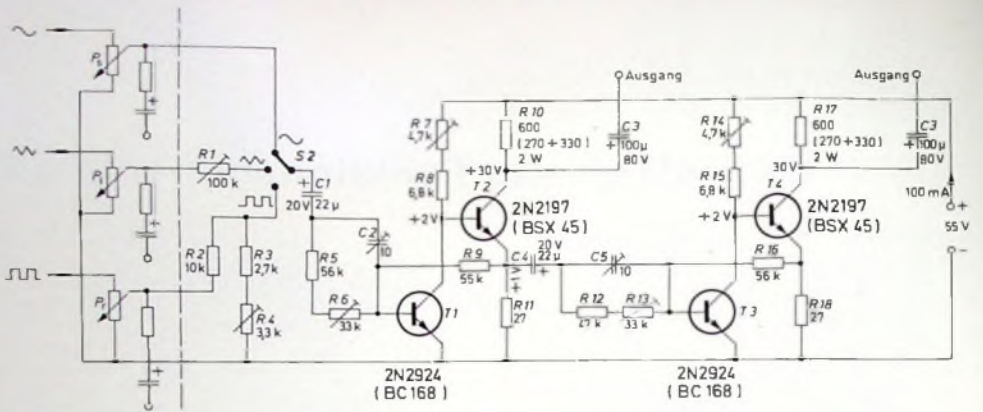


Bild 21 20-kHz-Rechteckschwingung am Ausgang der IS 1 (oben) und am Ausgang des Verstärkers nach Bild 20 (unten)

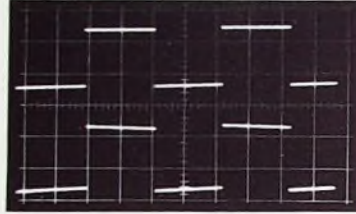


Bild 22 20-Hz-Rechteckschwingung am Ausgang der IS 1 (oben) und am Ausgang der Schaltung nach Bild 20 (unten)

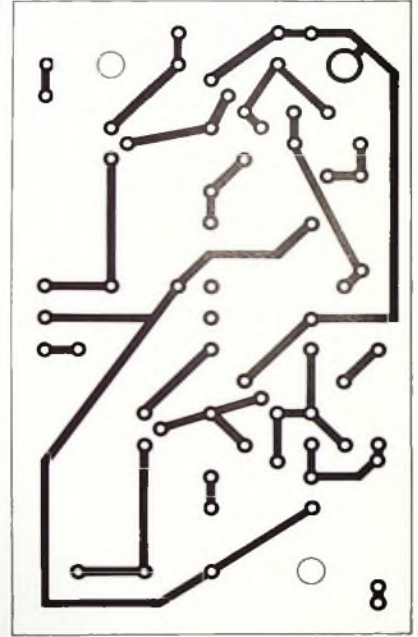


Bild 23. Printplatte für den Verstärker nach Bild 20 (Maßstab 1 : 1) ▶

Am Eingang liegen die Amplitudenpotentiometer  $P_1$ ,  $P_2$  und  $P_3$  von Bild 16 (gegebenenfalls in der nach Bild 17 abgeänderten Form oder mit Einschaltung der Sinusnachformung nach Bild 10). Nur die Sinusspannung gelangt direkt zum Eingangsumschalter  $S_2$ ; die beiden anderen Spannungsformen werden durch einen abgleichbaren Vorwiderstand oder Spannungsteiler auf die gleiche Amplitude gebracht wie die Sinusspannung. Jeder Verstärkerkanal enthält zwei Transistoren ( $T_1$ ,  $T_2$  beziehungsweise  $T_3$ ,  $T_4$ ), die mit starker Gegenkopplung ( $R_9$ ,  $R_{11}$ ) und in einer Schaltung arbeiten, bei der die Kennlinienkrümmun-

gen teilweise ausgeglichen werden. Da der Eingang des zweiten Kanals am Emitter von  $T_2$  liegt, wird die Phasenumkehr in  $T_1$  zur Ansteuerung dieses Kanals ausgenutzt.

Bei Inbetriebnahme des Verstärkers arbeitet man zunächst ohne Eingangssignal, um  $R_7$  und  $R_{14}$  auf eine Gleichspannung von etwa 30V an den Kollektoren von  $T_2$  und  $T_4$  abzugleichen. Dann legt man die maximale Sinusamplitude an den Eingang und stellt  $R_6$  so ein, daß sich ein gerade noch unverzerrtes Signal am Kollektor von  $T_2$  ergibt. Gegebenenfalls ist dabei  $R_7$  so nachzustellen, daß bei provisorisch zu groß eingestellter Amplitude eine symmetrische Begrenzung auftritt. Der Abgleich des zweiten Kanals ( $R_{13}$ ,  $R_{14}$ ) erfolgt auf die gleiche Weise. Außerdem ist auf genau gleiche Amplituden an den beiden Ausgängen zu achten. Die Amplitudengleichheit der drei Wellenformen ist mit  $R_1$  und

$R_4$  einzustellen. Danach sind  $C_2$  und  $C_5$  auf möglichst genaue Rechteckform (10 bis 20 kHz) zu trimmen. Das Ergebnis dieses Abgleiches zeigt Bild 21, bei dem durch Doppelbelichtung das 20-kHz-Rechtecksignal am unbelasteten Ausgang von  $IS_1$  (oben) mit dem am Verstärkerausgang (unten) verglichen wird. Ein ähnlicher

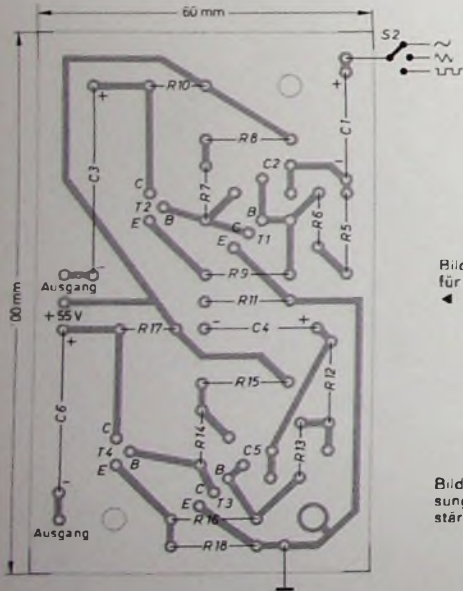
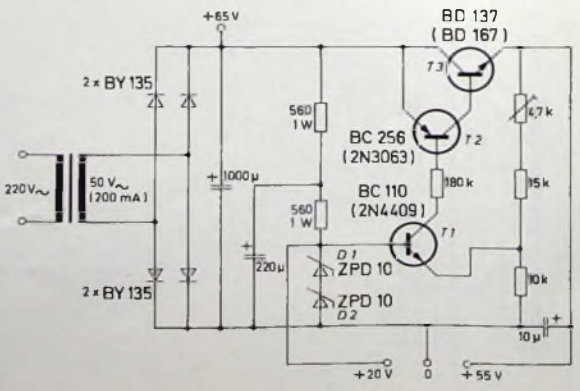


Bild 24 Bestückungsplan für den Verstärker nach Bild 20

Bild 25 Netzteil zur Speisung der IS und des Verstärkers nach Bild 20 ▶



Vergleich für 20 Hz (Bild 22) zeigt die meistens noch zulässige Dachschräge der Rechteckspannung am Verstärkerausgang.

Bild 23 zeigt die Printplatte und Bild 24 den Bestückungsplan für die Schaltung nach Bild 20. Die für T 2 und T 4 angegebenen Mesatransistoren können durch BD 137, BD 167, BD 177, BD 189, TIP 29 A und ähnliche ersetzt werden, wenn kein besonderer Wert auf schnellen Anstieg der Rechtecksignale gelegt wird.

Im Netzteil (Bild 25) dienen die Z-Dioden D 1 und D 2 zur Stabilisierung der Betriebsspannung (20 V) für die IS, während der Verstärker über eine Re-



Bild 26 Gemischtes Dreieck-Rechteck-Signal

gelschaltung mit den Transistoren T 1... T 3 gespeist wird. Einen kurzzeitigen Überlastungsschutz bietet der strombegrenzende Widerstand zwischen dem Kollektor von T 1 und der Basis von T 2

Da der Verstärker nach Bild 20 wegen seiner guten Linearität und hohen Ausgangsamplitude universell verwendbar ist, kann er auch als getrennte Einheit ausgeführt werden. Dann besteht auch die Möglichkeit, die von der IS gelieferten Signale zunächst zu mischen. Zum Beispiel erhält man durch Mischung einer Rechteck- und einer Dreieckspannung ein versetztes Dreiecksignal (Bild 26), mit dem es möglich ist, sowohl Linearitäts- als auch Über-schwingprüfungen vorzunehmen.

**Schrifttum**

- [1] Schreiber, H.: Generator für Dreieck-, Sägezahn- und Rechteckschwingungen. FUNK-TECHNIK Bd. 24 (1969) Nr. 17, S. 665 bis 666

K. H. P. BIENEK

## Elektronische Meßzerhacker

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 29 (1974) Nr. 15, S. 545

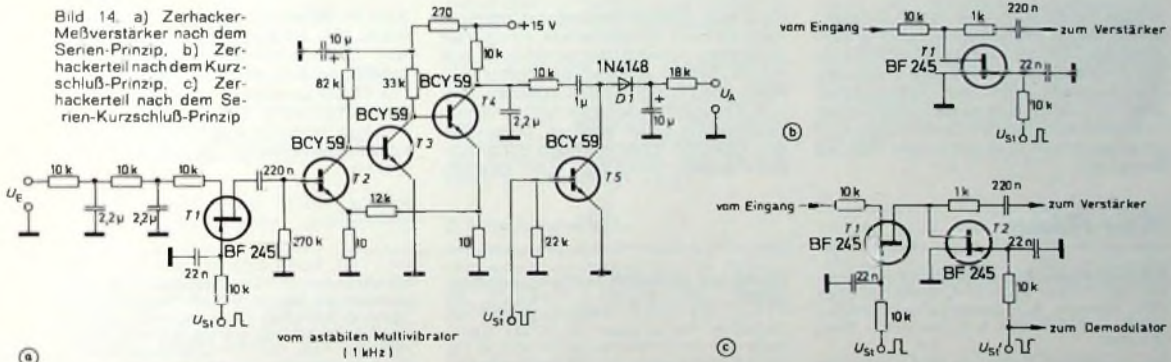
### 81. Zerhacker und Zerhacker-Meßverstärker in der Praxis

Die nachfolgenden Schaltbeispiele geben einen Überblick über die Schaltungstechnik und Dimensionierung moderner Zerhacker-Meßverstärker. Dabei wurde Wert darauf gelegt, aus den vielen Schaltungsvarianten diejenigen auszuwählen, bei denen die besprochenen Schaltungsgrundlagen in

einem zulässigen Quellenwiderstand von 1 kOhm/mV. Der Verstärkereingangswiderstand ist > 500 kOhm. Bei Verwendung geeigneter Vor- und Meßbereichswiderstände ist es möglich, höhere Eingangsspannungen zu verarbeiten sowie Strom- und Widerstandsmessungen durchzuführen. Die Eingangsspannung gelangt über ein Tiefpaßfilter zum Zerhacker, der sie in eine Wechselspannung von 1 kHz um-

trägt die Meßgenauigkeit etwa ± 1%. Der Temperaturfehler liegt bei 0,5%/°C. Über den Serien-Kurzschluß-Zerhacker T 1, T 2 mit N-Kanal-FET gelangt das Eingangssignal zu dem Wechselspannungsverstärker T 3, T 4, T 5. Die letzte Stufe des Verstärkers arbeitet in Kollektorschaltung, um einen niedrigen Ausgangswiderstand zu erreichen. Dem Brückengleichrichter D 1, D 4 auf der Sekundärseite des Übertragers ist eine Siebkette zur Ausbiegung der Zerhackerfrequenz nachgeschaltet.

Bild 16 zeigt eine Schaltung mit einem Operationsverstärker der Reihe 709 (IS 1). Der Serien-Kurzschluß-Zerhacker ist mit zwei gleichen N-Kanal-



die Praxis umgesetzt sind. Auf die Darstellung von Transistor-, Dioden- und Photo-Zerhackern wurde verzichtet; sie werden zur Zeit selten oder nur in speziellen Meßschaltungen eingesetzt. Interessant ist der Einsatz von integrierten Schaltungen als Wechselspannungsverstärker in Zerhacker-Meßverstärkern. Die Temperaturdrift der Eingangs-Offsetspannung liegt bei diskret aufgebauten Wechselspannungsverstärkern bei einigen mV je °C, bei monolithischen Operationsverstärkern aber nur bei etwa 10 µV/°C und darunter. In Verbindung mit einem Zerhacker lassen sich die inhärenten Driften um etwa 1... 2 Zehnerpotenzen verringern.

Bild 14 zeigt eine Verstärkerschaltung mit den drei Zerhacker-Grundsaltungen. Der Meßbereichsumfang beträgt 0... 2 mV Eingangsspannung bei

formt. Die in dem sich anschließenden dreistufigen Gleichspannungsverstärker verstärkte Wechselspannung wird dann zur phasenabhängigen Gleichrichtung dem Demodulator zugeführt, der aus dem Schalthtransistor T 5 und der Diode D 1 besteht. An den Ausgang kann ein Anzeigeinstrument oder ein Spannungs-Strom-Umsetzer angeschlossen werden.

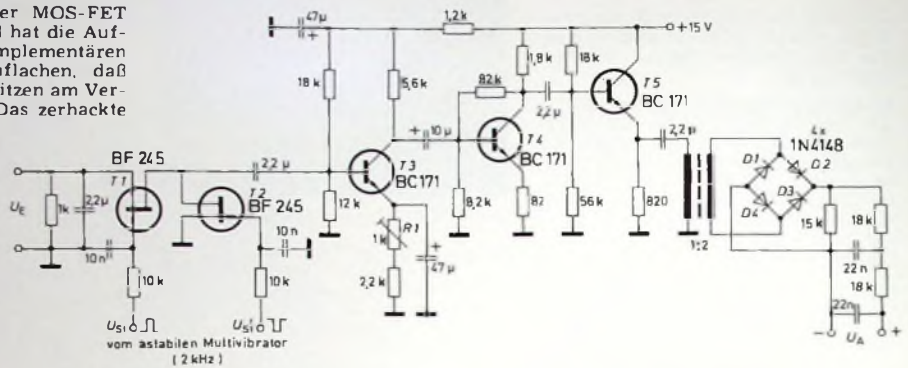
Die Schaltung im Bild 15 arbeitet im Gegensatz zu der im Bild 14 mit einem wechselspannungsgekoppelten Verstärker. Sie hat außerdem den Vorteil, daß zwischen dem Zerhackereingang und dem Verstärkerausgang eine galvanische Trennung besteht. Der Meßbereich dieses Verstärkers liegt bei 10 mV. Mit dem Regler R 1 kann die Verstärkung geregelt werden. Bei einer Ausgangsspannung von 1 V und der Zerhackerfrequenz von 2 kHz be-

FET T 1, T 2 bestückt, die durch eine komplementäre Steuerspannung abwechselnd ein- und ausgeschaltet werden. Da die Ansteuerung des Operationsverstärkers IS 1 am nichtinvertierenden Eingang erfolgt, ist der Eingangswiderstand groß; er liegt bei 10 MOhm. Die Frequenzkompensation des Verstärkers ist so ausgelegt, daß mit Sicherheit eine Bandbreite von > 100 kHz erreicht wird. Wegen der Gegenkopplung über R 1 und R 2 beträgt die Verstärkung  $V = R_1/R_2 = 1000$ . Die Offsetspannung wird mit den Reglern R 3 und R 4 eingestellt.

Ein weiteres Schaltbeispiel für einen Zerhacker-Meßverstärker zeigt Bild 17 [3]. Der Serien-Kurzschluß-Zerhacker T 1, T 2 wird von einem astabilen Multivibrator mit der Taktfrequenz 1 kHz angesteuert. Die Steuerspannung gelangt über einen Tiefpaß zu

den Gateanschlüssen der MOS-FET T1 und T2. Der Tiefpaß hat die Aufgabe, die Flanken der komplementären Steuerimpulse so abzufachen, daß man keine Spannungsspitzen am Verstärkereingang erhält. Das zerhackte

Bild 15 Zerhacker-Meßverstärker mit galvanischer Trennung von Eingang- und Ausgangskreis



Restdrift. Daher läßt sich die Zerhackerfrequenz auch nicht beliebig erhöhen, wie es vielleicht bei manchen Anwendungen zweckmäßig wäre. Bei niedrigen Zerhackerfrequenzen sind zwar die kapazitiven Einflüsse gering,

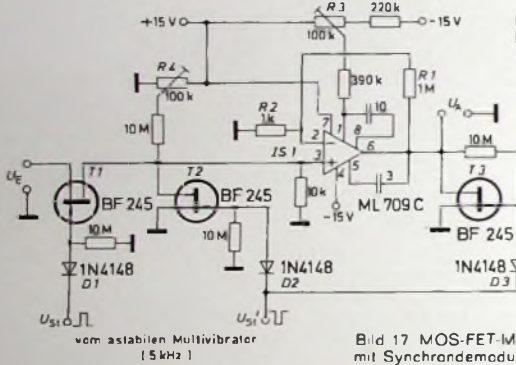


Bild 16 FET-Meßzerhacker mit Operationsverstärker

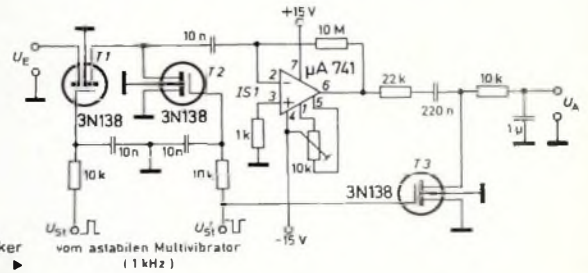


Bild 17 MOS-FET-Meßzerhacker mit Synchrondemodulator

Signal führt man über einen Koppelkondensator dem invertierenden Eingang des Operationsverstärkers IS 1 zu, der es um 40 dB (10000fach) verstärkt. Am Ausgang wird das Signal durch den mit dem Kurzschluß-Zerhacker synchron schaltenden Demodulator T 3 gleichgerichtet und mit einem Tiefpaß integriert.

Optimale Signalverstärkung erreicht man mit der Kombination eines oder mehrerer Operationsverstärker mit einem Serien-Kurzschluß-Zerhacker. Aber auch damit ist die Ausschaltung von Drifteinflüssen nur bis zu einem bestimmten Grad möglich. Besonders die kapazitiv übertragenen Schaltimpulsflanken bewirken eine gewisse

Restdrift. Daher läßt sich die Zerhackerfrequenz auch nicht beliebig erhöhen, wie es vielleicht bei manchen Anwendungen zweckmäßig wäre. Bei niedrigen Zerhackerfrequenzen sind zwar die kapazitiven Einflüsse gering,

## Neue Bücher

**Sekundär-Radar: Grundlagen und Gerätetechnik.** Von Peter Honold. Berlin/München 1971. Siemens AG. Siemens-Fachbuchreihe 240 S. m. 124 B. DIN A 5. Ganzleinen. Preis 35,- DM.

Die zunehmende Dichte des Flugverkehrs hat die Grenzen der Möglichkeiten des Primär-Radars für Aufgaben der Flugsicherung heute weit überschritten. Die Vielzahl der auf dem Radarschirm dargestellten Ziele macht es dem Piloten unmöglich mehrere Flugzeuge gleichzeitig sicher durch den Luftraum zu leiten. Während das Primär-Radar nur das passive Echo eines Ziels auswertet, bietet das Sekundär-Radar Möglichkeiten, das erfaßte Ziel nicht nur eindeutig zu identifizieren, sondern es liefert zusätzlich für die Ortung und Navigation wichtige Informationen und Daten. Der Verfasser ist ein seit vielen Jahren auf diesem Gebiet als Entwickler tätiger Experte. Er hat es in dem vorliegenden Buch verstanden, die Probleme dieser Technik, die Codierung und Decodierung der Frage- und Antwortsignale sowie die speziellen Antennenprobleme in didaktisch sehr guter Form klar und leichtverständlich darzustellen, daß es auch für den Nichtspezialisten auf diesem Gebiet ein Vergnügen ist, sich von ihm durch dieses hochinteressante Gebiet führen zu lassen. Deshalb ist dieses Siemens-Fachbuch nicht nur dem Fachingenieur, sondern auch dem Studierenden und dem Lehrenden ganz besonders zu empfehlen. —th

**Handel und Wirtschaft und das „Einheitengesetz“.** Von Walter Haeder und Ernst Gärtner. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß (DNA). Berlin 1971. Beuth-Vertrieb GmbH. 96 S. m. 7 B. DIN A 5. Preis brosch. 13,- DM. Sonderpreis für Schulen 8,45 DM.

Handel und Wirtschaft in allen Ländern der Welt müssen mit Wissenschaft und Technik bei der Benutzung von „Einheiten“ Hand in Hand gehen. Das „Gesetz über Einheiten im Meßwesen“ vom 2. Juli 1969 sowie die zugehörige „Ausführungsverordnung zum Gesetz über Einheiten im Meßwesen“ vom 26. Juli 1970 legen zur Anwendung im geschäftlichen und amtlichen Verkehr die Einheiten (Maßeinheiten) physikalischer und technischer Größen fest, wie sie im Deutschen Normenwerk unter internationaler Zusammenarbeit von Wissenschaft und Technik eingeführt sind.

In ihrer Schrift „Die gesetzlichen Einheiten in der Technik“ haben die Verfasser bereits früher die durch das neue Gesetz festgelegten Einheiten zusammengestellt und ausführlich kommentiert. Während manche Einheiten schon mit Inkrafttreten dieses Gesetzes entfallen sind, gibt es für andere Übergangsfristen. Zu den ab Ende 1974 nicht mehr zu benutzenden Einheiten gehören die Raum- und Flächeneinheiten in der Schreibweise cbm beziehungsweise qm. Hierfür sind ab 1. Januar 1975 nur noch zulässig die

Schreibweisen m<sup>3</sup> beziehungsweise m<sup>2</sup>. Entsprechendes gilt für die davon abgeleiteten Teile und Vielfachen, zum Beispiel cm<sup>3</sup> und mm<sup>3</sup> für Kubikzentimeter beziehungsweise Kubikmillimeter oder km<sup>2</sup> für Quadratkilometer. — Diese Veröffentlichung ist für den Ingenieur und den Techniker eine begrüßenswerte Ergänzung der bereits erwähnten Schrift über die gesetzlichen Einheiten in der Technik. —th

**ZVEI Elektro Einkaufs Führer 1974.** Herausgegeben in Zusammenarbeit mit dem ZVEI. Mindeheim 1974. Verlag W. Sachan. 1312 S. Format 10 cm x 19,5 cm. Preis 22 DM zuzüglich Versandkosten und MwSt.

Der seit Jahrzehnten bekannte Helfer in Einkaufsfragen erschien auch für 1974. Wieder werden Hersteller nachweise vermittelt und Liefermöglichkeiten gezeigt — aus allen Gebieten der Elektrotechnik wie Starkstromtechnik, Elektroverbrauchergeräte, Meß- und Automatisierungstechnik, Nachrichtentechnik, Elektronik, Datentechnik, Kerntechnik sowie elektrotechnische Sondergebiete und Werkstoffe. Das Gliederungsverzeichnis ist in 12 Hauptabschnitte und 61 Hauptfertigungsgruppen unterteilt. Das Suchverzeichnis enthält 21 000 Positionen. Das Warenverzeichnis weist 2501 Warengruppen auf. Ein Firmenverzeichnis nennt die deutschen Elektroindustriefirmen mit Firmenzeichen oder Wortmarken, soweit vorhanden, und Anschrift.



# Universelles Lichtblitz-Stroboskop

## 1. Allgemeines

Lichtblitz-Stroboskope sind besonders durch ihre stark stimulierende Wirkung bei Pop-Darbietungen bekannt geworden. Das im folgenden beschriebene Gerät dürfte auf diesem Sektor eine gewisse Spitzenstellung einnehmen, denn es läßt sich bei minimalem Schaltungsaufwand sowohl vom Musikrhythmus (von NF-Spannungsspitzen) ansteuern als auch freilaufend, das heißt mit einem in weiten Grenzen einstellbaren Takt, einsetzen. Zur weiteren Erhöhung dieses Effekts ist eine umgebungsunabhängige Fremdsynchronisation vorhanden, die es erlaubt, weitere Geräte ohne Kabelverbindung zu

beliebige Lichtverhältnisse beim Fotografieren von Bewegungsabläufen erreichen.

Über eine berührungssichere Triggerschaltung kann das Stroboskop durch einen Ruhe- oder Arbeitskontakt, zum Beispiel den Blitzkontakt einer Kamera, gestartet und gestoppt werden. Wegen der hier gewählten Schaltung läßt sich das Gerät besonders gut in physikalische Versuchsaufbauten einbeziehen.

Schließlich soll noch auf die Einsatzmöglichkeit des Lichtblitz-Stroboskops bei der Kfz-Zündungseinstellung hin-

über eine Spannungsverkopplerschaltung R<sub>0</sub> 1 wird von einer Zündschaltung angesteuert, die sich durch NF-Spannungen, Kontakte (Schließer und Öffner) und Lichtimpulse steuern läßt. Alle Steuerungsschaltungen sind über eine Entkopplungsschaltung galvanisch vom Netz getrennt.

## 3. Schaltungseinzelheiten

### 3.1 Spannungsversorgung der Blitzröhre

Die für das Lichtblitz-Stroboskop in Frage kommenden handelsüblichen Blitzröhren benötigen eine Anodenspannung zwischen 400 und 650 V. Man kann diese Spannung transformatorlos mit einer Spannungsverkopplerschaltung nach Villard erzeugen, die aus den impulstesten Kondensatoren C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> und den Siliziumdioden D<sub>1</sub> und D<sub>2</sub> besteht (Bild 2). Über C<sub>1</sub> und D<sub>2</sub> lädt die positive Halbwelle der Netzspannung den Ladekondensator C<sub>2</sub> auf ihren Scheitelwert positiv auf. D<sub>1</sub> bleibt dabei gesperrt. Bei der negativen Halbwelle fließt der Ladestrom über D<sub>1</sub> (während D<sub>2</sub> gesperrt ist) und stockt die Spannung an C<sub>2</sub> auf den doppelten Scheitelwert der Netzspannung auf. Diese Spannung muß unter der maximal zulässigen Anodenspannung der Blitzröhre liegen. Die Kapazität der Kondensatoren errechnet sich aus der Anodenspannung U<sub>L</sub>, der maximal zulässigen Verlustleistung P<sub>L max</sub> der Blitzröhre und der maximalen Blitzfrequenz f<sub>max</sub>. Nach [2] gilt

$$C_2 \leq \frac{2 \cdot P_{L \max}}{U_L^2 \cdot f_{\max}} \quad (1)$$

Man wählt C<sub>1</sub> ≈ C<sub>2</sub>, wobei man darauf achten muß, daß impulsteste Kondensatoren (zum Beispiel MP- oder MKH-Typen) mit ausreichender Spannungsfestigkeit verwendet werden.

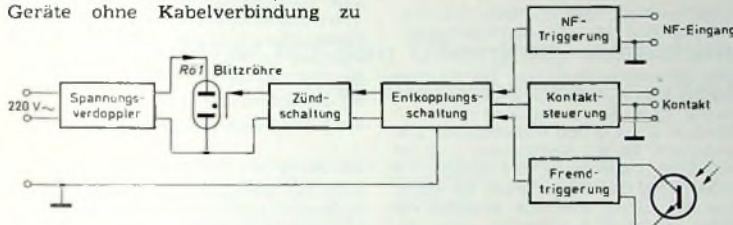


Bild 1. Prinzipschaltung des Lichtblitz-Stroboskops

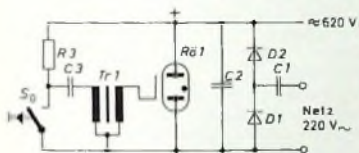


Bild 2. Spannungsversorgung und Zündschaltung der Blitzröhre

gewiesen werden. Darauf wird hier jedoch nicht näher eingegangen, da dieses Thema bereits ausführlich in der FUNK-TECHNIK behandelt wurde [1].

Wenn man das Gerät ausschließlich für einen bestimmten Zweck verwenden will, kann man natürlich die dann nicht benötigten Schaltungsgruppen fortlassen, ohne daß dadurch die Funktionssicherheit des Stroboskops beeinträchtigt wird.

## 2. Schaltungsprinzip

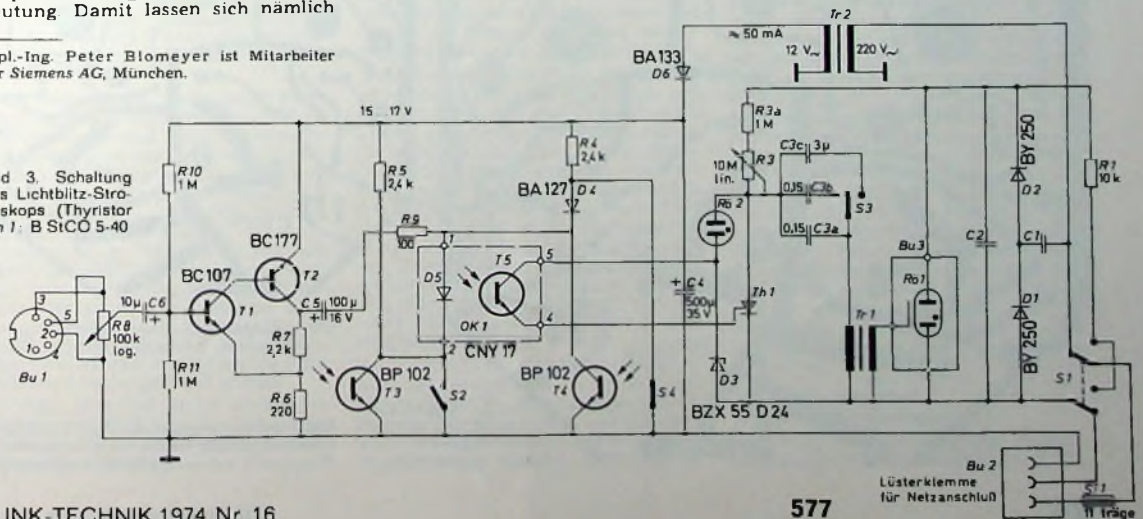
Im Bild 1 ist das Prinzip der Stroboskopschaltung dargestellt. Die Xenon-Blitzröhre R<sub>0</sub> 1 erhält ihre Anodenspannung direkt aus dem 220-V-Netz

triggern. Auf diese Weise können Flächen gleichmäßig „ausgeblitzt“ werden.

Die Fremdsynchronisation ist auch für den zweiten wichtigen Anwendungszweck, den Einsatz des Stroboskops zur Bewegungsanalyse, von Bedeutung. Damit lassen sich nämlich

Dipl.-Ing. Peter Blomeyer ist Mitarbeiter der Siemens AG, München.

Bild 3. Schaltung des Lichtblitz-Stroboskops (Thyristor Th 1: B STCO 5-40)



### 3.2 Zündschaltung

In [2] wird auch eine geeignete Zündschaltung für die Blitzröhre angegeben (Bild 2). Über R3 wird der Kondensator C3 aufgeladen. Schließt man kurzzeitig die Taste S<sub>0</sub>, entlädt sich C3 über die Primärspule des Zündübertragers Tr1. In seiner Sekundärwindung wird dabei ein Spannungsimpuls induziert, der die Blitzröhre zündet. Das Übersetzungsverhältnis des Übertragers wird bestimmt durch die minimal benötigte Röhrenzündspannung (einige kV, s. Datenblatt [2]) und die an C3 verfügbare Spannung. Geeignete Zündübertrager werden von den Röhrenherstellern angeboten [2], lassen sich aber auch durch eine Mittelwellenspule realisieren [1].

In der ausgeführten Schaltung (Bild 3) ist S<sub>0</sub> durch einen Thyristor Th1 ersetzt, der von einer Glimmlampe Rö2 mit etwa 50...100 V Brennspannung getriggert wird, sobald die Spannung an C3 die Zündspannung von Rö2 erreicht. Damit ergibt sich ein automatisches Zünden der Blitzröhre. Die Zeitintervalle zwischen den Blitzen werden durch die Zeitkonstante

$$\tau_3 = R_3 \cdot C_3 \quad (2)$$

bestimmt und lassen sich mit dem Schalter S3 stufenweise und mit dem Potentiometer R3 stufenlos einstellen.

### 3.3 Entkopplungsschaltung und Kontaktsteuerung

Es wurde bereits erwähnt, daß bei vielen Anwendungen eine berührungssichere Start-Stop-Schaltung erforderlich ist. Eine elegante Lösung des Entkopplungsproblems ergibt sich mit dem Optokoppler CNY17 (OK1), der in einem 6poligen Dual-

in-line-Gehäuse eine Lumineszenzdioden D5 und einen Phototransistor T5 zur Unterbrechung des Gate-Kreises des Zündthyristors Th1 enthält. Wird T5 leitend, so schaltet Rö2 durch, und der erste Blitz wird praktisch ohne Verzögerung erzeugt. Sperrt T5, dann wird die Blitzfolge sofort

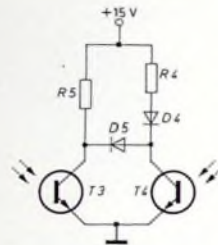


Bild 4. Brückenschaltung zur Fremdtriggerung

unterbrochen. Die Z-Diode D3 verhindert, daß die zulässige Sperrspannung von T5 überschritten wird.

Der Betriebszustand von T5 ist vom Strom durch D5 abhängig; er wird durch zwei Kontakte (den Arbeitskontakt S2 und den Ruhekontakt S4) gesteuert. Ist S2 geschlossen und S4 offen, so fließt über R4 Strom, T5 öffnet, und das Gerät blitzt. Ist dagegen S2 offen oder S4 geschlossen, dann bleibt D5 stromlos, und die Blitzfolge ist unterbrochen. Die Kontakte S2 und S4 wird man im allgemeinen als Buchsenpaare realisieren. Die netzgekoppelte Betriebsspannung für die berührungssichere Start-Stop-Schaltung wird durch den Netztransformator Tr2 und die Einweggleichrichterschaltung D6, C4 geliefert.

### 3.4 Fremdtriggerung

Zur kabellosen Synchronisierung mehrerer Stroboskope benötigt man den Triggerkreis, der im wesentlichen aus den Phototransistoren T3 und T4 besteht. Das Prinzip dieser Brückenschaltung ist im Bild 4 dargestellt. T4 wird mit dem Umgebungslicht bestrahlt, während T3 auf das „Master“-Stroboskop gerichtet ist. Solange von diesem kein Blitz kommt, ist die Brücke abgeglichen, und über D5 fließt kein Strom. Das bedeutet, daß das „Slave“-Stroboskop gesperrt ist. Wird T4 aber durch einen Lichtblitz des „Master“-Stroboskops leitend, so fließt Strom durch D5, und die „Slave“-Röhre liefert einen Blitz.

Für die Betriebsart „Fremdtriggerung“ muß folgendes gewährleistet sein:

- R3 muß in Minimalstellung stehen.
- S3 muß in Nullstellung stehen, so daß nur C3a zeitbestimmend ist. C3a muß kleiner als der kleinste am „Master“-Stroboskop eingeschaltete Wert von C3 sein, weil sonst Blitze ausfallen. Dabei ist zu beachten, daß unter Umständen (s. Gl. 1) ein freilaufender Blitzbetrieb mit C3a nicht zulässig ist.
- S2 und S4 müssen offen sein.
- R8 muß in Nullstellung stehen.

### 3.5 Musiktriggerung

Soll das Stroboskop in Diskotheken eingesetzt werden und im Rhythmus von Musik blitzen, so schaltet man einen NF-Verstärker (T1, T2 im Bild 3) vor, der es erlaubt, das Stroboskop mit einem niedrigen Pegel von etwa 0,7 V<sub>eff</sub> (zum Beispiel Kopfhörer- oder Mithör Ausgang eines Tonbandgerätes) anzusteuern. Die Arbeitsweise des Verstärkers ist in [3] beschrieben. Es soll hier nur bemerkt werden, daß er einen hohen Eingangswiderstand und einen niedrigen Ausgangswiderstand hat; die Spannungsverstärkung hängt vom Verhältnis

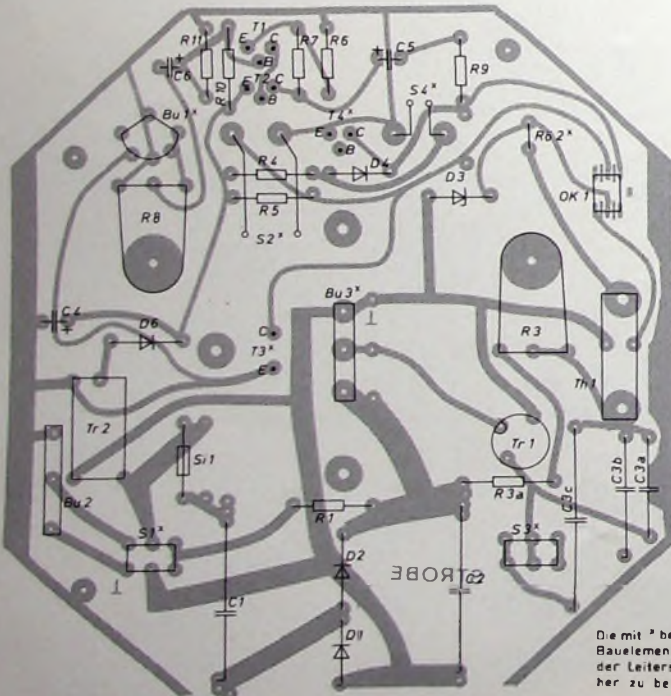


Bild 5. Printplatte für das Lichtblitz-Stroboskop (Maßstab 1:2)

Die mit \* bezeichneten Bauelemente sind von der Leiterseite her zu bestücken.

Bild 6. Bestückungsplan der Platine (die mit \* gekennzeichneten Bauelemente sind auf der Leiterseite anzuordnen)

$R_7/R_6$  ab. Die verstärkte NF-Spannung wird am Kollektor von T2 abgegriffen, so daß R9 die Diode D5 vor zu hohen Schaltströmen über C5 schützt. Die Empfindlichkeit der Schaltung läßt sich mit dem Potentiometer R8 einstellen.

In dieser Betriebsart muß dafür gesorgt werden, daß S2 und S4 geschlossen sind. Mit R3 und S3 kann die Trägheit der Stroboskop-Reaktion auf die Musik eingestellt werden. D4 liegt hier antiparallel zu D5 und symmetriert auf diese Weise die Belastung des NF-Verstärkers.

#### 4. Aufbauhinweise

Bild 5 zeigt die Printplatte im Maßstab 1:2<sup>1)</sup> und Bild 6 den Bestückungsplan. In die Platine werden

sämtliche Bauelemente direkt eingelötet. Dazu gehört auch der zweipolige Netzschalter S1, der nach dem Ausschalten über den Widerstand R1 die Hochspannungskondensatoren C1 und C2 entlädt, so daß das Gerät gefahrlos geöffnet und berührt werden kann. Die Blitzröhre R01 wird von einer Lüsterklemme gehalten, die ebenfalls in die Leiterplatte eingelötet ist (leichte Austauschbarkeit).

Auf der Platine ist außerdem ein E-27-Schraubring montiert, in den sich der Sockelteil einer normalen E-27-Glühlampenfassung einschrauben läßt. Auf diesem Sockel wird nun

direkt der Reflektor (160 mm Durchmesser, für Dekorationsbeleuchtung bis 100 W) angebracht, der den gleichen Durchmesser wie die Leiterplatte hat. Daher kann man das Gerät in ein zylindrisches Gehäuse mit den Abmessungen 165 mm  $\varnothing$  X 125 mm einbauen. Die „Frontplatte“ befindet sich dann an dem dem Reflektor gegenüberliegenden Ende des Gehäuses, wo alle Bedienelemente auf der Leiterplattenunterseite angebracht sind.

#### Schrifttum

- [1] Wilhelm, K.: Lichtblitz-Stroboskop. FUNK-TECHNIK Bd 25 (1970) Nr. 23, S. 935-936
- [2] ● Elektronen-Blitzröhren Datenbuch der Heimann-GmbH
- [3] Wisotzky, W.: Vorteilhafte Komplexschaltungen. Elektronik Bd 16 (1967) Nr. 2, S. 43-44

<sup>1)</sup> Fotokopien der Vorlage für die Printplatte im Maßstab 1:1 können vom Verlag bezogen werden.

## Richtlinien für den Übergang zwischen Fachhochschulen und Technischen Universitäten

Mit seiner Empfehlung „Grundsätze zur Gestaltung des Studiums der Ingenieurwissenschaften“ vom April 1971 hatte der VDE seinerzeit grundsätzliche Vorschläge erarbeitet, aber zugleich angekündigt, daß er noch zu weiteren Einzelfragen des tertiären Bildungsbereiches Anregungen geben werde. Seitdem hat sich der VDE vor allem auch darum bemüht, sinnvolle Übergangsregelungen zwischen den universitären und Fachhochschulstudiengängen zu erarbeiten. Die in der Vergangenheit in großer Zahl ohne Abschluß abgebrochenen Studiengänge gaben Veranlassung, nach besseren Wegen für eine gezielte Studienplanung zu suchen. Der VDE tritt daher dafür ein, Übergangsmöglichkeiten zwischen den beiden Studiengängen zu schaffen, diese Übergänge indes in der Regel von den erbrachten Studienleistungen abhängig zu machen.

Als Ergebnis seiner Beratungen legte der VDE der Öffentlichkeit kürzlich die Empfehlung „Richtlinien für den Übergang zwischen Fachhochschulen und Technischen Universitäten“ vor, der wir nachstehende Ausführungen entnehmen.

In der Erkenntnis, daß unsere Ingenieure große Aufgaben der elektrischen Energie- und Nachrichtentechnik zukünftig im härter werdenden internationalen Wettbewerb lösen und durch den immer größer werdenden Einfluß dieser Gebiete auf die Qualität und Sicherheit des Lebens eine hohe Verantwortung der Allgemeinheit gegenüber tragen müssen, erwartet der VDE von den zuständigen gesetzgebenden Körperschaften, daß bei allen neuen Gesetzen und Regelungen im Ausbildungsbereich die fachspezifischen Bedürfnisse der Elektrotechnik gebührend berücksichtigt werden.

Zur Zeit bestehen keine einheitlich anerkannten Maßstäbe für Übergänge zwischen den verschiedenen Ausbildungswegen. Im Sinne einer Chancen-

gerechtigkeit sollte es aber rechtlich abgesicherte und sinnvolle Regelungen geben.

#### Ausbildungsziele

Ausbildungsziel der Technischen Universitäten (TU/TH) ist die Befähigung zu vornehmlich wissenschaftlicher Arbeit beziehungsweise Arbeit mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden in Forschung und Lehre, Entwicklung, Planung, Management und Verwaltung. Vom Absolventen der Technischen Universität werden ein umfassendes theoretisches Rüstzeug und eine tiefgehende Einsicht in die mathematisch-physikalisch-technischen Zusammenhänge erwartet. Er muß die Erkenntnisse der Naturwissenschaften einerseits erweitern, andererseits in neue technische Lösungen umsetzen können und so zu einer schöpferischen Tätigkeit auf technischem Neuland befähigt sein. Auch die Fähigkeit des wirtschaftlichen Denkens ist Teil der universitären Ausbildung. Praxiskenntnisse sind erwünscht und können in einem Praktikum außerhalb des Studiums erworben werden.

Ausbildungsziel der Fachhochschulen ist die Befähigung des Ingenieurs, auf wissenschaftlicher Basis vornehmlich anwendungsbezogen in Konstruktion, Entwicklung und Planung, in Fertigung und Vertrieb sowie in der Verwaltung zu arbeiten. Vom Absolventen der Fachhochschule wird eine gut fundierte Kenntnis seines Fachgebietes und die Fähigkeit, diese unmittelbar in der Praxis unter Beachtung wirtschaftlicher Gesichtspunkte anzuwenden, erwartet. Er muß daher in stetiger enger Fühlungnahme mit der Praxis ausgebildet werden.

Beiden Ausbildungszielen entsprechen Ausbildungswege, die in einem jahrzehntelangen Entwicklungsprozeß organisch gewachsen sind und sich bewährt haben. Es besteht in der Elektrotechnik keine sachlich motivierbare

Veranlassung, von diesen beiden Ausbildungswegen abzuweichen. Sie sollten sich auch in Zukunft nebeneinander fortentwickeln und profilieren.

Das Ausbildungsziel der Technischen Universitäten erfordert eine auf hohem Niveau angesetzte theoretisch-mathematisch-physikalische Ausbildung vom ersten Studientag an. Nur auf dieser Grundlage können die Fachgebiete der Elektrotechnik im zweiten Studienabschnitt erfolgreich und tiefgehend gelehrt werden, und nur so kann die beim heutigen Stand der Elektrotechnik knappe Regel-Studiendauer von acht Semestern ohne Niveauverlust eingehalten werden.

Um ihr Ausbildungsziel zu erreichen, müssen die Fachhochschulen nach Vermittlung der notwendigen mathematisch-physikalischen Grundlagen größten Wert auf ausreichende Zeit für die praxisbezogene Ausbildung legen. Bei geschickter Wahl der Studienschwerpunkte kann dann eine gründliche Kenntnis des Fachgebietes in der auch hier vorzusehenden Ausbildungsdauer von vier Jahren vermittelt werden, wobei ein Jahr in den Studiengang eingebaute Industriepraxis berücksichtigt ist.

Eine teilweise Verschmelzung dieser notwendigerweise verschiedenen Ausbildungswege ist nach Ansicht des VDE in der Elektrotechnik ohne Verlust an Qualität und Effizienz nicht durchführbar. Wollte man den verschiedenen Ausbildungszielen, dem breiteren Begabungsspektrum und den bei einer Verschmelzung zu erwartenden sehr hohen Studentenzahlen gerecht werden, müßte sich die Studiendauer für alle verlängern, oder es würden doch wieder Parallelkurse notwendig.

#### Übergänge zwischen den Ausbildungswegen

Der VDE hält verschiedene Ausbildungswege von Studienbeginn an für

erforderlich. Er empfiehlt, die Kooperation zwischen den Technischen Universitäten und den Fachhochschulen beziehungsweise Gesamthochschulen auszubauen und insbesondere die Übergänge zwischen den Ausbildungswegen zu ordnen. Auf diese Weise kann den verschiedenen Begabungen entsprochen werden.

Übergänge zwischen den Ausbildungswegen sollen in beiden Richtungen möglich sein.

Ein Übergang sollte in der Veranlagung des einzelnen begründet liegen, jedoch weniger Regel als Ausnahme sein. Jeder Übergang erfordert ergänzende Leistungen und Prüfungen.

Die für den neuen Ausbildungsweg zu verlangenden Zusatzleistungen sollten mit möglichst geringem Verlust an Studienzzeit erbracht werden können.

#### Vorgeschlagene Verfahrensweise für die Übergänge zwischen den Ausbildungswegen

Für alle Fragen des Übergangs und der Anerkennung erbrachter Leistungen ist die Prüfungskommission der aufnehmenden Institution zuständig.

Bei jeder Institution soll die Prüfungskommission einen für diese Übergänge verantwortlichen Unterausschuß einrichten, der detaillierte Richtlinien entwickeln und für ihre Einhaltung zuständig sein soll. Er soll darüber hinaus die persönliche Beratung der betroffenen Studierenden übernehmen.

In jedem Einzelfall soll eine der individuellen Begabung angepaßte Lösung gefunden werden.

Übergänge von der Fachhochschule zur Technischen Universität sollen möglich sein

- 1 nach einem durch eine Prüfung abgeschlossenen Grundstudium an der Fachhochschule,
- 2 für Absolventen der Fachhochschule

Übergänge von der Technischen Universität zur Fachhochschule sollen möglich sein

- 1 nach dem ersten und nach dem zweiten Prüfungstermin für die Diplomvorprüfung der Technischen Universitäten,
- 2 nach dem durch die Diplomvorprüfung abgeschlossenen Grundstudium an der Technischen Universität.

Jede Institution ist für den Ausbildungsstand ihrer Absolventen allein verantwortlich.

Beim Übertritt in eine andere Institution gilt für den Studierenden deren Prüfungsordnung.

Vor dem Übergang erbrachte Prüfungsleistungen werden in der Regel nicht anerkannt. In Ausnahmefällen entscheidet über die Anerkennung der verantwortliche Fachprüfer der aufnehmenden Institution im Zusammenwirken mit der Prüfungskommission. Studienleistungen, beispielsweise Übungen und Praktika, sollen, soweit dies fachlich vertretbar scheint, anerkannt werden; dabei sollen die erbrachten Leistungen, nicht aber die Studiendauer zugrunde gelegt werden.

und ein 43-cm-Bandwickel reichte gerade für vier Minuten Spieldauer. Bei einer 1956 von der NBC eingesetzten Anlage der zweiten Generation genügten 6 m/s Bandgeschwindigkeit, und man erreichte mit entsprechend größeren Bandwickeln 15 Minuten Aufnahme- und Wiedergabezeit. Aufgezeichnet wurde damals auf 1/2"-Magnetband.

In der seitdem vergangenen Zeit ist es gelungen, Magnetbänder und Magnetköpfe wesentlich zu verbessern. Deshalb erreicht man bei dem neuen BASF-System heute mit einem nur 1/4" breiten, speziell für die Aufzeichnung sehr kleiner Wellenlängen entwickelten Chromdioxidband und nur 3 m/s Bandgeschwindigkeit eine akzeptable Wiedergabequalität. Das Videosignal (Farbe oder Schwarz-Weiß) wird im Reversierbetrieb auf insgesamt 28 Spuren aufgezeichnet. Die Spurumschaltung am Bandende erfolgt innerhalb 80 ms ( $\pm 2$  Fernsehbildern) und soll für das Auge kaum wahrnehmbar sein. Tonaufzeichnung ist auf einer oder auf mehreren Spuren möglich. Erste technische Daten sind in Tab I zusammengestellt.

Die sehr handliche, kleine Videocassette (118 mm  $\times$  110 mm  $\times$  16 mm) faßt Band für 90 oder 120 Minuten Spielzeit. Das neu entwickelte Chromdioxidband ist nur 9 beziehungsweise 6  $\mu$ m dick. Trotz der hohen Bandgeschwindigkeit von 3 m/s sollen sich aber durch das sogenannte Kontaktwickel-Verfahren keinerlei Wickelschwierigkeiten in der Cassette ergeben.

Der Bandverbrauch ist erstaunlich gering: nur 2,4 m<sup>2</sup>/h. Das entspricht 580 m Bandlänge für die 90-Minuten- und 780 m für die 120-Minuten-Cassette. BASF rechnet dementsprechend mit Bandkosten von etwa 60 DM für eine Stunde Spielzeit.

Der Videorecorder „LVR 7100“ arbeitet mit Ein-Motoren-Antrieb, und man hofft, das Gerät zu einem Preis von „einiges unter 3000 DM“ auf den Markt bringen zu können.

Die Vervielfältigung der Videobänder ist innerhalb sehr kurzer Zeit möglich. Alle 28 Spuren mit Bild- und Toninformationen werden unter Benutzung eines Vielfach-Magnetkopfes ohne Reversion in einem Durchlauf 1:1 überspielt. -th

## LVR – das neue Video-Cassetten-System der BASF

Erste Einzelheiten über ein neues Video-Cassetten-System gab jetzt die BASF bekannt. Im Gegensatz zu den professionellen Videorecordern mit Querspuraufzeichnung und den bisher bekannten VCR-Recordern mit Schrägspuraufzeichnung – beide Verfahren arbeiten mit rotierenden Magnetköpfen – erfolgt bei dem BASF-System die Aufzeichnung longitudinal mit feststehendem Magnetkopf. Daher auch die Bezeichnung LVR: Longitudinal Video-Recorder.

Mit dieser Neuentwicklung hat sich der Kreis der verschiedenen Verfahren zur magnetischen Aufzeichnung von Videosignalen vorerst geschlossen, denn die ersten professionellen Videorecorder – in der Nachkriegszeit von RCA entwickelt, um für Fernseh-

sendungen den Zeitunterschied zwischen Ost- und Westküste der USA zu überbrücken – arbeiteten ebenfalls mit Longitudinalaufzeichnung. Sie setzten sich aber wegen der damals erforderlichen hohen Bandgeschwindigkeit und des dementsprechend hohen Bandverbrauchs nicht durch. Das erstmals 1953 demonstrierte Gerät konnte Frequenzen bis maximal 3,5 MHz aufzeichnen. Die Bandgeschwindigkeit betrug 9 m/s,

Tab. I. Technische Daten des LVR-Systems

Antrieb	1 Motor; Kontaktwickel
Magnetkopf	1 feststehender Magnetkopf für Aufnahme und Wiedergabe
Aufzeichnung für Bild und Ton	longitudinal, 28 parallele Spuren
Umschaltzeit von Spur zu Spur	80 ms
Bandführung	Luft-Gleitschiene
Frequenzbandbreite	3 MHz
Signal-Rausch-Abstand	$\approx 40$ dB
mögliche Tonkanäle	2
Bandart	1/4"-CrO <sub>2</sub> -Videoband
Bandgeschwindigkeit	3 m/s
Bandbedarf	2,4 m <sup>2</sup> /h
Spielzeit	90 min 120 min
Bandlänge	580 m 780 m
Banddicke	9 $\mu$ m 6 $\mu$ m
Rückspulzeit	max 3 min max 4 min
Band-Einfädung und Rückspulung	automatisch
Cassette	Einloch-Cassette; Abmessungen: 118 mm $\times$ 110 mm $\times$ 16 mm; Gewicht: 140 g

Entwicklungsmuster des Videorecorders „LVR 7100“ der BASF; im Vordergrund eine LV-90-Cassette für 90 Minuten Spielzeit



# unser neuestes Werk

(aus unserem  
neuen Werk)

**WIFONA**  
Carina

Phono-Stereo-Anlage  
mit Plexi-Abdeckhaube und  
2 Flach-Lautsprecherboxen

Mono und Stereo

Anschluß für  
Tonbandaufnahme nach  
DIN

Neuer Stereo-  
IC-Vollverstärker SMV-2

Leistung 2 x 5 Watt

Stereo-Keramikk-System  
mit Doppelsaphirnadel

3 Geschwindigkeiten  
33, 45 und 78 U/min

lieferbar in 2 Varianten:

**WIFONA**  
Carina

125 S

mit automatischem Plattenwechsler

Laufwerk BSR C-124 „micro-mini“ · Tonarm mit Gegen-  
gewicht · Eingebauter Tonarmlift

**WIFONA**  
Carina

193 S

mit Plattenspieler  
Laufwerk BSR GU-8/2 r

Ich wünsche ausführliche Information

Heften Sie diesen  
Coupon an Ihren  
Briefbogen und  
senden ihn heute  
noch ab.

**WIFONA**

8591 Wiesau/Opf.  
Postfach 1214



**WIFONA**

## Neuheiten für den Funkamateur in Konstanz

Das zur Tradition gewordene Internationale Bodenseetreffen der Funkamateure fand am 13. und 14. Juli wieder in Konstanz statt. Unter der bewährten Regie von R. Kühne (DJ 8 PO) und seinem Team wurden neben Funkwettbewerben eine Tombola, ein Ham-Fest und eine Gerätemesse abgehalten. Diese Ausstellung bietet den Ausstellern die Gelegenheit, Bewährtes, Weiterentwicklungen und Neuheiten für den Funkamateur den interessierten Besuchern vorzustellen.

Die Firma *H. Bauer KG*, Bamberg, stellte als Nachfolgetyp des Icom-Transceivers „IC-20“ den 2-m-FM-Transceiver „IC-22“ vor. Er hat jetzt 22 Kanäle und ist im Empfängereingang mit einem 5fach-Helicalfilter für hohe Weitabselektion und mit einem diodengeschützten Dual-Gate MOS-FET in der HF-Vorstufe ausgestattet. Die beiden Mischstufen sind ebenfalls mit FET bestückt. Die Sendempfangsumschaltung erfolgt elektronisch. Von Interesse für den Freund des Geräteselbstbaues ist die Meßgeräteserie von *Trio-Electronic*, die ebenfalls am Stand von *H. Bauer KG* vorgestellt wurde. Sie umfaßt Oszillografen, NF- und HF-Signalgeneratoren, Multimeter sowie NF-Voltmeter.

Der in Deutschland hergestellte Amateur-TV-Sender „ATV-8“ von *P. Blicke*, München, arbeitet mit der Bildträgerfrequenz 434,25 MHz und 8 W Ausgangsleistung. Die Tonträgerfrequenz ist 439,75 MHz. Weiter hat das Gerät ein eingebautes Netzteil, Dynamik-Kompressor, drei schaltbare Bildgänge und einen BAS-Ausgang. Das Gehäuse ist in 19"-Technik ausgeführt.

Mit dem 2-m-/70-cm-Linear-Transverter „LT 702“ von *Braun*, Nürnberg, ist durch fünf umschaltbare Frequenzabschnitte zu je 2 MHz mit jeder 2-m-Station Betrieb auf dem gesamten 70-cm-Band möglich. Die Frequenzabschnitte sind für Senden und Empfang getrennt wählbar, so daß Relaisbetrieb durchgeführt werden kann. Die Ober- und Nebenwellendämpfung ist auch für das 2-m-Signal größer als 60 dB. Neu ist auch bei *Braun* der 2-m-SSB/CW-Transceiver „SE 300“. Er ist mit Silizium-Transistoren bestückt. Die Sender-Endstufe liefert 10 Watt PEP-Ausgangsleistung und ist unempfindlich gegen Antennenfehlanschlüsse. Der Transceiver ist sowohl für Mobilbetrieb als auch für stationären Betrieb geeignet. Das 2-m-Band ist von 144 bis 146 MHz durchstimmbar. Die Skalenanzeige erfolgt durch ein Meßwerk. Ein zweites Meßwerk zeigt bei Empfang die Feldstärke in dB über dem Rauschen und bei Senden die HF-Ausgangsleistung an 60 Ohm an. Empfänger und Sender sind in gekapselter, HF-dichter Kammerbauweise ausgeführt.

Eine preiswerte KW-Amateurfunkstation stellte *Conrad*, Hirschau, aus.

Sie besteht aus dem *Belson*-Transceiver „S-600“ und der Endstufe „S-3000“. Der Transceiver hat sämtliche technischen Merkmale moderner Konstruktionen. Der Input der Sender-Endstufe ist 200 W PEP bei SSB und 180 W bei CW. Die Eingangsempfindlichkeit des Empfängers liegt bei  $1 \mu\text{V}$  für 10 dB S/N. Der VFO ist mit einem FET bestückt. Außerdem hat das Gerät zwei schaltbare Quarzkanäle. Auch ein Eichgenerator mit 100- und 500-kHz-Punkten ist eingebaut. Die zugehörige Leistungs-Endstufe arbeitet in Klasse AB-1 und ist luftgekühlt. Sie liefert 1500 W PEP Input.

Einen neuartigen KW-Mobil-Transceiver stellte *ham-radio Eigensberger*, Offenbach, vor. Das Gerät ist für das 160-, 80-, 40- und 20-m-Band konzipiert. Bei dem Transceiver „Atlas 180“ entfallen die Einstellung des Preselectors und die PA-Abstimmung. Man muß lediglich die Frequenz einstellen. Diese vereinfachte Bedienung ist für den Mobilbetrieb sehr vorteilhaft. Der Empfänger ist ein Einfachsuper mit  $0,3 \mu\text{V}$  für 10 dB S/N Eingangsempfindlichkeit und einer ZF von 5520 kHz. Der Senderinput beträgt 180 W bei SSB und CW. Das Gerät ist mit 4 IS, 17 Transistoren und 26 Dioden bestückt und wiegt nur 3 kg.

Der neue ATV-Sender „F 75“ von *W. Fischer*, Griesstätt, arbeitet nach CCIR-Norm mit 434,25 MHz Bildträger und 439,75 MHz Tonträger (Bild 1). Die Ausgangsleistung des BAS-Signals ist 8 W. Der Mischer und Linearverstärker des ATV-Senders kann bei Einspeisung eines KW-Signals von 28 bis

30 MHz auch als Sender im 70-cm-Band verwendet werden. Dabei sind alle Betriebsarten wie AM, FM, SSB und CW möglich. Selbst das Ausstrahlen von Farbsignalen ist mit diesem Sender möglich. Je nach Bedarf des einzelnen Funkamateurs kann der Linear-Transverter „F 270“ aus dem reichhaltigen Baugruppenangebot von *W. Fischer*, Griesstätt, bestückt werden (Bild 2). Einbaumöglichkeiten bestehen für Converter und Mischer im 2-m-, 70-cm-, 23-cm- und 12-cm-Band. Zum Betrieb ist nur ein KW-Transceiver von 28 bis 30 MHz mit 50 mW Ausgangsleistung erforderlich.

Eine neue Beam-Reihe mit 5 kW Belastbarkeit hat *Fritzel*, Ludwigshafen/Rh., entwickelt. Durch die immer stärkere Zunahme der Betriebsarten RTTY, SSTV, SSB mit Dynamikkompressor und high-speed-CW kommt es infolge der Dauerstrich-Leistungen öfter zu Schäden an den Sperrkreisen der Beams. Bei dieser Beam-Reihe wurde nun das übliche 3-Band-Strahler-Element mit seinen Sperrkreisen durch drei Mono-Strahler für 20, 15, 10 m ersetzt. Bei den Direktoren beziehungsweise beim Reflektor konnte die Sperrkreistechnik beibehalten werden, da sie weit weniger belastet sind. Die drei Monostrahler werden gemeinsam über ein Koaxialkabel gespeist.

Der neue 2-m-Steuersender „2 H 74 MO“ mit Super-VFO des *Funktechnischen Labors (FTL)*, Berenbostel, ist der Nachfolgetyp des Modells „2 H 71 MO“. Er zeichnet sich durch hohe spektrale Reinheit des Signals und durch hohe Frequenzstabilität aus. Die Ausgangsfrequenz von 144 bis 146 MHz wird durch Frequenzsynthese erzeugt. Man mischt eine Quarzfrequenz (40,68 MHz) mit einer variablen Frequenz (7,320 bis 7,986 MHz) und erhält die Ausgangsfrequenz 48...48,666 MHz. Wichtig für Pfeifstellen- und Nebenwellenfreiheit im Band ist die richtige Auswahl der Synthesefrequenzen. Weitere Selektionsmittel in der anschließenden Verdreifachstufe sorgen für zusätzliche Unterdrückung der Quarz- und Spiegelfrequenz sowie der Mischprodukte höherer Ordnung. Frequenzmodulation ist ebenfalls möglich. Die Ausgangsleistung des Steuersenders von 100 mW an 60 Ohm erlaubt auch Funkbetrieb ohne Endstufe.

Als Neuheit stellte *Johannsen*, Karlsruhe, unter anderem das 2-m-FM-Amateurfunkgerät „Metrum II“ von *Motorola* vor. Es ist in zwei Ausführungen mit 10- oder 25-W-Ausgangsleistung lieferbar, die auch auf 1 W geschaltet werden können. Die maximale Kanalzahl ist 12, wobei jeweils nur ein Quarz erforderlich ist. Er wird im Sender und Empfänger gemeinsam benutzt. Der Empfänger hat  $0,35 \mu\text{V}$  Eingangsempfindlichkeit für 20 dB S/N, -70 dB Intermodulationsfestigkeit und -65 dB Spiegel-/Nebenwellendämpfung. Die NF-Ausgangsleistung ist 5 W

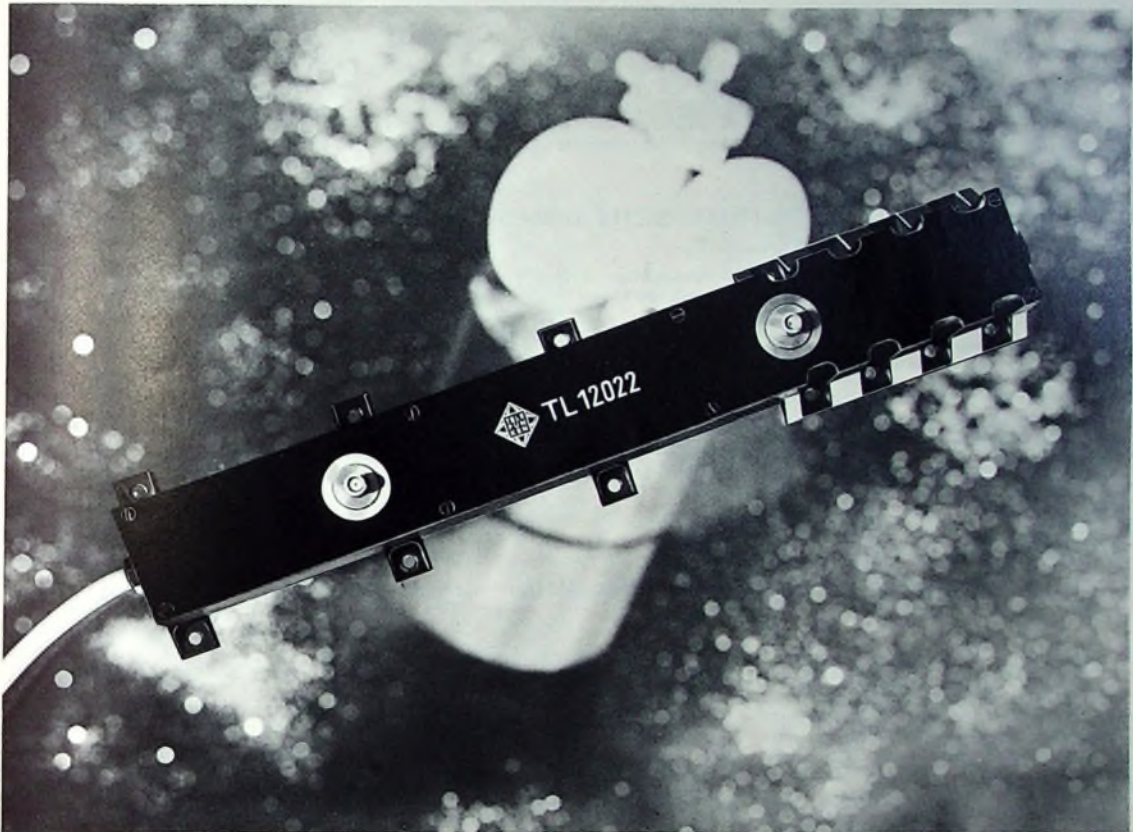


Bild 1. ATV-Sender „F 75“ nach CCIR Norm (Fischer)



Bild 2. Linear-Transverter „F 270“ zur wahlweisen Bestückung mit Convertoren und Mischern (Fischer)

# Weltweite sichere Nachrichten-Verbindungen mit modernen TELEFUNKEN Wanderfeldröhren für Satelliten und Richtfunk



Zuverlässigkeit und höchste Präzision zeichnen unsere Satelliten Wanderfeldröhren aus.

Wir erweitern unser Satelliten Wanderfeldröhren-Programm im 12 GHz-Bereich mit der Type TL 12022.

Die besonderen Merkmale unserer Wanderfeldröhren sind:

Lange Lebensdauer – Hoher Wirkungsgrad, minimal 40 % –  
die ausgezeichneten Übertragungseigenschaften –  
das geringe Gewicht und kleines Volumen durch integrierte Technik –  
und es gibt keine Probleme in der Stromversorgung

Wir senden Ihnen gern technische Unterlagen, bitte schreiben Sie uns.

AEG-TELEFUNKEN  
Fachbereich Röhren / Vertrieb  
7900 Ulm  
Söflinger Straße 100

Für die Richtfunkanwendung fertigen wir in gleicher Technologie unsere Typen

	YH 1191	YH 1192	YH 1193	
Frequenzbereich	10,7–11,7	11,7–12,7	10,7–11,7	GHZ
Sättigungsleistung	22	22	24	W
Wirkungsgrad	30	30	38	%



Wanderfeldröhren  
von AEG-TELEFUNKEN

bei 5% Klirrfaktor. Zahlreiches Zubehör ist lieferbar

Für RTTY-Amateure war der Video-Konverter „RVD-1002“ von Richter & Co., Hannover, ausgestellt. Er gestattet die völlig geräuschlose Wiedergabe von RTTY-Signalen auf dem Bildschirm eines normalen Fernsehempfängers. Die Ansteuerung von einem RTTY-Konverter erfolgt entweder durch den Linienstrom oder durch ein TTL-Signal. Auf dem Bildschirm werden 20 Reihen mit je 50 Buchstaben abgebildet. Es wird immer die unterste Zeile geschrieben und der gesamte Text rutscht jeweils bei Zeilenende nach oben. Die oberste Zeile wird gelöscht. Das Ausgangssignal für den Fernsehempfänger hat 1 V, an 75 Ohm. Der Empfänger benötigt einen Video-Eingang. Die elektronische Schreibmaschine „DKB-2010“ kann für RTTY

gleichzeitig das 10,6985-MHz-Signal eines Quarzgenerators. Wie bei SSB, werden ein Seitenband und der Träger unterdrückt. Das gewünschte Seitenband durchläuft zunächst ein 6poliges Quarzfilter und wird anschließend verstärkt. Nach Begrenzung führt man das Signal einem zweiten Balance-Modulator zu, in dem die Rückmischung erfolgt. Am Ausgang steht dann das stark komprimierte, aber in seiner Sinusform voll erhaltene NF-Signal zur Verfügung. Die 2-m-Endstufe „FU 100“ von Schorr liefert 120 W Ausgangsleistung bei SSB/CW und 80 W bei FM/AM/RTTY. Sie ist mit der Röhre QQE 06/40 bestückt. Das Netzteil ist eingebaut. Weitere Besonderheiten sind eingebaute HF-Vox, Bandpaßfilter im Antennenaustritt, umschaltbares Instrument für Anodenstrom und relativen Output sowie An-



Bild 3 2-m-Transceiver „TS-700“ für AM, FM, SSB- und CW-Betrieb (Kenwood)

Programmen. Der 2-m-Transceiver „TS-700“ ist für die Betriebsarten AM, FM, SSB und CW ausgelegt (Bild 3). Es ist Funkverkehr im 2-m-Band auf 22 Quarzkanälen oder Transceiverbetrieb mit VFO möglich. Der mit Transistoren bestückte Senderteil hat 10 W Ausgangsleistung bei SSB, CW und FM beziehungsweise 3 W bei AM. Der Empfängerteil benutzt eine kreuzmodulationsichere FET-HF-Vorstufe und zweifache Vorkreisabstimmung. Die Eingangsempfindlichkeiten sind etwa 0,5  $\mu$ V für 10 dB (S+N)/N (SSB), 1  $\mu$ V (FM) und 2  $\mu$ V (AM). Bei FM arbeitet der Empfänger als Doppelsuper, bei den anderen Betriebsarten jedoch mit einfacher Überlagerung. Der ZF-Verstärker ist mit einem 6teiligen Quarzfilter bestückt. Bei FM-Empfang werden weitere Selektionsmittel zugeschaltet. Das Gerät kann stationär am Netz oder mobil aus der Fahrzeugbatterie betrieben werden.

Der 2-m-FM-Transceiver „TR-7200 G“ hat 22 durch Trommelschalter wählbare Kanäle zwischen 144 und 146 MHz. Die Kanalanzeige ist beleuchtet. Die Sender-Endstufe ist von 1 W auf 10 W Ausgangsleistung umschaltbar und elektronisch abgesichert. Der Empfängerteil ist für hohe Eingangsempfindlichkeit (1  $\mu$ V für 30 dB (S+N)/N) und große Kreuzmodulationsicherheit bei wirksamer Nebenwellenunterdrückung ausgelegt. Eingebaut sind weiter Lautsprecher, beleuchtetes S-Meter, Anschlüsse für externen VFO, Linear-Endstufe, Zweitlautsprecher und Kopfhörer. Die Stromversorgung erfolgt aus dem Bordnetz oder bei stationärem Betrieb aus einem passenden Netzgerät. D. Stoy

## INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Juliheft 1974 unter anderem folgende Beiträge:

Anwendung des Halbbildverfahrens bei der magnetischen Bildaufzeichnung

Formale Analyse des nichtinvertierenden Verstärkers mit Gegenkopplung

Bereichsstrukturen in Supraleitern

Impulsbelastung metallisierter Kunststoffkondensatoren

Hochfrequenzkinematographische Analyse von Schalterlichtbögen

Prüfung des Gummel-Poon-Modells auf seine Brauchbarkeit

Wissenschaftliche Sonderschau auf der 6. Interkama

Elektronik in aller Welt - Ausstellungen und Tagungen - Lehrgänge und Seminare - Angewandte Elektronik - Aus Industrie und Wirtschaft - Persönliches - ELRU-Informationen - ELRU-Kurz- nachrichten

Postgebühren: monatlich ein Heft - Preis im Abonnement 20,- DM vierteljährlich einschließlich Postgebühren Einzelheft 7,- DM zuzüglich Porto

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland, durch die Post oder direkt vom Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH • 1 BERLIN 52

und CW eingesetzt werden. Für RTTY liefert das Gerät die Geschwindigkeiten 40, 45, 50, 60 und 75 Bd. Bei CW ist die Geschwindigkeit von 40 bis 300 BpM stufenlos regelbar. Das Punkt-Strich-Verhältnis läßt sich in vier Stufen umschalten. Eine Memory-Schaltung speichert bei beiden Betriebsarten bis zu drei Anschläge, so daß eine flüssige Schreibweise auch bei unterschiedlicher Zeichenlänge möglich ist.

Das 70-cm-FM-Handfunksprechgerät „SR-C 432“ von Richter & Co., Hannover, kann mit 6 Kanälen bestückt werden und hat 1 W Ausgangsleistung. Batteriespannung beziehungsweise Empfangsfeldstärke werden mit einem Instrument angezeigt. Bei Sendebetrieb leuchtet eine rote LED auf. Der Empfänger ist ein Doppelsuper mit den ZF 11,7 MHz und 455 kHz. Die Empfängerempfindlichkeit beträgt 1  $\mu$ V für 20 dB S/N. Als Zubehör sind Akkumulatoren, Ladegerät, Handmikrofon, Tonrufzusatz usw. lieferbar.

Der Speech-Processor „KP 12“ von Schorr, Frankfurt a. M., vermeidet die üblichen Verzerrungen und Oberwellenbildungen bei Dynamikkompression. Das Gerät arbeitet nach dem HF-Prinzip. In einem Vorverstärker wird zunächst der Mikrofonpegel angehoben und einem Balancemischer zugeführt. An diesen Mischer gelangt

schluß für Relais-Steuerleitung. Zur Ansteuerung dieser Endstufe reichen 1...15 W.

Schweiger, Wenzenbach, stellte die neue Frequenzzählerserie „2000“ vor. Der gesamte Meßbereich überstreicht 1 Hz...200 MHz, wobei die Auflösung im NF-Bereich  $\pm 1$  Hz und im HF-Bereich  $\pm 10$  Hz ist. Die Zähler sind mit 31 integrierten Schaltungen bestückt und haben sehr geringe Abmessungen.

Eine Hilfe bei der Ausübung der Amateurfunkfähigkeit soll das neue Buch „Hand- und Betriebsbuch für den Funkamateur“ von W. Feilhauer (DL 3 JE) und H. Stotz (DL 3 HG) sein, das am Stand von Stotz, München, zu sehen war. Es enthält unter anderem zahlreiche Tabellen für den praktischen Funkbetrieb sowie Verzeichnisse der Bakenstationen in Region 1, der FM-Relaisfunkstellen in Europa im 2-m und 70-cm-Band usw.

Williges Elektronik Service, Bremen, hält ein reiches Angebot an Bauelementen, Meßinstrumenten und Amateurfunkzubehör bereit. Sie ist außerdem bei der Beschaffung von Spezialersatzteilen behilflich und hat einen eigenen Transformator-Wickeldienst. Die Transformatoren werden nach Kundenwünschen gewickelt.

Neue Amateurfunkgeräte von Kenwood haben die Firmen Bauer KG, Johannsen und Richter & Co. in ihren



## Persönliches

### H. Meissner 70 Jahre

Dr. Herbert Meißner, stellvertretender Aufsichtsratsvorsitzender der *Loewe Opta GmbH* und langjähriges Vorstandsmitglied dieses Unternehmens, vollendete am 26. Juli 1974 sein 70. Lebensjahr. Dr. Meißner, der in Berlin und Jena Rechts- und Wirtschaftswissenschaften studierte, wurde nach kurzer richterlicher Tätigkeit und nach Zulassung als Anwalt im Jahre 1933 in den Vorstand der *Radio AG D S Loewe* berufen. In den Jahrzehnten seiner Vorstandszugehörigkeit hat er der Gesellschaft durch seine großen Erfahrungen und Kenntnisse – als Syndikus und insbesondere als Experte auf dem Gebiet des internationalen Patentrechts – zur Weltgeltung verholfen.



### Niedersächsische Landesmedaille für W. Bruch

Für hervorragende Verdienste auf technologischem Gebiet ist dem Erfinder des PAL-Farbfernsehensystems, Prof. Dr.-Ing. E.h. Walter Bruch, Leiter der *Telefunken-Grundlagenentwicklung*, die höchste Auszeichnung des Landes Niedersachsen, die Landesmedaille, verliehen worden.



### Wechsel im AEG-Telefunken-AR

Dr. Jürgen Terrahé (*Commerzbank*) und Dr. Franz-Josef Weisweiler (*Mannesmann*) wurden in den *AEG-Telefunken-Aufsichtsrat* gewählt. Aus dem AR ausgeschieden sind Dr. Dipl.-Ing. Ulrich Petersen (ehemals *Mannesmann*), Ernst Rieche (*Commerzbank-AR*).

### Veränderungen in der Blaupunkt-Geschäftsführung

Dipl.-Phys. Horst Bauer, bisher Sprecher der *Blaupunkt-Geschäftsführung*, übernahm am 1. 8. 1974 bei der *Robert Bosch GmbH*, Stuttgart, eine leitende Stellung im Unternehmensbereich Kraftfahrzeugausrüstung.

In die Geschäftsführung von *Blaupunkt*, die aus Dipl.-Ing. Günter Bolle, Dipl.-Kaufmann Peter Eiberger und Dipl.-Ing. Stephan Peitzmann besteht, trat zum selben Zeitpunkt Dipl.-Kaufmann Horst Sandvoß von der *Robert Bosch GmbH* als Sprecher ein.

Ebenfalls am 1. 8. 1974 wurde Walter Blumenthal zum Direktor der *Blaupunkt-Werke GmbH* ernannt.

### K.-A. Hoeh Abteilungsleiter bei Loewe Opta

Klaus-Arno Hoeh, bisher Produktionsleiter des *Loewe Opta-Werkes Kronach*, wurde unter gleichzeitiger Ernennung zum Abteilungsleiter als Leiter des Werkes bestellt.

### E. von Brauchitsch im SEL-Aufsichtsrat

Eberhard von Brauchitsch (*Flick*) wurde in den *SEL-Aufsichtsrat* gewählt. Er tritt an die Stelle des auf eigenen Wunsch vorzeitig ausscheidenden Aufsichtsratsmitglieds James V. Lester.

### Änderungen bei SEL

Die stellvertretenden *SEL-Vorstandsmitglieder* Dipl.-Kaufmann Karl-Heinz Ashauer (Private Nachrichten- und Datensysteme), Dr. Jochen von Bonin (Bauelemente), Dipl.-Kaufmann Siegfried Grammel (Rundfunk Fernsehen Phono) und Dipl.-Kaufmann Günther Gruppe (Personal- und Sozialwesen) sind zu ordentlichen Mitgliedern des Vorstands berufen worden.

Dipl.-Kaufmann Ashauer ist zusätzlich zum stellvertretenden Leiter der *Business Systems Group von ITT Europe* berufen worden, die 16 Werke in zwölf europäischen Ländern umfaßt und gegenwärtig einen Jahresumsatz von über 1 Mrd. DM erarbeitet. ▶

Wenn es um  
Gemeinschaftsantennen  
geht – wählen Sie  
eine dieser  
Nummern\*  
und Ihre  
Probleme  
sind  
in guten  
Händen



Berlin (West) 61 .....	Tel. (0 30) 2 51 90 41
Berlin (West) 61 .....	Tel. (0 30) 2 51 80 97
Bielefeld .....	Tel. (05 21) 6 56 41/6 50 48
Bremen .....	Tel. (04 21) 50 17 71, 50 07 33
Dortmund .....	Tel. (02 31) 59 90 05, 59 90 06
Düsseldorf .....	Tel. (02 11) 72 20 86/87/88
Sprendlingen bei Frankfurt .....	Tel. (0 61 03) 6 35 79/6 36 06
Frankfurt (Main) .....	Tel. (06 11) 43 25 78, 44 40 84
Freiburg/Br. ....	Tel. (07 61) 8 40 30
Hamburg 1 .....	Tel. (0 40) 24 37 67/24 38 84
Hannover .....	Tel. (05 11) 31 30 77
Kassel .....	Tel. (05 61) 1 81 17, 1 81 18
Kiel 1 .....	Tel. (04 31) 68 44 65
Köln .....	Tel. (02 21) 23 58 25, 23 58 26
Mannheim .....	Tel. (06 21) 44 77 07/44 33 07
München 2 .....	Tel. (0 89) 53 95 73, 53 95 74
Nürnberg .....	Tel. (09 11) 46 60 51, 46 60 52
Stuttgart 13 .....	Tel. (07 11) 28 33 01/02

\*  
immer wenn es darum geht, eine funktionssichere und zukunftsorientierte Gemeinschaftsantennenanlage zu planen und zu bauen, meldet sich hier der richtige Mann – von fuba



Direktor Dr. Hansgeorg Kanno übernahm die Leitung des Erzeugnisbereichs Funk und Navigation, gleichzeitig wurde er zum stellvertretenden SEL-Vorstandsmitglied berufen. Er trat die Nachfolge von Tankred von Hauteville an, der nun dem Unternehmen als Berater zur Verfügung steht.

**R. Gressmann Direktor des Technischen Zentrums der Europäischen Rundfunkunion**

Rudolf Gressmann übernahm am 1. August 1974 die Leitung des Technischen Zentrums der Europäischen Rundfunkunion (UER, EBU), eines der wichtigsten rundfunktechnischen Nervenzentren Europas. Zum ersten Male ist damit ein Deutscher an der Spitze dieser Institution. Gressmann (54) ist seit 1955 in der Technischen Zentrale der UER tätig und seit 1972 stellvertretender Direktor für Veröffentlichungen auf den Gebieten Wellenausbreitung und Frequenzplanung. Er tritt die Nachfolge des bisherigen Technischen Direktors Georges Hansen an, der am 31. Juli 1974 in den Ruhestand trat.

**Tagungen**

**VDE-Tagungskalender 1974/75**

In der Zeit vom Herbst 1974 bis Herbst 1975 veranstaltet der Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) unter anderen folgende Fachtagungen:

- 9. - 13. 9. 1974: International Switching Symposium 1974, München (Internationale NTG-Fachtagung)
- 25. - 27. 9. 1974: Entwurfsautomatisierung für Datenverarbeitungsanlagen und deren Komponenten, Karlsruhe (NTG-Fachtagung)

- 2. - 4. 10. 1974: Meßtechnische Probleme in der Fertigung, Kassel
- 7. - 10. 10. 1974: VDE-Kongreß '74, Hamburg (58. VDE-Hauptversammlung)
- 24. - 25. 10. 1974: Neuartige Bauelemente der Anzeigetechnik, Bad Nauheim (NTG-Fachtagung)
- 29. - 31. 10. 1974: Stand und zukünftige Entwicklung der Fernwirktechnik, Düsseldorf (NTG-Fachtagung)
- 25. - 27. 11. 1974: 6. Internationaler Kongreß Mikroelektronik, München (Internationale Fachtagung der NTG, des INEA und des IEEE)
- 4. - 6. 12. 1974: Elektronik und Mechanik - Probleme und Tendenzen in der feinwerktechnischen Geräteentwicklung, Wiesbaden (Fachtagung der VDI/VDE-Fachgruppe Feinwerktechnik)
- 4. - 6. 3. 1975: Satelliten-Funksysteme, Nürnberg (NTG-Fachtagung)
- 13. - 14. 3. 1975: Rechnergestützter Schaltungsentwurf, Stuttgart (NTG-Fachtagung)
- 8. - 10. 4. 1975: DAGA-Tagung '75, Braunschweig (Fachtagung der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Akustik)
- 26. - 28. 5. 1975: Technische Zuverlässigkeit 1975, Nürnberg (Gemeinschafts-Fachtagung)
- 1. - 4. 9. 1975: European Microwave Conference 1975, Hamburg (Internationaler Kongreß und Ausstellung)

Weitere Auskünfte erteilt VDE-Zentralstelle „Tagungen“, 6 Frankfurt/Main 70, Stresemannallee 21; Telefon: (060) 6308202

**SOFORT-VERSAND**  
Markenhalbleiter - Röhren etc.

AC 187 188 K	3.60	DY 807	2.80
AD 161 162	3.60	FCH 84	2.80
AD 166 Paar	10.40	PCF 807	3.40
AD 167 Paar	12.00	PCI 805	3.90
AF 139	2.30	PI 504	6.20
BC 177 A B	1.05	PL 508	8.20
BO 130	3.10	PL 519	11.25
BF 173	1.40	PY 88	2.70

Mengenabst. Sortiment ab 100 Stück 10 %  
Liste B.G. anfordern (gratis)  
A. Mayer, RS41 Heimerlangen 199  
Telefon 08335-491

**BLAUPUNKT**  
**Auto- und Kofferradios**

Neueste Modelle mit Garantie. Einbaubehör. für sämtliche Kiz-Typen  
vorrätig. Sonderpreise durch Nachnahmeversand. Radiogroßhandlung  
W. Kroll, 51 Aachen, Postfach 865  
Tel. 7 45 07 - Liste kostenlos

**Infrarot-Nachtsichtgerät** Modell EH 60  
Reichweite ca. 350 m  
Zub.: Akku Ladegerät  
Preis DM 2457,50  
Wir liefern: Minisender, Aufpassgeräte, Kugelschreiber, Mähdrescher, Kopierschalleneinrichtungen. Fordern Sie gegen DM 3,- in Briefmarken Katalog an.

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

Ich möchte Ihre überzähligen  
**RÖHREN und TRANSISTOREN**  
in großen und kleinen Mengen kaufen.  
Bitte schreiben Sie an  
**Hans Kaminsky**  
8 München-Solln - Spindlerstr. 17

**ITT HOBBY-KITS**

präsentiert elektronische Bausätze für alle und alles aus Heim - Werkstatt  
**Auto · Musik**

Elektronisches Piano  
Alarmanlage · Light Dimmer  
Elektronisches Schlagzeug  
Oszilloscope · Digital-Voltmeter, stabilisierte Netzteile, Verstärker.



Fordern Sie kostenlos und unverbindlich unseren Katalog mit über 80 Bausätzen an.  
**ITT Hobby-Kits-Abteilung c 3**  
7530 Pforzheim, Postfach 1570



**Wichtiger Hinweis für unsere Abonnenten**

Wir verfügen im Augenblick noch über geringe Bestände von

**Sammelmappen und Einbanddecken**

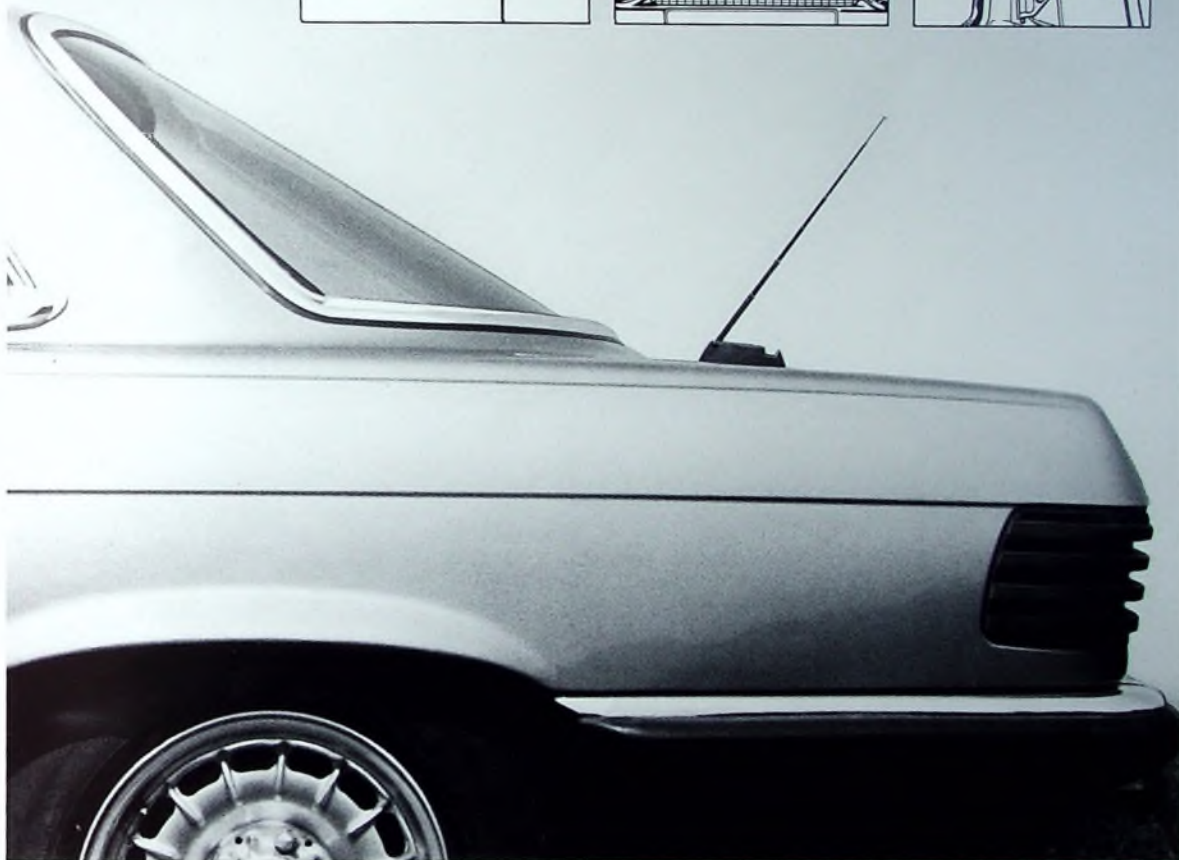
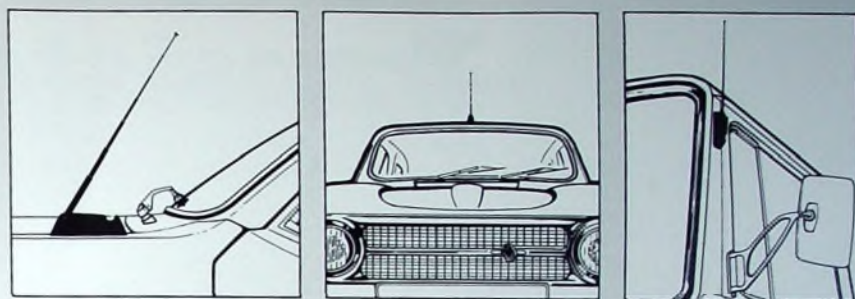
Ganzleinen mit Titelprägung

die wir zu den günstigen Preisen von 10,-DM bzw. 8,25DM anbieten können

Bestellen Sie deshalb möglichst bald

**FUNK-TECHNIK**

1 Berlin 52, Eichborndamm 141-167



## Hitronic, die besondere, elektronische Autoantenne. Für alle Fahrzeuge und für überall am Fahrzeug.

Ob hinten auf dem Kofferraum,  
ob auf dem Dach oder vorn auf  
dem Kotflügel - die neue Hitronic  
macht überall eine gute Figur:  
Sie hat ein ungewöhnliches Kurz-  
teleskop, ist mattschwarz und form-  
schön - und waschanlagensicher!  
Den besseren Empfang bewirkt  
eine ausgeklügelte Elektronik.

**Antennen und Steckverbinder**



**Hirschmann**

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

4-Farb-Informations-  
prospekte über Hitronic  
gegen diesen Coupon.



1.74.82

98329

Z 95496

E.-Thälmann-Str. 56

# Video-Transistoren im Gehäuse SOT-32.

VALVO hat für die Video-Endstufen in Schwarzweiß- und Farbfernsehempfängern die Transistoren BF 457, BF 458 und BF 459 im Gehäuse SOT-32 (JEDEC TO-126) entwickelt.

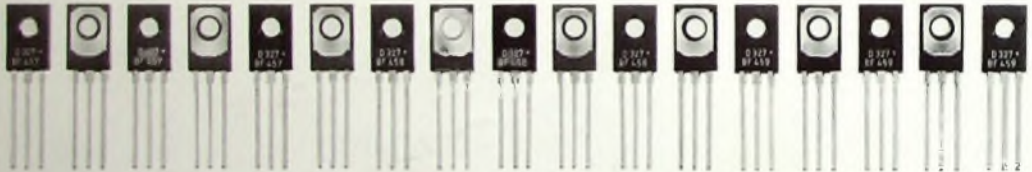
Diese Transistoren sind unempfindlich gegenüber Belastungen, wie

sie bei Bildröhrenüberschlägen auftreten können, und zeichnen sich durch geringe Werte der Rückwirkungskapazität aus. Die angegebene maximale Verlustleistung ist bis zu einer Gehäusetemperatur von 90 °C voll ausnutzbar.

Außer zur Ansteuerung von Schwarzweiß- und Farbbildröhren (RGB- und Farbdifferenzkonzepten) sind diese Typen auch als Treibertransistoren für Horizontal-Ablenkstufen mit den Hochvolt-Transistoren BU 205 geeignet.

## Kurzdaten

		BF 457	BF 458	BF 459	
Kollektor-Sperrspannung	$U_{CB0} = \max$	160	250	300	V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$U_{CE0} = \max$	160	250	300	V
Kollektorstrom, Mittelwert	$I_{CAV} = \max$		100		mA
Kollektorstrom, Scheitelwert	$I_{CM} = \max$		300		mA
Gesamtverlustleistung ( $\vartheta_G = 90\text{ °C}$ )	$P_{tot} = \max$		6		W
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_J = \max$		150		°C
Gleichstromverstärkung ( $U_{CB} = 10\text{ V}$ , $-I_E = 30\text{ mA}$ )	$B$		26		
Transitfrequenz ( $U_{CB} = 10\text{ V}$ , $-I_E = 15\text{ mA}$ )	$f_T$		90		MHz



## Bewährt durch Qualität.

Weitere Informationen erhalten Sie unter Bezug auf Nr. 1174 von

VALVO GmbH  
Artikelgruppe Halbleiter  
2 Hamburg 1 Burchardstraße 19  
Telefon (040) 32 96 474



# VALVO

Bauelemente  
für die gesamte  
Elektronik

A 1173/1174