

A 3109 D

BERLIN

# FUNK- TECHNIK

21

1974

1. NOVEMBERHEFT

# Hirschmann Zimmer-Fernsehantennen haben beim FÜR SIE-Test hervorragend abgeschnitten

(davon können Sie sich die Tabelle hier ausschneiden!)

Sie wissen: Was die Millionen-Zeitschrift FÜR SIE testet und für gut befindet, das kaufen Hausfrauen (und deren Männer natürlich). FÜR SIE hat unlängst Zimmer-Fernsehantennen getestet: Einen Markt-Querschnitt aus 10 verschiedenen Antennen, davon allein 4 von Hirschmann. Das Ergebnis bestätigt die hohe Qualität der Hirschmann

Zimmer-Fernsehantennen: Dreimal »sehr gut« und fünfmal »gut«. Weil Sie mit solchen Testergebnissen auch anspruchsvolle Kunden überzeugen können, ist hier die Tabelle auszugsweise wiedergegeben. Sie sollten sich diesen kleinen Beratungs-Spickzettel am besten gleich ausschneiden.

Modell	Hirschmann Zifa Spectral 721 ohne Verstärker	Hirschmann Zifa Spectral 721 V mit Verstärker	Hirschmann Zifa 781 ohne Verstärker	Hirschmann Zifa 781 V mit Verstärker
Ortsempfang	sehr gut	sehr gut	gut	gut
Regionalempfang	gut	sehr gut	gut	gut
Antennenkabel	1,80 m	1,63 m	1,65 m	1,67 m
Netzkabel	—	1,90 m	—	2,00 m



## Antennen und Steckverbinder



**Hirschmann**

Richard Hirschmann  
Radiotechnisches Werk  
73 Esslingen/Neckar

FT meldet . . . . .	736
gelesen · gehört · gesehen . . . . .	738
Zentralisierte Forschung . . . . .	741
FT-Informationen . . . . .	742
Fernsehen	
VHF-Tuner mit Feldeffekttransistoren . . . . .	743
Elektronisches Steuergerät für Lichtsignale im Straßenverkehr . . . . .	745
Sendezentrum Hornisgrinde in Betrieb . . . . .	746
Antennen	
Das Verhalten von Antennen unter praktischen Empfangsbedingungen . . . . .	747
Meßtechnik	
Frequenzzähler mit Zeitmultiplexanzeige . . . . .	749
Elektronisch erzeugte Musik ohne Tastendruck . . . . .	753
Für den KW-Amateur	
Vielkanaloszillator für das 2-m-Band in CMOS-Technik . . . . .	757
Moderner 80-m-KW-Super für AM, CW und SSB . . . . .	759
Namen, die zu Benennungen werden . . . . .	763
Lautsprecher	
Kalotten-Hochton-Lautsprecher „KO 10 DT“ . . . . .	764
UKW-Verkehrsradfunksender der ARD mit Durchsage- und Bereichskennungen . . . . .	765
Technik von morgen	
Elektrostatisches Druckverfahren mit Grautönen . . . . .	766
Persönliches . . . . .	766
Lehrgänge . . . . .	766

Unser Titelbild: Der Sendeturm des neuen Sendezientrums des Südwestfunks auf der Hornisgrinde hat eine Gesamthöhe von 206 m. In dem 56 m hohen Antennenaufsatz sind die durch einen Fiberglasmantel gegen Vereisung geschützten Antennen untergebracht (s. a. S. 746). Aufnahme: Südwestfunk

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 vrftk. Telegramme: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertretender Chefredakteur: Dipl.-Ing. Ulrich Radke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent Werner W. Diefenbach, 896 Kempten 1, Postfach 14 47, Tel. (08 31) 6 34 02 Anzeigenleitung: Dietrich Gebhardt; Chegraphiker: B. W. Beierwirth, 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. Preisleiste (auf Anforderung). Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel 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.

# Manche machen alles. Wir machen nur manches. Aber das perfekt.

Seit Jahrzehnten haben wir uns ganz konsequent spezialisiert: auf Zündkerzen, auf Glühkerzen und auf Funkentstörmittel. Weil Spezialisierung immer Perfektionierung bedeutet. Auf diesen Gebieten macht uns keiner etwas vor. Wir haben die Erfahrung: mehr als sechs Jahrzehnte. Wir haben die Spezialisten: Techniker und Fachkräfte, – mehr als tausend.

Sie und Ihre Kunden haben die Garantie: für technische Perfektion, für lange Lebensdauer, für absolute Funktionssicherheit. Zündkerzen-, Glühkerzen-, Funkentstörmittel von BERU. Aller guten Dinge sind drei. Bessere drei gibt es nicht.



BERU 7140 Ludwigsburg



#### Im Interesse der Expansion: Nordmende-Umgruppierung

Am 1. Oktober 1974 ist die AG für Unterhaltungselectronic in Zürich (Aktienkapital: 250 000 sFr.) als persönlich haftende Gesellschafterin in die *Norddeutsche Mende Rundfunk KG* eingetreten. Mitglieder des Verwaltungsrats dieser Gesellschaft sind neben **Hermann L. Mende** und **Karl Mende** unter anderen zwei Direktoren der *Schweizerischen Bankgesellschaft*. Die Aktionäre der Gesellschaft stehen den Mitgliedern des Verwaltungsrats nahe.

Im Rahmen dieser Umgruppierung ist die bisherige persönlich haftende Gesellschafterin, die *Nordmende Rundfunk und Fernseh-Geräte GmbH* (Stammkapital: 100 000 DM), mit dem gleichen Tage ausgetreten. Sie wird im nationalen Beteiligungsbereich, insbesondere auf dem Vertriebssektor, neue Aufgaben übernehmen. **Hermann L. Mende** und **Karl Mende** bleiben weiterhin Geschäftsführer der Gesellschaft.

Mit diesen wichtigen Schritten schafft sich das finanziell starke, expansive Familienunternehmen, das sich zu den größten Firmen der Unterhaltungselektronik in Deutschland zählt, die notwendige Basis für das Wachstum über die nationalen Grenzen hinaus.

#### Zentralbüro-Netz von Kolbe & Co.

Mit der Eröffnung eines Zentralbüros in Hamburg hat die Firma *Kolbe & Co.* („fuba“) den Aufbau eines Netzes von sechs derartigen Zentren in Deutschland abgeschlossen; die anderen befinden sich in Berlin, Düsseldorf, Frankfurt-Sprendlingen, Hannover und München. Dieses Netz koordiniert die Arbeit der insgesamt 16 Vertriebsbüros und Handelsvertretungen und unterhält Lager. Die anfallenden Gemeinschafts-Antennenanlagen- und Groß-Gemeinschafts-Antennenanlagen-Aufträge werden wie bisher in den 16 Büros in der gewohnten Weise bearbeitet. Das Fachpersonal und die Kfz-Ausstattung der Zentralbüros ermöglichen es diesen, bei Bedarf direkt oder unterstützend einzugreifen.

#### FPE-Cornell-Dubilier Electric GmbH

Die Firma *Cornell-Dubilier Electronics* ist einer der ältesten amerikanischen Hersteller von Kondensatoren, elektrischen Filtern, Relais und Antennen-Rotoren. Mit ihrer Muttergesellschaft, *Federal Pacific Electric (FPE)*, gründete sie für die Bearbeitung des europäischen Marktes das *FPE-Cornell-Dubilier Electric GmbH*; Anschrift: 8 München 80, Rosenheimer Straße 30, Telefon (0 89) 45 41 22 und 45 41 23, Telex 05-22 383. Geschäftsführer ist **Claus B. Fritz**.

Der 16seitige „Kurz-/Short-Form Catalog“ informiert in Deutsch und Englisch über das Fertigungs- und Lagerprogramm.

#### Hot Electronic übernimmt Vertretung für elektronische Tastaturen

Für die Firma *Data Electronics Corp.*, Burlington/USA, die sich bei elektronischen Tastaturen innerhalb eines Jahres in den USA einen Marktanteil von etwa 10 % eroberte, hat die Firma *Hot Electronic*, Ottobrunn bei München, die deutsche Vertretung übernommen.

#### Neuer Italien-Vertrieb für Braun-Hi-Fi-Geräte

In Mailand nahm die neu gegründete Firma *Braun HiFi-Distribuzione* ihre Tätigkeit als inländische Vertriebsfirma für *Braun-Hi-Fi*-Geräte auf. Geschäftsführender Mehrheitsgesellschafter ist **Ingo Mojen**.

#### Eltropa mit 41 Gesellschaftern

Nach einer Bereinigung im Mitgliederbereich werden seitens der *Eltropa-Marktgemeinschaft* auf der Stufe des funktionsechten Großhandels nunmehr von 41 Gesellschaftern 71 Niederlassungen betrieben. Die schwerpunktmaßigen Sortimente umfassen mit jeweils etwa 20 000 Artikeln die Bereiche Elektrogeräte, Rundfunk/Fernseh/Phono, Elektro-Material und Leuchten. Die *Eltropa*-Firmen beschäftigen auf einer Betriebsfläche von 240 000 m<sup>2</sup> insgesamt 3900 Mitarbeiter und unterhalten 400 Auslieferungsfahrzeuge. Mit insgesamt 24 000 Partnern aus Fachhandel und Handwerk dürfte 1974 ein Gesamtumsatzvolumen von über 1,1 Mrd. DM erreicht werden.

#### „Hewlett-Packard Europhysics“-Preis

Die Europäische Physikalische Gesellschaft (European Physical Society, EPS) hat die Schaffung eines „Hewlett-Packard Europhysics“-Preises für hervorragende Leistungen auf dem Gebiet der Festkörperphysik bekanntgegeben. Der mit 20 000 sFr. dotierte Preis – ein entsprechender jährlicher Beitrag der *Hewlett-Packard S.A.*, der europäischen Zentrale der *Hewlett-Packard Company*, Palo Alto, Kalifornien (USA) – soll von der EPS jährlich einem oder mehreren Physikern zugesprochen werden. Erstmals soll der Preis während der Dritten EPS-Generalkonferenz im September 1975 verliehen werden.

#### „HiFi-Tage“ 1975

Für „HiFi-Tage“ des Deutschen High-Fidelity Instituts e.V. liegen vier Termine im Jahr 1975 bereits fest: Wiesbaden 8./9. März – Gießen 3./4. Mai – Böblingen 7./8. Juni – Flensburg 1./2. November.

#### Ein High-Fidelity Institut auch in Italien

Italienische Firmen der High-Fidelity-Branche haben die Gründung des „Instituto Italiano dell’Alta Fedeltà“ in Rom beschlossen. Es soll ähnlich dem Deutschen High-Fidelity Institut alle Aspekte der naturgetreuen Musikwiedergabe in kultureller, technischer und wirtschaftlicher Hinsicht fördern. Um eine technisch klare und praktikable Definition der High-Fidelity zu erhalten, haben sich die Gründungsfirmen auf die Übernahme der deutschen Hi-Fi-Norm DIN 45 500 geeinigt.

#### Miet-Meßgeräte-Katalog

Die *Labhire GmbH*, Vermietung elektronischer Meßgeräte, Düsseldorf und München, brachte einen neuen dreisprachigen „Europakatalog“ heraus. Der Katalog gibt einen Überblick über die Meßgeräte, die Mietkunden – auch für kurze Zeit (1 Woche) – zur Verfügung stehen.

#### „Sicherheit kostet nur Überlegung“

Das Plakat und das Flugblatt „Sicherheit kostet nur Überlegung“ werben in heiterer Form für das VDE-Sicherheits- und das VDE-Funkschutzzeichen. Sie können wie folgt bezogen werden: das Flugblatt von der VDE-Verlag GmbH, 1 Berlin 12, Bismarckstraße 33, zum Preis von 30 DM je 1000 Stück (zuzüglich Mehrwertsteuer und Porto) und das Plakat (im Format A1) gegen einen Versandkosten-Beitrag von 3 DM von der VDE-Prüfstelle, 605 Offenbach, Merianstraße 28 (der Versandkosten-Beitrag wird bei einer Bestellung von bis zu 10 Plakaten nur einmal fällig). Der VDE erbittet Vorauszahlung unter Angabe der gewünschten Stückzahl auf das Postscheckkonto Frankfurt 388 68-601.

#### Neue Dale-Druckschriften

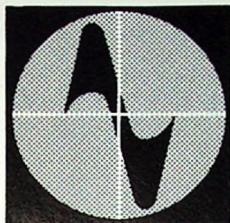
Unter dem Titel „Effective Use of Fuse Resistors“ hat die Firma *Dale Electronics GmbH* eine englischsprachige Broschüre über ihre Sicherungs-Widerstände herausgebracht. Sie ist als Arbeitsunterlage für den Schaltungsentwickler gedacht.

Eine weitere Dale-Broschüre heißt „Pulse Handling Capabilities of Wirewound Resistors“. Sie gibt dem Schaltungsentwickler ausführliche Hinweise für die richtige Bemessung von Drahtwiderständen, wenn diese mit Impulsen hoher Energie und unterschiedlicher Dauer belastet werden. Interessenten können diese Broschüren von der *Dale Electronics GmbH*, 8 München 60, Falkweg 51, kostenlos erhalten.

#### Internationale Elektronikausstellungen in Paris

Unter der Schirmherrschaft der „Fédération Nationale des Industries Electroniques“ (F.N.I.E.) veranstaltet die „Société pour la Diffusion des Sciences et des Arts“ (S.D.S.A.) im Jahre 1975 drei große internationale Ausstellungen der Elektronikbranche in Paris: XVII Festival International du Son (Internationales Musik-Festival mit Vorstellung von Hi-Fi-Geräten und -Anlagen sowie Musikinstrumenten) vom 10. bis 16. März 1975 – XVIII Salon International des Composants Electroniques (Internationale Ausstellung elektronischer Bauelemente) vom 2. bis 8. April 1975 – IV Salon International Audiovisuel et Communication (Internationale Fachausstellung von Geräten, Systemen, Fachliteratur und Programmen der Audiovision und Kommunikation) vom 2. bis 8. April 1975.

# **electronica '74**



**München**

**vom 21.11. bis 27.11.1974**



**Ein umfangreiches  
Bauelemente-Programm  
für Elektronik  
und Nachrichtentechnik  
erwartet Sie  
zur electronica '74  
auf unserem Stand  
in Halle 14**

**Wir freuen uns auf Ihren Besuch**

**AEG-TELEFUNKEN**

**GESCHÄFTSBEREICH BAUELEMENTE**

### Direkt ablesbare Frequenzmesser in Hohlleitertechnik

Die Firma Flann Microwave Instruments, Ltd. (Vertrieb: Neumüller) hat eine Serie von direkt ablesbaren Absorptionsfrequenzmessern in Hohlleitertechnik entwickelt. Von den 18 Modellen dieser Serie wird das größte in WG 6 (WR 650) und das kleinste in WG 28 (WR 8) hergestellt. Die Frequenzmesser arbeiten im  $H_{11}$ -Mode; dabei wird ein Resonator durch einen Präzisionskolben verstellt. Der spiralförmige Meßmechanismus ist direkt in GHz geeicht; die Länge der Frequenzskala beträgt dabei mehr als 2,5 m.

### 100-MHz-Frequenzzähler „103“

Neu im Sortiment des MV Messgeräte Vertriebs ist der 7stellige 100-MHz-Frequenzzähler „103“ von Dietechnik (vom Anbieter genannter Preis: 980 DM). Der „103“ gestattet Frequenzmessungen von 1 kHz bis 100 MHz bei Eingangsspannungen < 10 mV bei 100 MHz. Das Meßergebnis wird 7stellig angezeigt, und die Auflösung kann zwischen 100 Hz und 0,1 Hz gewählt werden.

### Multibandwobbler „6600/9514/9515“ für den Frequenzbereich 10 MHz ... 18 GHz

Neu im Vertriebsprogramm von Wandel u. Goltermann ist der Multibandwobbler „6600/9514/9515“ der Singer-Instrumentation für den Frequenzbereich 10 MHz ... 18 GHz. Dieses Modell ist in Halbleitertechnik aufgebaut und erfüllt alle an einen modernen Wobbelgenerator gestellten Anforderungen. Folgende Betriebsarten lassen sich mit Drucktasteneinschalten: Vollbereichwobbelung, Teilbereichwobbelung,  $\Delta f$ -Wobbelung (symmetrisch um eine Mittenfrequenz) und CW-Betrieb. Außerdem können bis zu drei Marken in das Frequenzspektrum eingeblendet werden.

### Fernseh-Synchronisierungs-Impulsgenerator ZNA 103 E in LSI-Technik

Die Ferranti GmbH vertreibt neuerdings den digitalen Impulsgenerator ZNA 103 E in LSI-Technik für die Fernsehsynchronisierung, der in Kollektor-Diffusions-Isolations-Technologie (CDI) ausgeführt ist. Bei diesem monolithischen Bauelement dient eine Schwingung mit der Frequenz 656,25 kHz und der Amplitude 5 V aus einem Quarzschwingkreis zur Erzeugung aller Horizontal-, Vertikal-, Video-, Austast- und Synchronimpulse für das 625-Zeilen-Raster. Bei einem Betriebs-Temperaturbereich von -55 °C bis +125 °C eignet sich der Impulserzeuger für Anwendungen industrieller und militärischer Art sowie für kommerzielle Fernsehsysteme.

### Gekapselte Miniatur-Potentiometer „PB 8“ und „PK 8“

Zum Einsatz in der industriellen Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik wurden die neuen gekapselten Miniatur-Einstellpotentiometer „PB 8“ (Draht) und „PK 8“ (Cermet) im TWK-Elektronik-Sortiment entwickelt. Edelmetallkontakte, zwei O-Ringe in der Achsdurchführung und vergossene Anschlüsse sorgen für Unempfindlichkeit gegen Feuchtigkeit und aggressive Dämpfe. Einige technische Daten: Widerstandswerte von 47 Ohm bis 220 kOhm, Belastbarkeit 0,5 W bis +70 °C, Linearität besser als 2%, Gehäusedurchmesser 8 mm, Achsdurchmesser 3 mm, elektrische Anschlüsse im Rasterabstand 2,54 mm.

### BNC-Dämpfungsglieder für Anwendungen bis 1000 MHz

Für Anwendungen bis 1000 MHz bietet Suhner koaxiale BNC-Dämpfungsglieder an. Sie sind in 50- und 75-Ohm-Ausführungen für zulässige Leistungen von 1 W mit den Dämpfungswerten 3 dB, 6 dB und 10 dB lieferbar.

### Spritzwasserdichte Relais für Leiterplatten

Bei der Herstellung gedruckter Schaltungen nach dem Schaumölverfahren ist es unvermeidbar, daß das Lötmittel durch die Leiterplattenbohrungen auf die Bauteileseite gelangt. Außerdem können bei der Reinigung der Leiterplatten nach dem Löten Lötmittel und Reinigungsflüssigkeit zum Beispiel in staubgeschützte Relais eindringen und sie beschädigen. Einen Ausweg bieten die neuen Flachformrelaisarten „AZ 1530“ (1 Wechsler) und „AZ 1531“ (2 Wechsler) von Zettler. Bodenplatte und Kappe dieser Relais werden im Ultraschallschweißverfahren luftdicht miteinander verbunden. Auch die Lötanschlüsse erhalten eine Abdichtung. Die Kunststoffe wurden so gewählt, daß sie reini-

gungsmittelbeständig sind und keine Dämpfe entwickeln, die Edelmetallkontakte durch Polymerisation verschmutzen. Die Dichtigkeit der neuen Relaisarten liegt zwischen der von staubgeschützten und hermetisch gekapselten Relais.

### Neuer Halbleiterverstärker „PWA 1617-12“ für die Telekommunikation

Die Firma Microwave Power Devices, Inc. (Vertrieb: Neumüller) hat für die Serie ihrer Klasse-C-Verstärker das neue Modell „PWA 1617-12“ entwickelt. Dieses Gerät liefert eine Ausgangsleistung von 100 W im Frequenzbereich 1600 ... 1700 MHz. Weitere Merkmale dieses Verstärkers sind die Verstärkung von 50 dB, der Zirkulatorschutz gegen Fehlanpassungen, die Streifenleitertechnik und die MIC-Konstruktion. Die Anwendungsbereiche liegen bei der Satellitenkommunikation (Marisat, Aerosat usw.), in anderen zivilen Kommunikationssystemen, in Radarsystemen sowie in zwischengeschalteten Leistungstreiberstufen.

### 50-Ohm-Triaxialkabel-Verbinder für den Bereich bis 3000 MHz

Zum Verbinden von Triaxialkabeln, die aus einem Innenleiter und zwei Abschirmungen bestehen, entwickelte Suhner verschiedene 50-Ohm-Verbinder der Serie BNT mit drei konzentrischen, voneinander isolierten Kontakt. Die Kopplung erfolgt wie bei den BNC-Verbinder mit einem Bajonettschluß. Während der Innenleiter gelötet wird, verwendet man für die beiden Abschirmungen das Pressure-Sleeve-Verfahren. Alle Anschlußmaße entsprechen der britischen Norm DEF-5322-A-9/Pattern 22 sowie dem IEC-Vorschlag 46 D (UK) 19/7/73. Das Programm umfaßt Kabelstecker und Kabelbuchsen sowie Chassisbuchsen für Einlochmontage oder mit Vierkant-Flansch und Chassisbuchsen für Einlochmontage.

### Transformator-Spannungskonstanthalter-Kombination

TWK-Elektronik bietet einen Transformator an, der mit einem magnetischen Spannungskonstanthalter kombiniert ist. Auf der Primärseite werden 220 V oder 110 V, 50 Hz angelegt. Zulässig sind Schwankungen bis zu  $\pm 15\%$  der Nennspannung. Auf der Sekundärseite erhält man 6 V Gleichspannung, stabilisiert auf  $\pm 3\%$  bei einer Leistung von 180 VA (andere Spannungswerte sind möglich). Diese Kombination, die zur Vorstabilisierung im Eingangskreis von Gleichspannungskonstanthaltern dient, bietet gleichzeitig eine galvanische Trennung vom Netz, die Überbrückung von kurzen Netzunterbrechungen und die Unterdrückung von Störspitzen.

### Leistungsverstärkerkarte „BN 2030/I“ zur Erhöhung der Ausgangsleistung von Stromversorgungen

Mit dem Typ „BN 2030/I“ stellte Bentron (Vertrieb: Neumüller) eine neue Leistungsverstärkerkarte vor. Mit Hilfe dieser Steckkarte kann die Ausgangsleistung fast aller vorhandenen Stromversorgungen erhöht werden, indem man die erforderliche Anzahl von Leistungsverstärkerkarten auswählt, die dann durch das vorhandene Netzgerät angesteuert werden. Jede Leistungsverstärkerkarte enthält einen eigenen Gleichrichter- und Siebteil sowie eine Strombegrenzung mit Foldback-Charakteristik. Technische Daten: maximale Verlustleistung 100 W, maximale Ausgangsspannung 60 V, maximaler Ausgangstrom 10 A, erforderlicher Ansteuerstrom etwa 5 mA.

### Magnedatenträger im Kraftfahrt-Bundesamt

Ganze Batterien von Magnetbändern sorgen für das „Gedächtnis“ des Kraftfahrt-Bundesamtes in Flensburg. In großen Stahlschränken lagern dort die Stammdaten der über 21 Millionen deutschen Autos, Krafträder und Kfz-Anhänger. Nach und nach kommen jetzt zu diesem Superarchiv auch Magnetplatten hinzu, auf die die „Verkehrssunderkartei“ übernommen wird (bereits vier Millionen eingetragene Personen). In diesem Register herrscht einständiges „Kommen und Gehen“, denn je Jahr werden etwa eine Million Personen aufgenommen und rund 900 000 wieder gelöscht. Zum Bewältigen dieser Arbeit laufen auf den zwei Siemens-Rechnern „4004/150“ im Flensburger Rechenzentrum täglich 300 ... 400 Programme ab, davon manche bis zu zehn Stunden.

### Modulares Mikroprozessor-System

Die amerikanische Firma Control Logic Inc. (deutsche Vertretung: Hot Electronic Vertriebs-GmbH, Ottobrunn) brachte mit ihrer „L“-Serie ein modulares Mikroprozessor-System heraus. Dieses System hat die Funktion eines Mikrocomputers und besteht unter anderem aus einem Prozessor (Zentraleinheit) und einem Schreib/Lesespeicher (RAM) sowie einem programmierbaren Festwertspeicher (PROM), die sich jeweils auf Steckkarten befinden. Damit lassen sich Funktionen ausführen, für die früher festverdrahtete größere Systeme erforderlich waren oder die mit nicht voll genutzten Minicomputern ausgeführt wurden.

### Feuerwehreinsatz-Computer für Hamburg

Vom Computer gesteuerte Feuerwehreinsätze soll es ab 1977 in Hamburg geben. Die Hansestadt hat für ihre Feuerwehr, die im letzten Jahr bei über 160 000 Notrufen ausrücken mußte, eine von Siemens entwickelte computergesteuerte Einsatzzentrale, das erste derartige System auf der Erde, bestellt. Von jedem eingehenden Alarmmeldung übermittelt der Einsatzleiter dem Computer die wichtigsten Angaben über ein Datensichtgerät. Der Rechner erarbeitet dann einen konkreten Alarmvorschlag (ausführende Feuerwache, Fahrzeuge, Besatzung und Ausrüstung). Wird dieser Vorschlag vom Einsatzleiter akzeptiert, so gibt der Rechner automatisch die Alarmmeldung mit dem Einsatzplan an die zuständige Wache weiter.

### EWS-Vermittlungsstelle Stuttgart-Feuerbach in Betrieb

SEL hat die im Auftrag der Deutschen Bundespost in Stuttgart-Feuerbach errichtete Fernsprech-Vermittlungsstelle des elektronischen Wählsystems „EWS“ dem Auftraggeber übergeben. Sie ist zunächst für 1000 Anschlußeinheiten ausgelegt und erlaubt das Anschalten von Einzel-, Zweier- und Sammelmanschlässen sowie von Münzfernpreichern und Nebenstellenanlagen. Das System eignet sich sowohl für Orts- als auch für Fernvermittlungsstellen und hat eine zentrale Steuerung mit elektronisch gespeichertem Programm, die Vermittlungsstellen direkt oder über Datenkanäle fernsteuern kann. Ausführliche Angaben über das System enthält die 16-seitige SEL-Broschüre „Elektronisches Wählsystem EWS“.

### Größt-Gegensprechanlage „PX 8000“

Die im Erst-Ausbau mit 896 angeschlossenen Teilnehmern wohl größte Gegensprechanlage in der Bundesrepublik installierte SEL im Universitäts-Klinikum Großhadern bei München. Hauptzweck der Gegensprechanlage „PX 8000“ ist

es, im Klinikum eine zweite, vom Fernsprechsystem unabhängige Gesprächsebene zu bilden. Die „PX 8000“ rundet das SEL-Gegensprechanlagenprogramm, zu dem Typen für maximal 30, 64, 192 und 500 Teilnehmer gehören, nach oben ab. Sie läßt sich in Schritten von 16 Teilnehmern bis auf 800 Anschlüsse ausbauen. Alle „PX“-Systeme haben weitgehend einheitliche, mit Miniatur-Bauelementen bestückte Baugruppen und sprachgerechte Duplexverstärker, gewährleisten gute Sprachverständlichkeit und sind unempfindlich gegen Umgebungsgeräusche bis mindestens 70 dB (A).

### Dokumentation für die Planung von Audio-Video-Anlagen im Schulbau

Philips hat eine Dokumentation „Audio-Video-Technik in der Schulbau-Planung“ zusammengestellt. Sie stellt eine Arbeitshilfe für Architekten und Ingenieure dar. Die Mappe umfaßt die Sachgebiete Lautsprecher-Anlagen, Fernseh-Systeme, Sprachlehr-Systeme, Kommunikations-Systeme, Personensuch-Anlagen. Sie wird durch den Gesamtkatalog „Audio-Video-Technik“ ergänzt. Die Planungsmappe wird nur an behördliche und private Planungsbüros abgegeben. Sie kann gegen Voreinsendung einer Schutzgebühr von 10 DM bei der Philips Elektronik Industrie GmbH, 2 Hamburg 70, Ahrensburger Straße 130, Postscheckkonto Hamburg Nr. 2210 10-208 (unter Angabe von „Kd.-Nr. 05/349755 Planungsmappe Schulbau“), bestellt werden.

### 10. Tonmeistertagung 1975 in Köln

Die 10. Tonmeistertagung findet vom 19. bis 22. November 1975 wiederum in Köln beim Westdeutschen Rundfunk statt. Als internationale Fachtagung informiert sie über die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der Elektroakustik und Studiotechnik. Der Tagung angeschlossen ist auch dieses Mal eine Technische Fachausstellung, auf der namhafte in- und ausländische Hersteller ihre Erzeugnisse vorstellen und vorführen. Die Organisation der 10. Tonmeistertagung liegt in den Händen des Verbandes Deutscher Tonmeister e.V., D - 5000 Köln 1, Postfach 10 19 85; Telefon (02 21) 2 20 29 46.

### Mesucora und Internationale Ausstellung der Elektro-Ausrüstung mit dreijährigem Turnus

Die Mesucora (Internationale Fachmesse für Messen, Steuerung, Automatisierung) und die Internationale Ausstellung der Elektro-Ausrüstung (Exposition Internationale de l'Équipement Electrique) werden vom 10. bis 17. Juni 1976 im Pariser Ausstellungsgelände Porte de Versailles stattfinden. Der Turnus der beiden Veranstaltungen wird in Zukunft dreijährig sein.

# Romen: Membranen für die Ohren der Welt.

Romen: Das Know How für Lautsprecher-Membranen und -Zentrierungen.  
Fast 1000 verschiedene Typen.  
Und Sonderanfertigungen.  
Nach dem Motto:  
Der Kunde ist König.



Romen: Die Erfahrung des Spezialisten.  
Modern aber flexibel.  
Mit neuen Kapazitätsreserven.  
Für Kunden in Deutschland,  
in Europa, in aller Welt.  
Nennen Sie uns Ihr Problem.  
Wir werden es gemeinsam lösen.

**Romen**

Romen KG · Faser- und Kunststoff-Preßwerk  
8540 Amberg/Opf. · Tel. 09621/12041-2 · Telex 0631214 D



**Die Loewe-Qualität wächst,  
Ihr Umsatz wächst mit.**

**LOEWE**

RADIO · TV · HiFi

Loewe Opta GmbH · 864 Kronach · Industriestraße 11  
1 Berlin-Steglitz · Teltowkanalstraße 1-4

Chefredakteur WILHELM ROTH

Chefkorrespondent WERNER W. DIEFENBACH

RUNDFUNK  
FERNSEHEN  
PHONO  
MAGNETTON  
HI-FI-TECHNIK  
AMATEURFUNK  
MESSTECHNIK  
HALBLEITER  
ELEKTRONIK

**FUNK-  
TECHNIK**

## Zentralisierte Forschung

Die Konzentration verschiedener Dienste und Einrichtungen ist für die Großindustrie eine Forderung der Zeit, denn dadurch ergeben sich als wesentliche Vorteile eine einfachere Koordinierung der Aktivitäten, weniger Verwaltungsarbeit und ein größerer Nutzeffekt. Diesen Trend berücksichtigt jetzt auch SEL, ein Großunternehmen, das mit seiner Produktpalette fast das gesamte Spektrum der Nachrichtentechnik umfaßt. Man erkannte rechtzeitig, daß – auf lange Sicht gesehen – der Verkauf von Einzelgeräten keine ausreichende Existenzbasis sein kann. Vielmehr ist es notwendig, Systeme und Problemlösungen anzubieten, die in konzentrierter Forschungs- und Entwicklungstätigkeit erarbeitet werden müssen.

Es war von jeher die Geschäftspolitik der ITT, zu der seit vielen Jahren auch die SEL gehört, möglichst in jedem europäischen Land ein zentrales Forschungszentrum der jeweiligen nationalen Gesellschaft einzurichten. So bestehen drei große Laboratorien in Großbritannien, Frankreich und Spanien. Das älteste Laboratorium, das Laboratoire Central de Télécommunication (LCT), wurde 1927 in Paris eingerichtet und beschäftigt heute rund 800 Mitarbeiter. Aus diesem Labor stammen die erste Mikrowellen-Nachrichtenverbindung (1931), die Pulsmodulation (1937) und das Doppler-Kohärenz-Impulsradar (1940). Das britische Zentrallabor, die Standard Telephone Laboratories (STL) bei London, geht auf das Jahr 1945 zurück. Heute sind dort 850 Personen tätig. Dieses Unternehmen kann große Erfolge aufweisen bei der Entwicklung von Seekabelsystemen und Unterwasser-verstärkern mit einer Lebensdauer von zwei Jahrzehnten. Die Londoner Laborarbeiten bilden die Grundlage für den Geschäftserfolg des englischen Schwesterunternehmens Standard Telephones and Cables, von dem die meisten der heute betriebenen Seekabel gefertigt wurden. Seit 1963 beschäftigt sich STL mit optischen Übertragungsverfahren und stellte 1966 die Glasfaser als neues Übertragungsmedium vor. Diese Entdeckung ist Zukunftweisend, denn man kann mit Lichtwellen mehrere hunderttausend Telefongespräche gleichzeitig übermitteln. Im Zusammenhang damit steht auch die Beschäftigung mit der Laser-technik. Als jüngstes nationales Zentrallabor entstand 1971 ein Laboratorium in Madrid mit 280 Mitarbeitern in einem eigenen modernen Gebäude.

Auch die deutsche Tochtergesellschaft SEL mit ihren bisher dezentralisierten Labors kann auf hervorragende technische Leistungen zurückblicken. Dazu gehören zum Beispiel die Pionierarbeiten von Professor Dr.-Ing. Ernst Kramer auf dem Gebiet der Funknavigation. Aufsehen erregte 1933 der Einsatz von Ultrakurzwellen beim Lorenz-Landeverfahren. Das heute auf fast allen Verkehrsflughäfen eingesetzte Instrumentenlandesystem (ILS) geht auf diese Entwicklung zurück. International gebräuchlich sind auch die VOR-Drehfunkfeuer, die genaue Kursanzeigen gestatten.

In den Kreis europäischer ITT-Forschungszentren tritt nun in der Bundesrepublik Deutschland auch die SEL ein. Hauptaufgaben des neuen Forschungszentrums sind Planung und Erarbeitung

von technischen Studien, von Forschungs- und Entwicklungsprogrammen sowie sonstige Aktivitäten, die das künftige Geschäft des Gesamtunternehmens sichern helfen.

Das neue Forschungszentrum umfaßt insgesamt vier Fachbereiche. Aufgabe des Fachbereichs „Nachrichtentechnik“ ist es, die Grundlagen und Konzeptionen für neue Geräte und Systeme zu schaffen sowie das Anwendungs-Know-How für die Erzeugnisgruppen und Erzeugnisgebiete der SEL zu liefern. Aus diesem Fachbereich stammt beispielsweise die Entwicklung eines Ferritkernspeichers, der als erster seiner Art in der Sonnensonde Helios A eingesetzt wird.

Im Fachbereich „Nachrichtensysteme“ sollen neue nachrichtentechnische Systemkonzeptionen und Studien erarbeitet werden. Man hofft, daß sie einmal die Basis für ein eigenes Forschungs- und Entwicklungsprogramm sein können und es ermöglichen, den Großkunden (Post, Bahn usw.) praktikable und wirtschaftlich sinnvolle Problemlösungen vorzuschlagen. Unter den bisherigen Arbeiten dieses Bereichs ist in Anlehnung an die SEL-Erzeugnisbereiche die Studie „Kommunikationsdienste – Analyse, Bewertung, Vorschläge“ bemerkenswert, die die Ansicht der SEL über zukünftige Nachrichtennetze formuliert.

Im dritten Fachbereich „Werkstoffe und Bauelemente“, beschäftigt man sich mit der Entwicklung von Werkstoffen und Bau-elementen. Sie sollen es ermöglichen, angestrebte, bisher aber noch nicht verwirklichte Funktionen in nachrichtentechnischen Geräten zu realisieren. Ferner kommt es darauf an, neuartige technologische Verfahren zu finden. Hier wurden zum Beispiel Sensoren für die Meßtechnik im Umweltschutz entwickelt, die zur kontinuierlichen und automatischen Emissionsanalyse von Gasen eingesetzt werden können.

Der Fachbereich „Industrie- und Konsumelektronik“ untersucht neue Verfahren und Schaltungskonzeptionen, die auf dem Gebiet der industriellen Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie im Konsumgüterbereich zu Fortschritten führen. Erwähnt sei hier das Picor-Verfahren (Pilot controlled overtone reproduction), das eine fast Hi-Fi-Qualität erreichende Übertragung von Sprache und Musik in den AM-Rundfunkbereichen erlaubt.

Etwa 1975 sollen drei der heute noch getrennten Fachbereiche auf dem Gelände der SEL-Hauptverwaltung in Stuttgart-Zuffenhausen vereinigt werden, und zu einem späteren Zeitpunkt ist geplant, für diese Institution einen eigenen Neubau zu errichten. Die Zahl der bisher tätigen 110 Mitarbeiter des Forschungszentrums soll auf 160 Personen im Jahre 1977 erhöht werden. Mit Forschung und Entwicklung beschäftigen sich innerhalb der gesamten SEL-Gruppe zur Zeit rund 2600 Wissenschaftler, Ingenieure, Techniker und Hilfskräfte in Stuttgart, Berlin, Nürnberg, Pforzheim und Esslingen. In den letzten zehn Jahren erreichten bei SEL die Kosten für Forschung und Entwicklung rund 1,1 Mrd. DM. Der jährliche Aufwand dafür von 6 bis 7 % des Umsatzvolumens entspricht dem betreffenden Ausgabenetat vergleichbarer Unternehmen.

Werner W. Diefenbach

# F-Informationen F-Informationen F-Informationen F-Informationen

**Deutsche Grammophon.** Die Verkaufszentrale Nord in Hamburg hat das neue Postfach 10 14 09. Die neue Telefon-Sammelnummer ist (0 40) 2 80 13 41. Aufträge erbittet die Firma unter der Telefonnummer (0 40) 24 10 51. Der telefonische Anruftabelektor behält die Nummer (0 40) 24 24 43.

**Grundig.** Neu im Mono-Rundfunkempfänger-Sortiment sind „RF 451“ (UML, 3 W Ausgangsleistung, Kunststoffgehäuse) und „RF 611“ (UKML, 4 W Ausgangsleistung, Holzgehäuse, nußbaumfarben oder weiß).

„RTV 720“ ist ein neues Stereo-Steuergerät (UKML, 5 Stationstasten für UKW-Sender, 2×10 W Sinusleistung, 2×15 W Musikleistung, Gehäuse nußbaumfarben oder weiß, vom Hersteller vermuteter Marktpreis: weniger als 500 DM).

Heft 6/74 der Kundenzeitschrift „Verkaufsinformationen für den Fachhandel“ ist ganz Informationen über das Euro-Rental-Mietgeschäft der Firma gewidmet – Heft 4/74 der technischen Kundenzeitschrift „Technische Informationen“ behandelt unter anderem den Diagnose-Adapter für Super-Color-Geräte, den Rundfunk-Tuner-Verstärker „RTV 1040 HiFi-Quadro“ und die Verkehrsradiofunk-Decoder „VD 2“ und „VD 3“.

**Linn.** Die Köln-Dellbrücker Firma offeriert als Generalvertretung die aus der Fertigung der amerikanischen Firma Chamberlain MFG. Co. stammende netzunabhängige Lautsprecheranlage „Amplivox“. Das Gerät hat die Ausmaße einer Kofferschreibmaschine und stellt aufgebaut ein Tischpult mit Manuskriptpult dar. Das Zubehör erlaubt unter anderem den Anschluß von mehreren Mikrofonen. 10 Monozonen (je 1,5 V) geben dem Gerät (Spitzenleistung 45 W) 200 Betriebsstunden.

**Loewe Opta.** Als „Farbfernsehgerät für das zukünftige Programmangebot,

das gegenwärtig bereits in Grenzgebieten empfangen werden kann“, wurde „F 1245 Color sensotronic“ vorgestellt (66-cm-Bildröhre, 12 Stationsberührungsensoren, Sensor 12 VCR-vorbereitet, Gehäuse nußbaum- oder perlfarben).

„ST 208 electronic“ (UKML, 5 UKW-Festsendertasten, 2×7 W Sinusleistung, 2×10 W Musikleistung, Gehäuse nußbaum- oder perlfarben) ist eine Hi-Fi-Stereo-Anlage, zu deren Lieferumfang zwei Stereo-Konzertboxen „LO 18“ gehören. Der Hersteller bietet sie als Kompaktanlage für Hi-Fi-Freunde an, die nicht über genügend Raum für eine große Anlage verfügen. Neu bei dem Mono-Rundfunkempfänger ist „R 144 sensotronic“ (UKML, drei fest vorprogrammierte UKW-Sender über Sensoren abrufbar, 5 W Sinusleistung, 7 W Musikleistung, Gehäuse nußbaum- oder perlfarben).

**Neumüller.** Das Münchener Vertriebsunternehmen bietet neu die beiden folgenden Druckschriften an: von der Firma Abbott den „Power Supply Catalog 1974“ (2600 Netzmodule, in englischer Sprache) und von Hybrid Systems das „Data Conversion Handbook“ (in englischer Sprache, Schutzgebühr: 4,50 DM).

Ins Vertriebsprogramm wurde Raytheon-Ware aufgenommen. Der Katalog „Total Linears“ (190 Textseiten, überwiegend in englischer Sprache, 24-seitige Preisliste als Beilage; Schutzgebühr: 5 DM) informiert über die linearen IS von Raytheon.

**Nordmende.** Als Nachfolger des „SO 3312“ wird der Zweikanal-Oszillograf „SO 3313“ angeboten, der mit einer Verzögerungsleitung (200 ns) ausgerüstet ist und eine Oszillogrammdrehnung (×1, ×2, ×5) erlaubt. Für den Einsatz im Fernsehservice ist eine Zeitbasisumschaltung Bild – Zeile vorhanden. Weitere Daten: Bandbreite 12,5 MHz (-3 dB) beziehungsweise 18 MHz (-6 dB), Meßfläche 10 cm × 8 cm, Ablenkoeffizient 10 mV/Raster teil bis 50 V/Raster teil, Summen- und Differenzdarstellung, Triggerautomatik.

**Rohde & Schwarz.** Mit 284 Seiten Umfang liegt der Katalog „elektronische messgeräte 1974/75“ vor. Das Angebot ist wie folgt unterteilt: Meßgeneratoren – Zwei- und Vierpolmeßgeräte – Spannungs-, Leistungs-, Frequenz- und Schallmeßgeräte – TV-, Funk-, Normalzeit, IC-Meßgeräte und -Anlagen – Zusatzeinrichtungen, Hilfsgeräte, Bauteile.

Die Firma sandte als einer der „international distributors and representatives“ der Tektronix, Inc., Oregon/USA. den Katalog „Tektronix 1975 Products“ heraus. Er führt auf 336 Seiten in englischer Sprache das Tektronix-Angebot für das Jahr 1975 auf. Oszilloskopografen stehen im Vordergrund dieses Sortiments.

**Saba.** Neu im Farbfernsehgerätesortiment ist „Schauinsland T 6722 color telecomputer“ (67-cm-Bildröhre, Au-

diovisionstaste, Ton und Bild sofort, 8 Programm-Berührungstasten, Gehäuse mitteldunkel, nußbaumfarben oder mattweiß; Zubehör: Fernsehöhrer „3 K“, Anschlußkabel für Tonband- und Hi-Fi-Geräte. Fernbedienung „FS 35“; ungefährer Preis: 2240 DM).

„HiFi-Studio 8200 quadro“ ist ein Quadrophonie-Gerät (SQ- und nach Vorschalten eines Decoders auch CD-4-Verfahren, ebenso quadrosonic-Wiedergabe möglich, 8 UKW-Programm-Berührungstasten, 4×30 W Musikleistung, auch für Zwei-Raum-Stereophonie geeignet, Gehäuse nußbaumfarben und schwarz; ungefährer Preis: 1548 DM); der Hersteller rechnet es zu den Geräten der einschlagigen europäischen Spitzenklasse.

Das Tonbandgerät „454 automatic“ wurde neu aufgelegt (ungefährer Preis: 398 DM). – „838“ ist ein neuer Stereo-Verstärker-Recorder mit zwei Allfrequenz-Lautsprecherboxen; das Gerät ist nicht nur Musikanlage, sondern auch als Mikrofonverstärker sowie für das Protokollieren von Gesprächen geeignet und kann auch mit einem Rundfunkempfänger kombiniert werden. Der Hersteller nennt einen ungefähreren Preis von 598 DM.

Für einen ungefähreren Preis von 198 DM bietet die Firma auch eine Quarzuhr an (Laufzeit laut Hersteller mindestens ein Jahr mit einer 1,5-V-Batterie). Sie heißt „QZ 15“, hat ein Gehäuse aus geburstem Aluminium und wird exklusiv über den Rundfunkfachhandel vertrieben.

**Teldec.** Angekündigt wurde eine Schallplatteneinspielung von Robert Schumanns „Szenen aus Goethes Faust“, die im November 1974 auf den deutschen Markt kommen soll (vom Hersteller genannter Preis: 50 DM). Im Rahmen der 29. Musikfestspiele Montreux-Vevey 1974 erhielt die Aufnahme den „Prix mondial du disque“.

**Wega.** Die Kataloge „Das Farbfernseh-Programm 74“ und „Das HiFi-Programm 74“ sowie ein Leporello „HiFi und Farbfernsehen 74“ liegen vor. Das Lieferprogramm umfaßt: 4 Farbfernsehgeräte – 4 Hi-Fi-Stereo-Receiver – 1 Quadro-Receiver – 5 Kompaktgeräte – 3 Phonoeinheiten – 11 Lautsprecher-einheiten.

## PRODUKTIONSZAHLEN

Geräte-art	Monat	Stück	Prod.-Wert
			1000 DM
<b>Farbgeräte</b>			
	August 1973	117 030*	161 802*
	August 1974	132 578	188 812
<b>Schwarz-Weiß-Geräte</b>			
	August 1973	96 816*	36 807*
	August 1974	88 906	34 311
	August 1973	232 581*	37 988*
	August 1974	300 096	64 156
	August 1973	67 896*	22 680*
	August 1974	99 116	34 721
	August 1973	15 569*	9 455*
	August 1974	25 813	14 778
<b>Amtliche Zahlen („Produktions-Eilbericht“ des Statistischen Bundesamtes) mit Zahlen vom Berichtsvorjahr zum Vergleich; frühere amtliche Angaben amtlich korrigiert</b>			

## TEILNEHMERZAHLEN

Gebührenpflichtige Hörfunk- und Fernsehteilnehmer; Stand per 1. Oktober 1974 (in Klammern: Änderungen gegenüber Vormonat)

	19 366 661	(+ 10 565)
	17 501 062	(+ 16 100)
Per 1. Juli waren 1 413 767 Hörfunk- und 1 267 934 Fernsehteilnehmer gebührenfrei		

## VHF-Tuner mit Feldeffekttransistoren

Ein mit zwei Feldeffekttransistoren BFR 84 (Dual-Gate-MOSFET) ausgerüsteter VHF-Tuner wurde von Graetz entwickelt. Er zeigt vor allem eine wesentliche Verbesserung des Großsignalverhaltens und der Kreuzmodulationsfestigkeit im Vergleich zu einem VHF-Tuner, der mit bipolaren Transistoren ausgerüstet ist. Der neue VHF-Tuner hat an vielkanaligen und hochpegeligen Gemeinschafts-Antennenanlagen ein unproblematisches Verhalten. Das ist besonders deshalb wichtig, weil die Zahl der Sender und

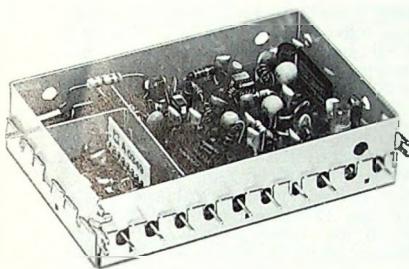


Bild 1: VHF-Tuner von Graetz mit Feldeffekttransistoren

auch ihre Sendeleistung stark gestiegen sind. Auch die Rausch- und Verstärkungsprobleme konnten mit dem neuen VHF-Tuner optimal gelöst werden.

### 1. Aufbau

Der separate Aufbau ermöglichte zunächst einmal die optimale Auslegung

entsprechende Fassungen steckbar als auch direkt in das Chassis einlötbare ausgeführt (Bild 1). Das ermöglichte einen kostengünstigen Service.

Die Vorstufe des Tuners ist durch Zwischenwände sorgfältig abgeschirmt, so daß eine relativ weite räumliche Trennung zwischen Vorstufe und Oszillator erfolgte. Für die Widerstandsnetzwerke können wahlweise Dickfilm-Schaltungen oder integrierte Widerstandsbauformen verwendet werden. Durch eine entsprechende Auslegung ist es ferner gelungen, eine vollautomatische Lötfüllung ohne jegliche Handlötstellen zu erreichen, was zu einer erheblichen Qualitätsverbesserung der Tuner führte. Durch den konsequent auf geringe Störstrahlung ausgerichteten Aufbau wurde es möglich, auf Durchführungskondensatoren zugunsten von steckbaren Scheiben kondensatoren zu verzichten. Außerdem wurden erstmals im VHF-Tuner als Zusammenfassung für 12 Widerstände zwei Widerstandsnetzwerke (sowohl in integrierter Bauform als auch in Dickfilmtechnik) verwendet. Diese Maßnahme führte zu einer größeren Packungsdichte.

Alle Anschlüsse wurden auf der Unterseite des VHF-Tuners angebracht. Deshalb konnten die Antennenkabel wegfallen. Lediglich eine Entkopplungsspule wurde nötig, um die beiden Antenneneingänge der Tuner zusammenzuschalten zu können.

### 2. Schaltung

Die Verwendung eines Feldeffekttransistors in der Vorstufe des VHF-Tuners allein kann lediglich die

Diese verbesserten Werte sind auf die Eigenschaften der MOSFET mit ihren günstigeren Kennlinien zurückzuführen. Durch die Einführung geeigneter Arbeitspunkte wird in der Vorstufe ein linearer Kennlinienteil und in der Mischstufe ein quadratischer Kennlinienteil ausgenutzt. Dadurch ergeben sich gute Eigenschaften für beide Stufen.

In der Vorstufe wurde im Hinblick auf das Großsignalverhalten und die Kreuzmodulationsfestigkeit ein gutes Verhältnis gefunden. In der Mischstufe wurde nun der Arbeitspunkt so gewählt, daß die guten Eigenschaften der Vorstufe voll erhalten bleiben und sich gleichzeitig eine ausreichende Mischverstärkung ergibt. Die technischen Daten des neuen VHF-Tuners sind in Tab. I zusammengestellt.

Tab. I. Technische Daten des VHF-Tuners

VHF-Bereich	Bereich I, III
Abstimmspannung	2,5 ... 28 V
Leistungsverstärkung	
Bereich I	27 dB ± 3 dB
Bereich III	24 dB ± 3 dB
Rauschzahl	≤ 8 dB
Spiegel frequenzsicherheit	
Bereich I	80 dB
Bereich III	60 dB
maximale Eingangsspannung an 75 Ohm	
ungeregelt	25 mV
geregelt	500 mV

### 2.1. Vorstufe

Aus Gründen der optimalen Anpassung des Antennenwiderstandes von 75 Ohm an den unterschiedlichen Eingangswiderstand des Gate 1 von T 101 im Bereich I und im Bereich III bietet sich ein abstimmbarer Eingangskreis an (Bild 4). Die Antenne wird durch die Spulen L 102 und L 103 in den beiden VHF-Bereichen an den Hoch-

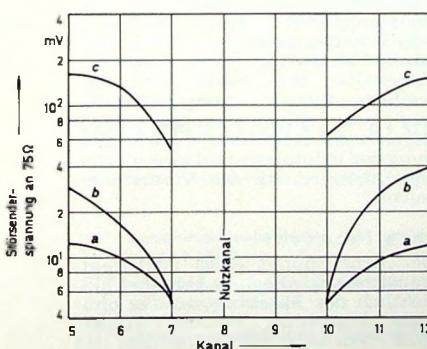


Bild 2: Kreuzmodulationsverhalten (Störsender-Spannung an 75 Ohm für 1% Kreuzmodulation) des VHF-Tuners bei verschiedenen Transistorbestückungen. a) Tuner mit AF 239 in der Mischstufe, b) Tuner mit BFR 84 (MOSFET) in der Vorstufe und AF 106 in der Mischstufe, c) Tuner mit zwei BFR 84 (Nutzkanal: Kanal 8, 1 mV an 75 Ohm)

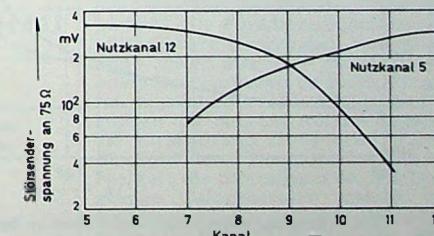


Bild 3: Kreuzmodulationsverhalten (Störsender-Spannungskurven für die Nutzkanäle 5 und 12) des VHF-Tuners mit BFR 84 (MOSFET) in der Vorstufe und AF 106 in der Mischstufe (Nutzkanal 5: 1 mV an 75 Ohm, Nutzkanal 12: 1 mV an 75 Ohm)

von VHF- und UHF-Tuner für ihren jeweiligen Bereich. Außerdem ergab sich daraus für die Fertigung eine flexible und schnelle Umstellung für die Export-Serien auf die verschiedenen Normen bei einer rationalen Fertigungstechnik. Die VHF- und UHF-Tuner – beide haben das gleiche mechanische Gehäuse – sind sowohl in

Ing. K. Schurig ist Entwicklungingenieur im HF-Zentrallabor der Graetz Vertriebsgesellschaft mbH, Pforzheim.

Kreuzmodulationsfestigkeit von Sendern verschiedener Bereiche oder zwischen Sendern mit mehreren Kanälen Frequenzabstand im selben Bereich verbessern. Durch die gleichzeitige Einführung auch eines Feldeffekttransistors in der Mischstufe werden nicht nur die genannten Eigenschaften noch weiter verbessert, sondern besonders die Signalverträglichkeit und Kreuzmodulationsfestigkeit benachbarter Sender um ein beträchtliches Maß heraufgesetzt (Bilder 2 und 3).

punkt des entsprechenden Abstimmkreises angepaßt, während das Gate 1 von T 101 mit dem Kondensator C 105 ebenfalls am Hochpunkt des eingeschalteten Kreises angeschlossen ist. Durch die Kombination der induktiven und kapazitiven Ankopplung von Antenne und Transistor ergeben sich eine fast gleichbleibende Bandbreite des Vorkreises über den gesamten Abstimmbereich und eine sehr wirksame Weitabselektion (Bilder 5 und 6) bei gleichzeitiger günstiger Antennenan-

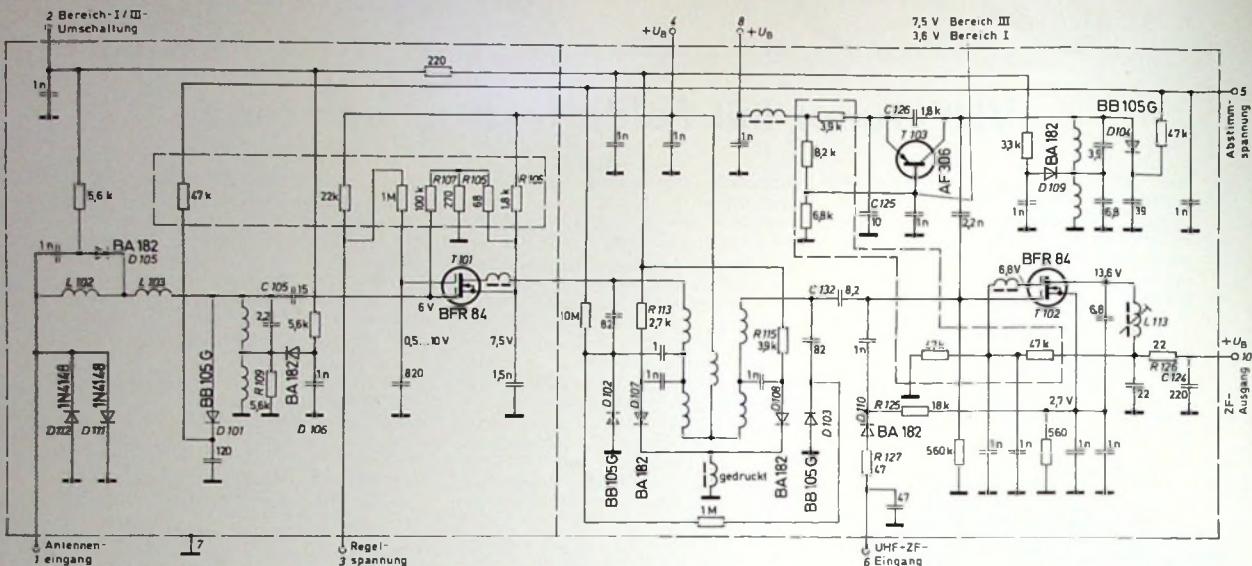


Bild 4. Schaltung des VHF-Tuners mit Feldeffekttransistoren

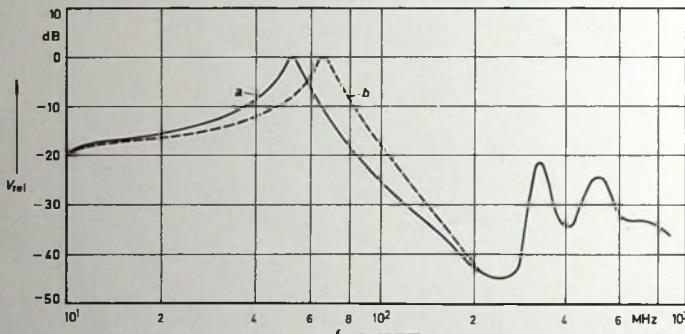


Bild 5. Eingangsselektion des VHF-Tuners im Bereich I. a Kanal 2, b Kanal 4

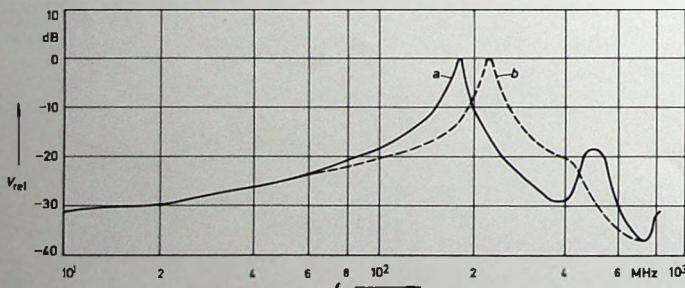


Bild 6. Eingangsselektion des VHF-Tuners im Bereich III. a Kanal 5, b Kanal 12

passung. Das am Drain des  $T_{101}$  angeschlossene Bandfilter hat in beiden VHF-Bereichen eine induktive Fußpunktkopplung und wird mit  $C_{132}$  an das Gate 1 des Mischstufentransistors  $T_{102}$  gekoppelt. Die notwendige Bandbreite des Bandfilters und des Vorkreises im Bereich I wird durch die Bedämpfungswiderstände  $R_{109}$ ,  $R_{113}$  und  $R_{115}$  erreicht. Durch die Kombination von drei abgestimmten HF-Kreisen und zwei Feldeffekttransistoren in Vorstufe und Mischer erreicht

der Tuner eine Spiegelfrequenzsicherheit von 80 dB im Bereich I und im Bereich III von 60 dB (Kanal 5) bzw. 57 dB (Kanal 12) sowie die erwähnte wesentlich höhere Kreuzmodulationsfestigkeit. Diese ergibt bereits im Nachbarkanal um bis zu 20 dB höhere Werte, als sie ein Tuner mit bipolaren Transistoren hat.

Im Antenneneingang sind zwei antiparallel geschaltete Blitzschutzdioden ( $D_{111}$ ,  $D_{112}$ ) vorhanden. Sie verhindern, daß statische Entladungen in

der Antennenanlage unter Umständen den Feldeffekttransistor ( $T_{101}$ ) in der Vorstufe zerstören können. Eine weitere sehr wirksame Schutzmaßnahme für den Eingangstransistor  $T_{101}$  ist durch die Integration von zwei Z-Dioden im Transistor selbst an Gate 1 und Gate 2 gegen Source zu sehen.

## 2.2. Oszillator

Der Oszillator wird in Basisschaltung betrieben und in der üblichen Weise über  $C_{126}$  rückgekoppelt. Die Rückkopplungsphase wird mit  $C_{125}$  kompensiert. Um etwa gleiche Oszillatormplituden in beiden VHF-Bereichen zu erreichen, wird die Betriebsspannung des Oszillatortransistors  $T_{103}$  im Bereich I auf 8 V heruntergesetzt, während sie im Bereich III 16 V beträgt. Obwohl die Oszillatormplitude des Oszillatorkreises am oberen Bereichsende vom Bereich I Spannungen bis zu 3  $V_{eff}$  erreicht, werden die CISPR-Störstrahl-Vorschriften mit Sicherheit eingehalten. Dies wurde durch eine weite räumliche Trennung des Oszillators vom Antenneneingang sowie durch eine störstrahlsichere Auslegung der Printplatte und eine sorgfältige Abschirmung der Vorstufe erreicht.

## 2.3. Mischstufe

Der Arbeitspunkt eines Feldeffekttransistors wird so gewählt, daß hinsichtlich der Mischverstärkung optimale Ergebnisse erreicht werden. Außerdem ist darauf zu achten, daß durch unerwünschte Mischprodukte keine Intermodulation entsteht. Hierfür benutzt man den quadratischen Kennlinienteil des Feldeffekttransistors. Im Vergleich zum bipolaren Transistor liegt hier sein großer Vorteil, weil durch den exponentiellen Kennlinienverlauf des bipolaren Transistors dieser einen erheblich größeren Anteil an unerwünschten Mischprodukten aufweist.

Der BFR 84 benötigt für eine maximale Mischverstärkung eine Oszillatormspannung von 500 mV am Gate 1 bezieh-

hungswise ungefähr den dreifachen Wert am Gate 2. Um eine ZF-Gegengkopplung zu vermeiden, muß Gate 2 ZF-mäßig an Masse liegen. Deshalb und auch wegen des relativ geringen Frequenzabstandes zwischen der Oszillatorkreisfrequenz bei Kanal-2-Betrieb und der Zwischenfrequenz wird die Oszillatorkreisfrequenz vorteilhaftweise an Gate 1 gelegt.

Die benötigte Oszillatorkreisfrequenz ist zwar etwa fünfmal größer als in einer Mischerschaltung mit bipolarem Transistor, aber daraus resultieren dann auch die guten Eigenschaften hinsichtlich Kreuzmodulation und Intermodulation. Denn diese können sich deshalb auch erst bei fünfmal höheren Amplituden störend bemerkbar machen.

Wenn der UHF-Bereich eingeschaltet wird, arbeitet der Transistor T 102 als ZF-Verstärker. Die UHF-ZF wird über R 127 und D 110 an Gate 1 angeschlossen. Die Diode D 110 wird über eine Gleichspannung aus dem UHF-Tuner in Durchlauffrichtung geschaltet, während in der Stellung VHF diese Diode über R 125 mit etwa +2,7 V (Source T 102) gesperrt wird. Die Sperrspannung ist notwendig, damit die Diode sich nicht durch die an Gate 1 liegende Oszillatorkreisfrequenz öffnet und damit eine Bedämpfung des HF-Bandfilters verursacht. Außerdem könnte sonst die zulässige Oszillatorkreisfrequenz über den UHF-ZF-Anschluß überschritten werden. Das ZF-Signal wird niederohmig an C 124 ausgekoppelt. Der Widerstand R 126 sorgt für die nötige Bandbreite des ZF-Kreises L 113.

#### 2.4. Regelung

Die Regelung der Vorstufe wird durch Änderung der Spannung zwischen Gate 2 und Source durchgeführt. Der Transistor BFR 84 benötigt zur vollen Aussteuerung ungefähr eine Spannung von 2,5 bis 4 V zwischen diesen Punkten. Für vollwirksame Regelung ist eine Spannung von -2,5 V zwischen Gate 2 und Source notwendig. Da eine negative Regelspannung an der Regelspannungsquelle im ZF-Verstärker

nicht vorhanden ist und außerdem die Regelleitungen des VHF- und UHF-Tuners verbunden sind, müssen möglichst gleiche Regelkennlinien des VHF- und UHF-Tuners vorhanden sein. Deshalb wurde der Source-Anschluß durch die Querstromspannungsteiler-Widerstände R 106, R 105

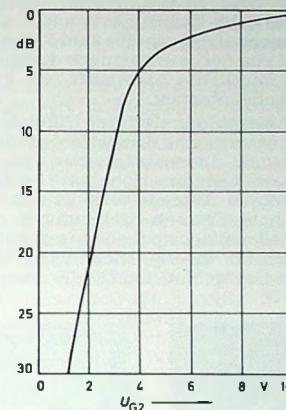


Bild 7. Regelkennlinie des VHF Tuners mit Feldeffekttransistoren

und R 107 auf +7,5 V gelegt. Bei voller Regelung beträgt die Sourcespannung dadurch immer noch +3,5 V, sodaß (abzüglich der 2,5 V zwischen Gate 2 und Source) noch eine Regelspannung von +1 V gegenüber Masse vorhanden ist. Durch diese gleitende Sourcespannung von +7,5 V auf +3,5 V wird eine Annäherung der Regelkennlinien zwischen VHF- und UHF-Tuner gewährleistet. Die Regelspannung beträgt bei voller Verstärkung 10 V und kann bis auf +0,5 V bei vollwirkssamer Regelung sinken (Bild 7). In diesem Falle kann der VHF-Tuner Eingangsspannungen von 0,5 V an 75 Ohm ohne Übersteuerung verarbeiten. Die Kurvenverformungen während des Regelvorganges halten sich – bezogen auf Bild- und Tonträger – innerhalb der 3-dB-Grenzen.

## Elektronisches Steuergerät für Lichtsignale im Straßenverkehr

Ausgehend von langjährigen Erfahrungen mit Verkehrssignalanlagen und von Anregungen aus dem Anwenderkreis, entwickelte SEL das Kreuzungs-Steuergerät „VSA 408“. Es ist vielseitig verwendbar und läßt sich sehr flexibel programmieren, so daß man damit praktisch alle verkehrstechnischen Vorstellungen verwirklichen kann. In Betracht kommt der Einsatz als selbständiges Einzelgerät an abgesetzten Kreuzungen, als koordiniertes oder führendes Gerät im Verbund mehrerer Kreuzungen sowie als Baustein für zentralgesteuerte Systeme. Selbst bei koordinierter Steuerung sind verkehrsabhängige Anpassungen an das örtliche Geschehen möglich. Durch volle Kompatibilität ist der Anschluß an vorhandene Systeme gewährleistet. Die Leistungsaufnahme des „VSA 408“ beträgt bei mittlerem Ausbau etwa 250 W.

Mit dem „VSA 408“ können 40 unabhängige Gruppen von Lichtsignalen nach acht Programmen geschaltet werden. Da die Programme als steckbare Leiterkarten ausgeführt sind, bedingen notwendig gewordene Programmänderungen keine Unterbrechung des Betriebs. Für Signalanforderungen durch Fußgänger, Straßenbahnen oder Fahrzeuge (ausgelöst von Drucktasten, Fahrdrähten und Induktionsschleifen) sind 40 Unterprogramme vorhanden. Sie fügen in normale Signalfolgen fest eingespeicherte Programmteile ein und erlauben sogar verkehrsabhängige Steuerungen mit Zustandswechseln über mehrere Phasen. In allen Fällen sorgen eingebaute Signalanzeige-Überwachungen dafür, daß kein verkehrsgefährdendes Signalbild auftritt. Außerdem arbeitet das Gerät mit Clock-Impulsen, die alle vom Zeitakt vorbereiteten Schaltmaßnahmen zu definierten Zeitpunkten veranlassen.

Das Kreuzungs-Steuergerät „VSA 408“ ist in einem doppelwandigen Schrank untergebracht, dessen innere Wand aus Metall und dessen äußere Wand aus glasfaserverstärktem Polyester besteht. Alle Funktionseinheiten sind als steckbare Baugruppen ausgeführt und – soweit möglich – mit elektronischen Bauelementen bestückt, für deren Auswahl die rauen Klimabedingungen der meisten Aufstellungsorte am Straßenrand maßgebend waren. Ein besonderer Diagnoseeinschub erleichtert die Störungssuche. Die Baugruppe Taktgenerator erzeugt mit Netzfrequenz-Genauigkeit 1-Hz-Impulse als Schaltfolge für den Programmablauf sowie zusätzlich die auslösenden Clock-Impulse. Um Programmteile überspringen zu können, die zum Beispiel beim Einschalten von Unterprogrammen entfallen, liefert ein weiterer Generator Schnellauf-Impulse mit einer Frequenz von 25 Hz. Auch während des Schnellaufes sind die Sicherheitsforderungen stets erfüllt. Von weiteren Baugruppen seien noch die Signalschalter erwähnt, die je nach der verwendeten Lampenspannung als elektronische oder elektromechanische Schalter ausgeführt sind.

## INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUND SCHAU

brachte im Septemberheft 1974 unter anderem folgende Beiträge:

### Dotierungsmechanismen bei keramischen Kaltleitern

### Abstimmbare Farbstofflasern und ihre Einsatzmöglichkeiten

### Darstellung unstetiger Kurvenverläufe

### Neues Video-Kommunikations-System erleichtert Informationsfluß

### AEG-Telefunken entwickelt Stromversorgungssystem für Spacelab

### Weichmagnetische Eisen-Nickel-Legierungen mit mittleren Nickelgehalten und ihre praktische Bedeutung

### Ein RAM für 4096 bit

### Elektronik in aller Welt · Lehrgänge und Seminare · Ausstellungen und Tagungen · Angewandte Elektronik · Aus Industrie und Wirtschaft · Persönliches · ELRU-Informationen · ELRU-Kurznachrichten

Format DIN A 4 · 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**

# Sendezentrum Hornisgrinde in Betrieb

Am 26. September 1974 wurde das neue Sendezentrum des Südwestfunks auf der Hornisgrinde, der mit 1164 m höchsten Erhebung im nördlichen Schwarzwald, seiner Bestimmung übergeben.

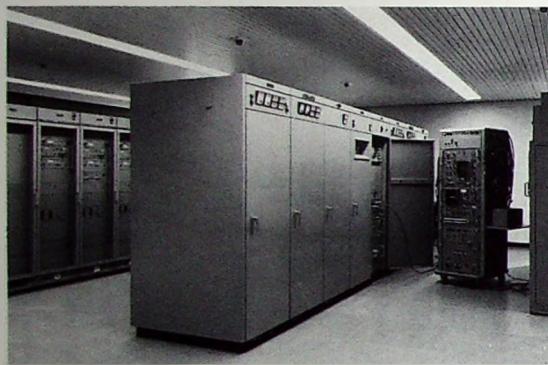
Das im Jahre 1950 nur zur Unterbringung eines 10-kW-UKW-Tonrundfunksenders errichtete Holzgebäude mußte 1953 und 1964 noch die UKW-Sender für das 2. und 3. Rundfunkprogramm sowie 1954 den 10-kW-Fernsehsender aufnehmen. In den Senderäumen herrschte daher eine bedrückende Enge, die die Überholungsarbeiten an den Anlagen sehr erschwerte. Außerdem waren die Sende-

lungen, das Notstrom-Dieselaggregat, die Polizeifunkstation sowie die Betriebs- und Personalräume für die Bundeswehr-Richtfunkstation. Der Personenaufzug geht bis zum 5. Stockwerk; von dort aus gelangen die Monteure mit einem Arbeitslift zum Fuß der Sendeantennen.

Zur Abstrahlung der drei UKW-Programme wird eine Rundstrahlanenne mit einem Leistungsgewinn von 10 verwendet, die eine Höhe von 31 m hat. Über dieser Antenne befindet sich die 21 m hohe Fernseh-Richtantenne mit ebenfalls 10fachem Leistungsgewinn. Sie strahlt in die Richtungen 330° (Pfalz/Saargebiet) und 220° (Freiburg);

sind, werden ebenfalls in passiver Reserveschaltung betrieben. Sie sind über eine Weiche zusammengeschaltet, so daß die drei UKW-Rundfunkprogramme (93,5 MHz, 96,2 MHz und 98,4 MHz) gemeinsam über die Rundstrahlanenne mit einer Leistung von jeweils 80 kW ERP abgestrahlt werden.

Das neue Sendezentrum Hornisgrinde kostete insgesamt 15,2 Mill. DM. Davon entfielen 9 Mill. DM auf die Baukosten (Turm 4,3 Mill. DM, Betriebsgebäude 2,7 Mill. DM, Nebenkosten 2 Mill. DM) und 6,2 Mill. DM auf die sendetechnischen Anlagen (Versorgung 1,5 Mill. DM, Sender 2,5 Mill. DM, Antennen 2,1



Senderraum des Senders Hornisgrinde



Blick in den Überwachungsraum

einrichtungen der „ersten Generation“ inzwischen völlig veraltet, und auch der „Antennenwald“ mit vier unterschiedlich hohen Masten ließ keine optimale Abstrahlung der Sendeenergie in das zu versorgende Gebiet zu.

Der Südwestfunk entschloß sich daher 1966, ein neues Sendezentrum auf der Hornisgrinde zu errichten. Nach dem Ausbau der Zuführungsstraße und der Verlegung der Versorgungsleitungen konnten 1970 die Fundamentierungsarbeiten und 1971 der Rohbau in Angriff genommen werden. Nach Vollendung des Turmschaftes (1972) und des Betriebsgebäudes begann man mit der Montage der Antennen und 1973 mit der Installation der Sendeeinrichtungen; im Frühsommer 1974 waren alle Arbeiten beendet.

Der etwas vom Betriebsgebäude abgesetzte Sendeturm (s. Titelbild) mit einem Fußdurchmesser von 19,60 m hat eine Gesamthöhe von 206 m. Davon entfallen 150 m auf den Betonschaft und 56 m auf den Antennenaufsatzt. In einer Höhe zwischen 58 und 75 m sind vier Stahlbetonplattformen angeordnet, die die Richtfunk-Empfangsantennen für die Fernsehprogramme sowie Antennen für das Funknetz von Polizei und Bundeswehr tragen. Eine fünfte Plattform dient als Eisschutzdach.

Im Turmschaft befinden sich die Hoch- und Niederspannungsvertei-

nach Osten erfolgt keine Abstrahlung, um Störungen des Empfangs des im gleichen Kanal arbeitenden Senders Waldenburg (Südfunk) zu vermeiden. Um die Sender bei Reparatur- und Wartungsarbeiten an den Antennen nicht abschalten zu müssen, wurden diese jeweils geteilt. Die Speisung erfolgt über zwei Kabel, so daß man das zu wartende Antennenteil abschalten kann, dann aber nur die halbe Leistung abstrahlt. Alle Sendeantennen (die von Rohde & Schwarz geliefert wurden) sind vor Vereisung durch einen Fiberglaszyylinder geschützt. An der Mastspitze befindet sich noch eine 4 m hohe Polizeifunkantenne.

Das Betriebsgebäude enthält im Untergeschoß die Werkstätten, die Klimaanlage und die Lüftungsaggregate für die Sender. Im Erdgeschoß sind der Senderraum und der Überwachungsraum untergebracht, während im Obergeschoß für das Personal 12 Zimmer für Übernachtungen sowie eine Küche und ein Aufenthaltsraum zur Verfügung stehen.

Der von Siemens gelieferte 10-kW-Fernsehdoppelsender mit Tetroden-Endstufe arbeitet mit passiver Reserveschaltung und strahlt unter Berücksichtigung des Antennengewinns eine Leistung von 80 kW ERP im Kanal 9 ab. Die drei 10-kW-UKW-Doppelsender von Rohde & Schwarz, die bis auf die Tetroden-Endstufe transistorbestückt

Mill. DM, Nebenkosten 0,1 Mill. DM). Die Personalbesetzung besteht aus zwei Ingenieuren (Sendeleiter und stellvertretender Sendeleiter) und zehn Technikern, die auch noch 43 unbesetzte Außenstationen betreuen müssen.

Dem Sendezentrum Hornisgrinde kommt als „Muttersender“ eine besondere Bedeutung zu. Es erhält die drei Tonrundfunkprogramme über Kabelleitungen aus dem Studio in Baden-Baden, während die ARD-Fernsehprogramme vom Richtfunkturm Freimersberg (bei Baden-Baden) übernommen werden. Von den Sendern auf der Hornisgrinde erhalten die fünf Hörfunksendestationen Blauen, Brandenkopf, Raichberg, Waldburg und Wittloch sowie die vier Fernsehsender Baden-Baden (Merkur), Brandenkopf, Freiburg-Schönberg, Freiburg-Lorettoberg und 31 Fernsehfüllsender die Programme über Balleepfang zur Wiederausstrahlung.

Mit drei UKW-Programmen versorgen die UKW-Sender auf der Hornisgrinde direkt 1,1 Mill. und über die nachgeschalteten Ballsender 2,2 Mill. Hörer, also insgesamt 3,3 Mill. Tonrundfunkteilnehmer. Der Fernsehsender erreicht 945 000 Teilnehmer in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz, und zwar 405 000 direkt und 540 000 über die nachgeschalteten Sender.  
Egon Koch

## Das Verhalten von Antennen unter praktischen Empfangsbedingungen

Der Idealfall einer völlig homogenen Feldstärkeverteilung am Empfangsort liegt in der Praxis kaum vor. Vielmehr sind die Unterschiede der Feldstärkeverteilung sehr vielfältig, und sie wiederholen sich auch nicht identisch. Daraus ergibt sich unter praktischen Bedingungen eine besondere Problematik bei der Auswahl der geeigneten Empfangsantenne und ihres Standortes am Empfangsort. In den meisten Fällen stützt man sich dabei natürlich auf Erfahrungswerte beim Antennenbau, die sich jeder Antennenbauer im Laufe der Zeit erwirbt, oder man stellt Vergleiche mit bereits vorhandenen Antennenanlagen an.

In vielen Fällen führen solche vereinfachten Methoden und Kriterien aber nicht zum gewünschten Ergebnis. Die Ursache dafür liegt – besonders bei geringen Feldstärken – in der Inhomogenität des Feldes mit seinen Auswirkungen auf die Antenneneigenschaften und das Empfangsergebnis. Besondersschwierig zu übersehen ist dieser Sachverhalt auch deshalb, weil sowohl die Amplituden als auch die Phasenfronten der Feldstärke starken Änderungen unterliegen können (komplexe Feldstärke), deren Ursachen aber nicht ohne Weiteres erkennbar sind. Hier liegt die besondere Problematik bei Empfangsantennenanlagen, denn ein solches komplexes Feld ist nur sehr schwierig oder überhaupt nicht erfassbar.

Man kann bei der Empfangsantennen-technik daher nur versuchen, das jeweilige Feld richtig zu beurteilen beziehungsweise zu erfassen, indem man von den in Frage kommenden Ursachen mit ihren Auswirkungen ausgeht und darauf aufbauend die Antennenanlage projektiert, das heißt Auswahl und Standortbestimmung vornimmt. Dazu sind natürlich neben ausreichender Kenntnis von Ursache und Wirkung eine zuverlässige Meßtechnik und ihr richtiger Einsatz erforderlich.

Eine praxisbezogene Darstellung der Ursachen und Wirkungen, die in der Empfangsantennentechnik von Bedeutung sind, wird daher im folgenden für die Errichtung von Antennen und Antennenanlagen gegeben. Die Unterschiede in den verschiedenen Empfangsbereichen erstrecken sich dabei im allgemeinen nur auf absolute Entfernungunterschiede; die relativen Entfernungunterschiede (auf die Wellenlänge bezogene Entfernung) sind konstant und übertragbar. In der Praxis bedeutet das, daß bei hohen Frequenzen, verhältnismäßig großen Antennenabmessungen und großen Räumen, die in die Feldverteilungsberichtigungen einbezogen werden müssen, die Schwierigkeiten größer werden.

Ganz besonders bei Antennen, die viele Teilnehmer versorgen sollen, ist ein erhöhter Aufwand bei der Projektierung der Anlage notwendig und vertretbar.

Aber auch bei Einzelanlagen ist oft nur dadurch ein optimales Empfangsergebnis in schwierigen Situationen erreichbar.

Die folgenden Überlegungen gelten allgemein für Empfangssituationen in den VHF- und UHF-Bereichen (Hör- und Fernsehrundfunkempfang sowie gegebenenfalls Amateurempfang in diesen Frequenzbereichen). Im SHF-Bereich für Fernsehrundfunk (Bereich VI, 12-GHz-Bereich) sind dagegen Einschränkungen auf Grund der dort vorhandenen Antenneneigenschaften gegeben. Alle Angaben sind grundsätzlich immer auf die jeweilige Wellenlänge bezogen; daraus folgen unmittelbar die räumlichen Unterschiede des Empfangsfeldes bei den jeweiligen Frequenzen, das heißt, bei höheren Frequenzen werden die Unterschiede immer kleiner (zum Beispiel Abstände von Maxima und Minima mit ihren Auswirkungen).

### 1. Auswahl der Antenne nach ihren Haupteigenschaften

Die Auswahl einer Antenne nach den Herstellerdaten ist im speziellen Fall nur als Vorauswahl möglich. Dabei sind zunächst als wichtigste Eigenschaften der Arbeitsbereiche, die Richtwirkung und der Gewinn sowie die Antennenart zu berücksichtigen.

#### 1.1. Arbeitsbereich

Der Arbeitsbereich beziehungsweise die Bandbreite einer Antenne ist der Frequenzbereich, in dem die Antennenparameter die zum Betrieb notwendigen Werte aufweisen. Daraus ergibt sich, daß die Bestimmung des Arbeitsbereiches nach verschiedenen Gesichtspunkten erfolgen kann, zum Beispiel nach den Werten des Gewinns, der Anpassung, des Vor-Rück-Verhältnisses, der Richtwirkung oder der Nebenkeulen des Diagramms oder auch gleichzeitig nach mehreren dieser Werte.

Allgemein werden der Festlegung des Arbeitsbereiches die Anpassung, der Gewinn und gegebenenfalls das Vor-Rück-Verhältnis zugrunde gelegt. Da aber ausreichend gute Anpassung bei Industrienantennen vorausgesetzt werden kann, genügt die Auswahl einer Antenne nach dem Gewinnverlauf unter Beachtung des Vor-Rück-Verhältnisses.

Im Zusammenhang mit dem Arbeitsbereich ist zunächst nur die Frequenzabhängigkeit des Gewinns und weniger seine absolute Größe wichtig. Danach unterscheidet man Einkanal-, Kanalgruppen-, Einbereich- und Mehrbereichantennen. Sogenannte Kombinationsantennen, die aus mehr oder weniger gleichzeitig wirksamen Antennen-Teilen – meistens für verschiedene Bereiche – kombiniert sind, können zunächst außer Betracht bleiben, da für die jeweiligen Teilarbeitsbereiche die Erläuterungen sinngemäß

gelten. Die besondere Beachtung der physikalisch gegebenen (zwangsläufigen) Frequenzabhängigkeit des Gewinns ist vor allem bei Antennen für mehr als einen Kanal erforderlich.

Bild 1 zeigt den grundsätzlich immer vorhandenen Gewinnverlauf einer Antenne (ausgenommen sind soge-

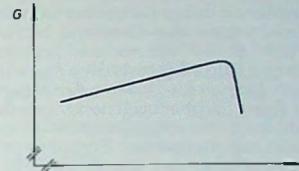


Bild 1. Typischer Gewinnfrequenzgang von Antennen

nannte logarithmisch-periodische Antennen). Der Gewinn steigt von niedrigen zu höheren Frequenzen verhältnismäßig stetig an und fällt nach Erreichen des Maximums sehr plötzlich ab. Dieser Kurvenverlauf ist für die Praxis günstig und notwendig, weil damit die ansteigende Ausbreitungsdämpfung, die ansteigenden Verluste und die Rauschzahl der Eingangsstufen ausgeglichen werden können. Beim Empfang mehrerer vergleichbarer Sender (Standort, Leistung) kann daher dem Rundfunk- beziehungsweise Fernsehteilnehmer ein gleich guter Empfang geboten werden (gleiches Signal-Stör-Verhältnis). Der Gewinnverlauf einer Antenne nach Bild 1 entspricht also nicht dem Frequenzgang eines Schwingkreises oder Verstärkers. Deshalb ist es auch grundsätzlich nicht möglich, mit einer Antenne bei geringen Frequenzabständen eine bemerkenswerte Selektivität der Anlage zu erreichen. Die mögliche Selektion mit Hilfe der Antenne ergibt sich ausschließlich aus ihrer Richtwirkung.

Der charakteristische Frequenzgang des Antennengewinns kommt dadurch zustande, daß sich der Summenvektor der Strahlung einer Antenne in der Hauptstrahlrichtung aus den Einzelvektoren der verschiedenen wirksamen Antennenteile beziehungsweise -elementen mit ihren gegebenen Phasenbeziehungen zusammensetzt. Die von den Antennenteilen ausgehenden Teilstrahlungen sind auf Grund der jeweils vorliegenden und notwendigen Phasengeschwindigkeit um einen bestimmten Winkel gegeneinander phasenverschoben. Legt man zum Beispiel die Anzahl der wirkenden Antennenteile nach Bild 2 zugrunde, so erhält man ein Maximum des Gesamtvektors bei ganz bestimmten Bedingungen. Dieses Maximum wird – wie ersichtlich – wegen der verhältnismäßig vielen Elementen relativ stetig erreicht. Da nach Überschreiten des Maximums weitere zusätzliche Komponenten mit entgegengesetzter Phasenlage auftreten, verringert sich die

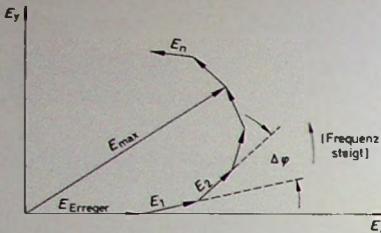


Bild 2. Zusammensetzung des Gesamtstrahlungsvektors einer Antenne aus diskreten Teilstrahlungen

Summenstrahlung sehr schnell. Im Richtdiagramm einer Antene äußert sich das Überschreiten dieses Maximums durch ein Aufspalten der Hauptkeule (Bild 3). In der Praxis wird eine Antene daher nicht oberhalb des Maximalwertes des Gewinns betrieben. Erfolgt dies dennoch, so ergeben sich die im Bild 3 dargestellten Auswirkungen. Da sich die relative Antennengröße (oder im übertragenen Sinne die Anzahl der wirksamen Teilstrahlungsquellen) mit steigender Frequenz erhöht, kann man der Kurve im Bild 2 auch qualitativ die Frequenz als unabhängige Veränderliche zuordnen. Damit erhält man dann den Frequenzgang des Gesamtvektors.

Die Industrie bietet heute Antennen an, bei denen die Abstufung der Arbeitsbereiche grundsätzlich von Bild 1 ausgeht. Wird der Maximalgewinn in niedrigen Kanälen gefordert, dann bieten die Typenprogramme die Möglichkeit einer entsprechenden Auswahl auf der Grundlage von Bild 4. Hierbei werden Einkanal-, Kanalgruppen- und Breitbandantennen gleichzeitig erfaßt, indem man den Bereich maximaler Gewinnwerte als Vorzugsarbeitsbereich kennzeichnet (Kanalantenneneigenschaften), während auf den Restarbeitsbereich bis zum niedrigsten angegebenen Kanal alle anderen Anwendungsfälle (Kanalgruppen- und Breitbandanwendung) entfallen. Dieses Prinzip der Gliederung des Arbeitsbereiches bei Antennen hat sich im UHF-Bereich allgemein durchgesetzt, und auch im VHF-Bereich sind solche Typenreihen vorhanden.

## 1.2. Richtwirkung und Gewinn

Der Gewinn muß in diesem Zusammenhang als absolute Gewinngröße im gewünschten Frequenzbereich betrachtet werden. Der Antennengewinn ist nach der üblichen Definition – im Gegensatz zum Übertragungsgewinn eines Verstärkers – eine reine Richtwirkungseigenschaft. Da eine Erhöhung des Gewinns auf Grund dieses Zusammenhangs zunächst keine Vergrößerung des Rauschanteils zur Folge hat, ist die Antene die einzige Baugruppe einer Empfangsanlage, mit der sich bei gegebenen Rauschgrenzen von Verstärkerelementen das Signal-Rausch-Verhältnis verbessern läßt. Deutlich wird diese Tatsache im Fall einer Sendeantene, der eine konstante Leistung zugeführt wird. Wird die Feldstärke in einer bestimmten Richtung durch Bündelung der Strahlung erhöht, so hat dies die gleiche Wirkung wie eine Erhöhung der Sendeleistung bei gleichbleibender Antenneneichtwirkung. Wird aber die abgestrahlte Leistung in einer Vorzugs-

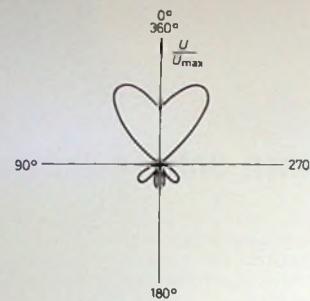


Bild 3. Aufzepfung des Richtdiagramms einer aus Halbwellenlementen bestehenden Längsstrahlerantenne durch gegenphasig wirksame Strahlungsanteile

richtung erhöht, dann ist das nur möglich, wenn die Abstrahlung in andere Richtungen verringert wird. Bei der Empfangsantene ist eine Aufnahmefähigkeit aus anderen Richtungen als der Hauptempfangsrichtung grundsätzlich unerwünscht, so daß die aus der Richtwirkung resultierende erhöhte verfügbare Antennenleistung einen echten Vorteil darstellt. Richtwirkung und Gewinn einer Antene sind also zwei unmittelbar miteinander verbundene Größen und werden daher teilweise auch in ihrer Wertung gleichgesetzt.

Bei der Auswahl einer Antene nach diesen Größen muß dieser Zusammenhang natürlich beachtet werden. Zum Beispiel sind beim Fernempfang hohe Richtwirkung und zwangsläufig hoher Gewinn erwünschte Eigenschaften. Besondere Probleme treten jedoch im Sendernahfeld auf, wo man infolge starker und vielfältiger Reflexionsanteile oft zwar eine hohe Richtwirkung benötigt, eine hohe Feldstärke aber bereits vorhanden ist. Die Auswahl einer Antene mit hoher Richtwirkung und zwangsläufigem hohem Gewinn führt dabei meistens zur Übersteuerung der Empfangseinrichtung, die gegebenenfalls durch Verwendung von Dämpfungsgliedern vermieden werden muß. Die Wahl einer Antene mit niedrigem Gewinn würde dagegen auf Grund der ungenügenden Richtwirkung keinen zufriedenstellenden Empfang ergeben.

Die Richtwirkung und der Gewinn einer Antene stehen bei optimaler Antennabemessung in einem physikalisch feststehenden Verhältnis zur mechanischen Größe. Diese mechanische Größe muß allgemein räumlich verstanden werden. Das heißt, bei relativ großer Längsausdehnung kann ein bestimmter Gewinn mit verhältnismäßig geringen Querabmessungen erreicht werden, oder relativ große Querabmessungen lassen entsprechend geringe Baulängen zu. Eine passive Miniantene kann daher auch eine hohe Richtwirkung und einen großen Gewinn haben. Die Reduzierung der Antennengröße bei aktiven Antennen beruht dagegen immer auf einer Schaltungskonzeption, die eine Integration von Antennen und Verstärkerlementen in Rauschanpassungstechnik darstellt. Die Vorteile dieser Schaltungstechnik sind aber grundsätzlich bei allen Antennen anwendbar, so daß sie in diesem Rahmen außer Betracht bleiben können.

Bei der Auswahl der Antene muß also Klarheit darüber bestehen, daß die

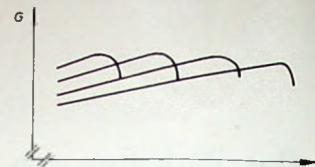


Bild 4. Grundsätzliche Abstufung von Antennen im Gewinnverlauf nach Vorzugs- und Restarbeitsbereichen

Forderung nach Richtwirkung und Gewinn auch eine ganz bestimmte Antennengröße zur Folge hat.

## 1.3. Antennenart

Bei den Antennenarten ist vor allem nach Quer- beziehungsweise Flächenstrahlern, Längsstrahlern und Kombinationen beider Antennenarten (Kompatanten) zu unterscheiden. Die Ausführungsformen der Antennenindustrie sind sehr vielfältig und bedürfen an dieser Stelle keiner weiteren Erläuterung. Außerdem ist die Antennenart von der physikalischen Seite her für die Wahl einer Antene nicht wichtig, da die Auswahl ausschließlich nach den technischen Daten erfolgen sollte. Es hat sich jedoch in der Praxis gezeigt, daß wegen des undefinierten elektromagnetischen Feldes am Empfangsort der eine oder andere Antennentyp ein besseres Empfangsergebnis bringen kann, so daß sich oft auch örtlich ganz bestimmte Antennentypen durchgesetzt haben. Das resultiert daraus, daß bei an sich vergleichbaren technischen Daten der Wirkungsmechanismus der Antennen unterschiedlich ist und vor allem auch die mechanische Ausdehnung der Antene in verschiedene Richtungen des Raumes an der einen oder anderen Empfangsstelle Unterschiede ergeben kann. Das hängt mit der örtlichen Feldstärkeverteilung zusammen, für die jedoch gewisse Regeln aufgestellt werden können. Bei der Auswahl der Antennenart braucht man daher nicht von den elektrischen Eigenschaften auszugehen. Hier sind vielmehr andere Eigenschaften wie Gewicht, Windlast, Montagefreundlichkeit und Preis bedeutungsvolle Kriterien, die man berücksichtigen muß.

Die von den Herstellern für Antennen angegebenen elektrischen Daten gelten nur für ein homogenes Meßfeld. Die für solche Meßfelder zulässigen Abweichungen sind allgemein festgelegt, und daraus ergeben sich Meßfehler, die wegen ihrer bekannten Größe als zulässig erachtet werden und in jeder Datenangabe enthalten sind.

Um die elektrischen Daten einer Antene in einem Meßfeld eindeutig bestimmen zu können, muß dieses Feld strenge Anforderungen hinsichtlich der Gleichmäßigkeit erfüllen. Das Feld muß eine möglichst konstante Amplitude in jedem räumlichen Punkt und eine sogenannte ebene Phasenfront haben. Dabei genügt nicht, daß ein solches Meßfeld diesen Bedingungen innerhalb des Raumes genügt, den die Antene mit ihren mechanischen Abmessungen ausfüllt, sondern es muß auch das Nahfeld der Antene berücksichtigt werden (die virtuelle strahlende Apertur und die Längsausdehnung der Antene), das erheblich weiter ausgedehnt ist, als es der mechanischen Größe der Antene entspricht. (Fortsetzung folgt)

# Frequenzzähler mit Zeitmultiplexanzeige

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 29 (1974) Nr. 20, S. 724

## 1.7. Eingangsverstärker

Den Eingangsverstärker zeigt Bild 6. Der FET T10 arbeitet als Source-Folger ohne Verstärkung. Der Eingangswiderstand wird im wesentlichen durch  $R_G$  bestimmt. Da praktisch kein Gate-Strom fließt, ist die Variation von  $R_G$  zu Anpassungszwecken in

21,7 mm/12VA; Wirkungsgrad 76 %) in Frage.

Bild 7 zeigt die Schaltung des Netzteils. Durch die zusätzliche Gleichrichterdiode D12 wird eine etwas höhere Ausgangsspannung nach der Gleichrichtung erreicht. Der Laststrom des Eingangsverstärkers beträgt etwa

5 mA. Häufig läßt sich feststellen, daß die Ausgangsspannung der LM 309 K nur etwa 4,5 V beträgt. Sie kann in diesem Fall durch die Diode D13 etwas heraufgesetzt werden (bei einer Germaniumdiode um etwa 0,3 V und bei einer Siliziumdiode um etwa 0,6 V), um unter anderem die volle

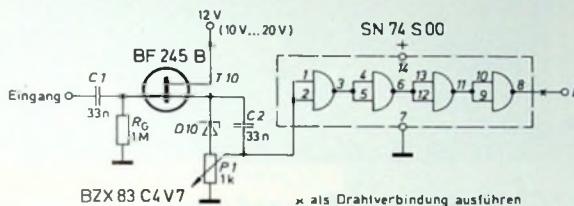


Bild 6. Eingangsverstärker

weiten Grenzen möglich. Ein großer Wert für  $R_G$  erhöht jedoch die Beeinflussbarkeit durch äußere Felder. Am Potentiometer P1 wird die Spannung für den nachgeschalteten Impulsformer SN 74 S 00 abgenommen. Der Wert der Z-Diode D10 hängt von der Betriebsspannung ab. In der vorliegenden Form wurde mit dieser Schaltung eine obere Frequenzgrenze von 65 MHz sicher erreicht.

## 1.8. Spannungsversorgung

Die Auslegung der Spannungsversorgung ist wesentlich von dem vorgesehenen Anwendungszweck abhängig. Nach Möglichkeit sollte auf eine Regelung jedoch nicht verzichtet werden. Der Strombedarf beträgt etwa 0,8 bis 0,9 A bei 5 V. Daher kann zur Stabilisierung noch eine IS LM 309 K Verwendung finden. Allerdings ist die Kühlung des Gehäuses empfehlenswert.

Als handelsüblicher Transformatorkern für den Leistungsbedarf des Zählers bei den geringsten Abmessungen kommt der „M 55“ (55 mm × 55 mm ×

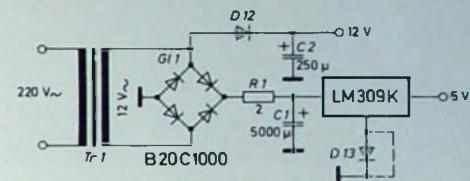


Bild 7. Schaltung des Netzgerätes

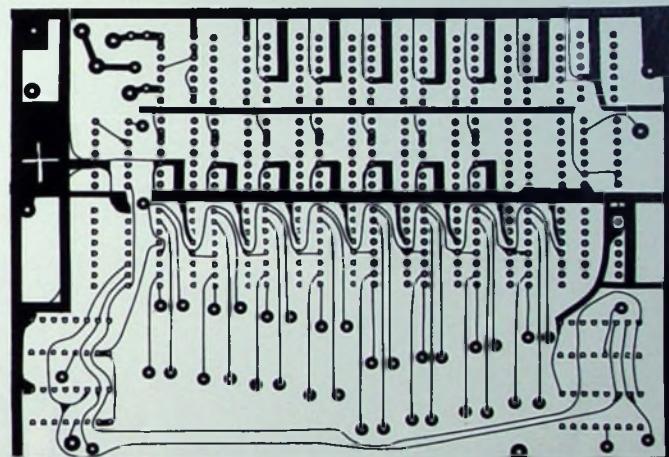


Bild 8. Printplatte 1 des Frequenzzählers (Bestückungsseite) im Maßstab 1 : 1,5

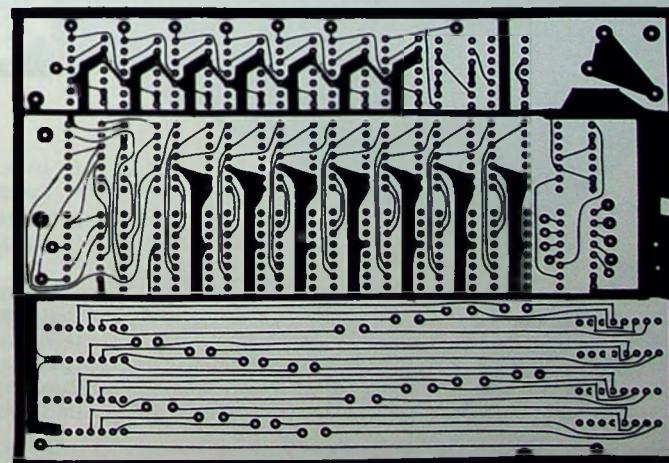


Bild 9. Printplatte 1 des Frequenzzählers (Unterseite) im Maßstab 1:1,5

## Liste der speziellen Bauteile

integrierte Schaltung	(Texas Instruments)
gen SN 74 S 00	
beziehungsweise	(Motorola)
MC 3000 P	
integrierte Schaltung	(Texas Instruments)
SN 74196	
integrierte Schaltung	(Texas Instruments)
gen SN 74151	
integrierte Schaltung	(Texas Instruments)
SN 7445	
integrierte Schaltung	(Texas Instruments)
SN 7448	
integrierte Schaltung	(RCA)
CD 4011 AE	
integrierte Schaltung	(National Semiconductor)
LM 309 K	
Display Data Lit 33	(Litronix)
Transistor BF 245 B	(Texas Instruments)
Quarz, 1 MHz	(Kristall-Verarbeitung Neckar-
	bischofsheim)

Bezug der angegebenen Bauelementen nur über den einschlägigen Fachhandel

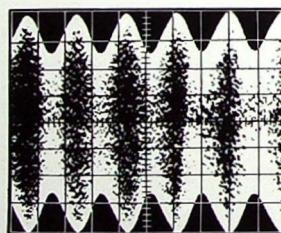


## Die meisten Lautsprecher verzerren Musik beträchtlich

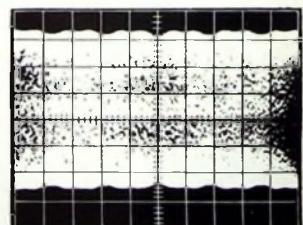


## Ortofon-Lautsprecher reproduzieren Musik so genau und präzise, wie sie aufgenommen ist

Ortofon-Tonabnehmersysteme waren schon immer für ihre hohe Qualität und Genauigkeit bei der Reproduktion bekannt. Ortofon hat nun Lautsprecher von akustisch hoher Qualität und technischer Perfektion entwickelt und bringt zu einem populären Preis Ortofon-Qualität auf den Lautsprechermarkt.



A



B

A: Intermodulations-Verzerrungen bei normalen Lautsprechern ohne DML

B: Intermodulations-Verzerrungen bei denselben Lautsprechern mit DML-System

Konventionelle Lautsprecher haben unterschiedliche, individuelle Wiedergabecharakteristiken. Ihre technischen Spezifikationen sind nicht identisch. Abmessungen und Ausführungen sind unterschiedlich. Zusätzlich gibt es große Variationen in Qualität und Preisklasse.

Eines haben jedoch die meisten Lautsprecher gemeinsam. Anstatt die elektrische Eingangsleistung analog in ein akustisches Signal umzuformen, modifizieren und verändern sie den Klang und verfärbeln mehr oder weniger das Klangbild. Außerdem fügen die meisten Lautsprecher noch Verzerrungen hinzu.

Verzerrungen, die bei den meisten Lautsprechern stören, enthalten sowohl nichtlineare, als auch Laufzeitverzerrungen. Nichtlineare Verzerrungen, wie harmonische Verzerrungen und Intermodulationsverzerrungen entstehen durch gegenseitige Beeinflussung der Ansteuersignale. Beide Arten werden durch Unsymmetrie sowohl magnetischer, als auch mechanischer Art verursacht. Laufzeitenverzerrungen bringen mit sich, daß die Lautsprechermembran (Ein- und Ausschwingvorgang) langsamer wird. Das Resultat ist, daß die verschiedenen Frequenzgemische das Ohr nicht zur selben Zeit erreichen. Das Klangbild verliert an Durchsichtigkeit, Klarheit und Deutlichkeit, obwohl die technischen Daten für Frequenzgang, harmonische und Intermodulations-Verzerrungen diesen Effekt nicht aufzeigen.

Es gibt viele Ursachen für Verzerrungen. Eine der wichtigsten ist die magnetische Unlinearität unter dynamischen Bedingungen.

Jahrelang hat man bei der Konstruktion von Lautsprechern versucht, die magnetische Struktur im Bezug auf Symmetrie und Linearität zu verbessern, um wenigstens diese Art von Verzerrungen zu vermindern. Jedoch konnte durch konventionelle Techniken bisher keine wesentliche Verbesserung erzielt werden.

Ortofon gelang auf diesem Sektor der Durchbruch. Das Resultat ist das patentierte DML-System (DML = dynamisch, magnetische Linearität), bei welchem die Magnet- und Schwingspulenstruktur so konzipiert ist, daß die Induktivität der Schwingspule gleichbleibend ist und zwar völlig unabhängig von ihrer Position. Hierdurch werden Unlinearitäten stark vermindert. Das DML-System erlaubt der Lautsprechermembran, mit gleicher Geschwindigkeit in beiden Richtungen zu schwingen. Dadurch werden Ein- und Ausschwingzeiten stark verbessert. Das Resultat ist die exakte Tonreproduktion der Ortofon-Lautsprecher.

Ortofons neue Lautsprecher 225/335/445 sind alle mit Systemen, die nach dem DML-System konstruiert sind, bestückt.

Sie haben wahrscheinlich noch nicht festgestellt, daß die meisten Lautsprecher Musik verzerrn.

Wenn Sie einen Hörtest mit Ortofon-Lautsprechern machen, kennen Sie den Unterschied.

Ortofon bedeutet „ACCURACY IN SOUND“

# ortofon

accuracy in sound



Technische Daten	225	335	445
Abmessungen (mm)	530 × 290 × 234	600 × 330 × 234	680 × 380 × 234
Boxen Volumen (nl. Ltr.)	25	35	45
Frequenzbereich (Hz)	35...20 000	35...40 000	25...40 000
Belastbarkeit (W)	45	50	90
Musikbelastbarkeit (W)	80	100	200
Betriebsleistung (W)	2,5	3,5	3,5
Impedanz (Ohm)	8	8	8
Empfindlichkeit (1 W/1 m/dB)	92	90	90
Übergangs frequenz (Hz)	1800	600/5000	500/5000

Wenn Sie mehr über Ortofon-Lautsprecher und Ortofon-Systeme wissen möchten,  
schreiben Sie an den  
Vertrieb für Deutschland: Syma electronic gmbh, 4 Düsseldorf 1,  
Grafenburger Allee 39, Tel. (02 11) 68 27 88/89  
Name: \_\_\_\_\_  
Anschrift: \_\_\_\_\_

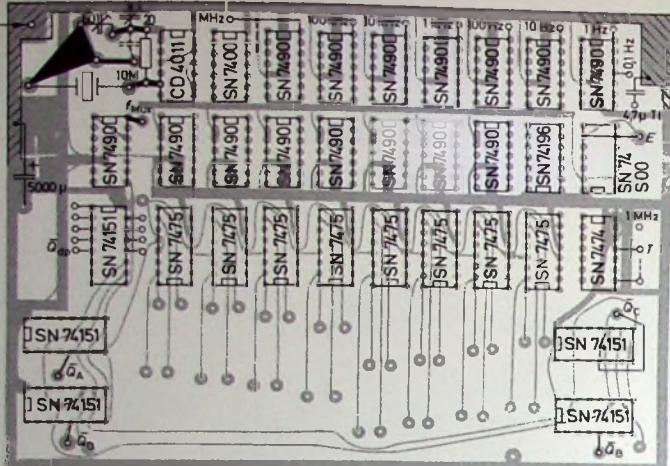


Bild 10. Bestückungsplan der Printplatte 1

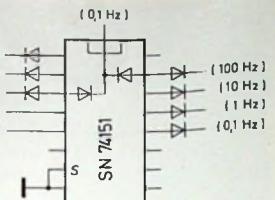


Bild 11. Schaltung des Dezimalpunktmultiplixers

plexers. Die an den Dioden in Klammern stehenden Frequenzen kennzeichnen die zugehörigen Stellungen der b-Ebene des Schalters S 1b. Gegebenenfalls können einige Dioden entfallen und durch Drahtbrücken ersetzt werden. Dieser Teil wurde nicht auf die Platinen übertragen, um ihre Verwendbarkeit nicht wegen einer möglichen Änderung der Dezimalpunktansteuerung einzuschränken.

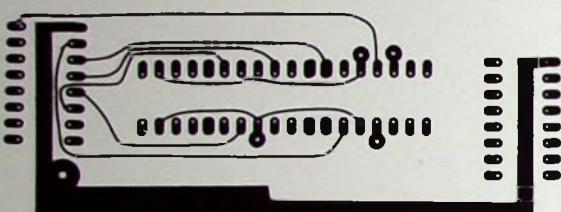


Bild 12. Printplatte 2 des Frequenzzählers (Bestückungsseite) im Maßstab 1:1

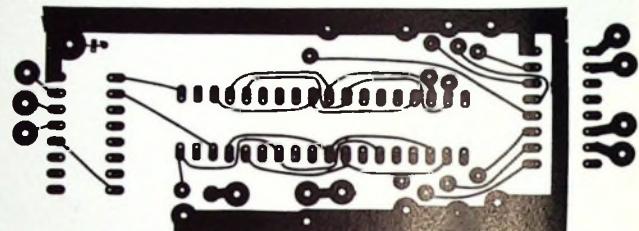


Bild 13. Printplatte 2 (Rückseite) im Maßstab 1:1

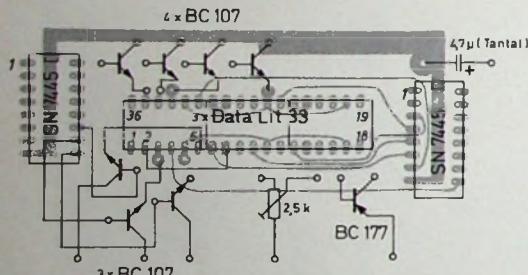


Bild 14. Bestückungsplan der Printplatte 2

Leuchtstärke der Displays zu erhalten. In jedem Fall sollte die Ausgangsspannung jedoch vor Anschluß des Zählers gemessen werden.

#### Aufbauhinweise

Bild 8 zeigt die Printplatte 1 im Maßstab 1:1,5<sup>1)</sup> - Bestückungsseite -, Bild 9

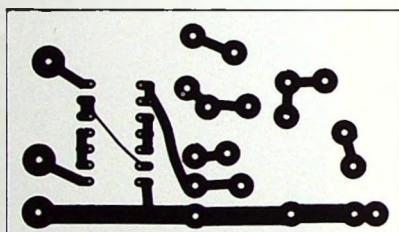


Bild 15. Printplatte 3 (Eingangsverstärker) im Maßstab 1:1

die Rückseite der Printplatte 1 im Maßstab 1,5, Bild 10 den Bestückungsplan der Printplatte 1 und Bild 11 die Beschaltung des Dezimalpunktmulti-

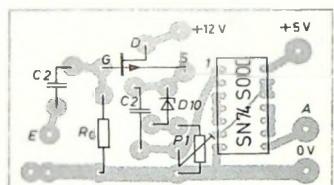


Bild 16. Bestückungsplan der Printplatte 3

Die Bilder 12 und 13 zeigen die Vorder- beziehungsweise die Rückseite der Anzeigeprintplatte 2 im Maßstab 1:1. Für den Eingangsverstärker wird eine einfach kaschierte Printplatte 3 benötigt.

Bild 14 zeigt den Bestückungsplan der Printplatte 2, Bild 15 die Printplatte 3 im Maßstab 1:1, Bild 16 den zugehörigen Bestückungsplan und Bild 17 die Draufsicht des Frequenzzählers im losen Zusammenbau.

Die mit einem Kreuz versehenen Leitungen müssen als Drahtverbindungen ausgeführt werden.

#### Schrifttum

Bauer, H.: 50-MHz-Universalzähler. FUNK-TECHNIK Bd. 27 (1972) Nr. 7, S. 238-242, u. Nr. 10, S. 386

Birchel, R.: Integrierte Schaltungen für den Funkamateure. RPB 176/177

- Integrierte Schaltungen 1972/73. Datenbuch der Siemens AG

- The TTL-data-book; Supplement to CC 401. Datenbuch der Texas Instruments Inc.

- COS-MOS integrated circuits manual. Datenbuch der RCA

- Integrierte Linearschaltungen. Datenbuch der RCA

Monolithisch Integrierte Digitaluhr MD 5 mit IC MN 5313. Datenblatt der edwa electronic Applikationsbericht Band 1 der Texas Instruments Deutschland GmbH

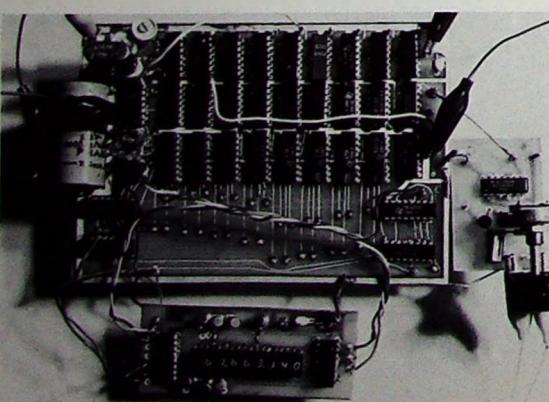


Bild 17. Lose zusammengebaute Zählerprintplatten

## **Elektronisch erzeugte Musik ohne Tastendruck**

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 29 (1974) Nr. 20, S. 730

Durch geeignete Wahl der Widerstandswerte können mit  $T_1$ ,  $T_2$  und  $T_3$  acht aufeinanderfolgende Halbtöne annähernd genau durch die Basisspannung von  $T_4$  gesteuert werden. Um die folgenden acht Halbtöne mit denselben Werten der Basisspannung zu erhalten, genügt es, den Ausgangswert des Kollektorstroms mit einem konstanten Faktor zu multiplizieren. Da bei der temperierten Stimmung zwei aufeinanderfolgende Halbtöne einem Frequenzverhältnis von  $\sqrt[12]{2}$  entsprechen, beträgt dieser Faktor  $2^{1/12} = 1,0588$ , wenn die Steuerfunktion linear verläuft. Die Steuerung erfolgt über  $T_5$  der  $R\ 10 + R\ 11$  parallel zu  $R\ 8 +$

**Tab. II.** Soll- und Meßwerte der Tonfrequenzen

Note	Soll-Frequenz Hz	gemessene Frequenz Hz	Abweichung %
a	440,0	440,2	+ 0,05
ais, hes	466,2	465,2	- 0,2
h	493,9	491,9	- 0,4
c	523,3	523,1	- 0,03
cis, des	554,4	556,0	+ 0,29
d	587,3	587,1	- 0,03
dis, es	622,3	620,6	- 0,27
e	659,3	659,6	+ 0,05
f	698,5	698,5	0
fis, ges	740,0	738,0	- 0,27
g	784,0	780,7	- 0,42
gis, as	830,6	830,6	0
a	880	883,4	+ 0,39
ais, hes	932,3	933,1	+ 0,09
h	987,8	986,2	- 0,16
c	1046,5	1047,5	+ 0,1

R 9 legt und so den Emitterwiderstand von T4 verringert. Bei dieser Steuerung durch Basisspannung und Emitterstrom ist die Bezeichnung „Spannungs-Frequenz-Wandler“ nicht mehr zutreffend, denn „Spannung“ müßte durch „elektrische Größe“ ersetzt werden.

Da bei Inbetriebnahme des Gerätes ein genauer Abgleich auf den ersten Halbton (*R* 9) sowie auf den 9. Halbton (*R* 11) der Tonfolge möglich ist, führt die Verwendung von Widerständen mit 5 % Toleranz nur zu geringen Abweichungen in den Absolutwerten der Tonfrequenzen. Die am Mustergerät gemessenen Frequenzen sind mit den Sollwerten verglichen worden (s. Tab. II). Die Abweichung übersteigt in keinem Falle 0,5 % und dürfte damit die Erwartungen, die man in die musikalischen Qualitäten des Gerätes setzen kann, nicht enttäuschen.

Der in Tab. II angegebene Frequenzbereich kann verschoben werden, wenn man  $R_8$  und  $R_{10}$  (Bild 35) entsprechend ändert oder wenn man einen anderen Wert für den frequenzbestimmenden Kondensator im Tonoszillator (C 6 im Bild 15, C 1 im Bild 21) wählt.

Bild 36 zeigt die Printplatte des Digital-Analog-Wandlers nach Bild 35, Bild 37 den Bestückungsplan. Um be-

quemes Aneinanderschalten der einzelnen Baugruppen durch Steckverbindungen zu ermöglichen, wurden zwei an sich nicht auf der Printplatte benötigte Leitungen (+20 V und Amplitudensteuerung) durchgeschaltet. Wenn das Gerät für zweistimmiges Spiel ausgelegt werden soll, dann kann man die beiden Wandler auf einer Printplatte unterbringen, indem man die beiden Bestückungspläne spiegelbildlich aneinanderlegt (ähnlich Bild 14).

### 3.3 Programmieren

Um das Programmieren mit der Notenschrift auch Amateuren zu ermög-

lichen, wurden im Bild 38 zu den auf den Programmspuren zu schwärzenden Flächen die Notenzeichen sowie die Werte der Frequenz und der Periodendauer angegeben. Durch einen zusätzlichen, zwischen Kollektor T 4 (Bild 35) und Masse geschalteten Kondensator von 100 nF kann wie bei der Kontaktflächenorgel der gesamte Tonbereich um eine Oktave herabgesetzt werden. Beim Programmieren der Amplitudenbefehle ist zu beachten, daß die Amplitudensteuerung bei Schwärzung der Programmspur geöffnet ist. Das Gerät bleibt stumm, solange kein Programm eingelegt wird. Wie bei der Analog-Drehorgel erhält man bequemes Programmieren, wenn man dem kürzesten in der Melodie vorkommenden Ton eine Spurlänge von etwa 5 mm zuordnet. Wenn

Bild 36. Printplatte des Digital-Analog-Wandlers nach Bild 35 (Maßstab 1:1) ▶

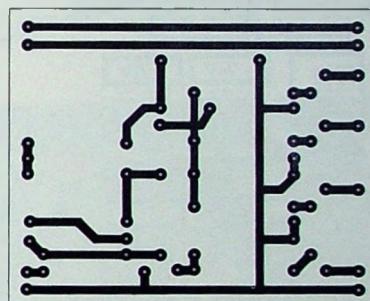


Bild 37 (unten). Be-  
stückungsplan des  
Digital-Analog-  
Wandlers nach Bild  
35

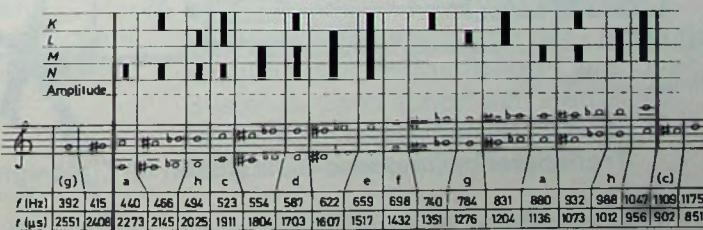
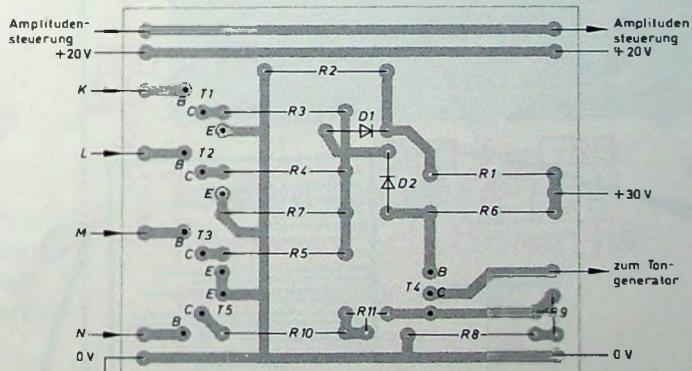
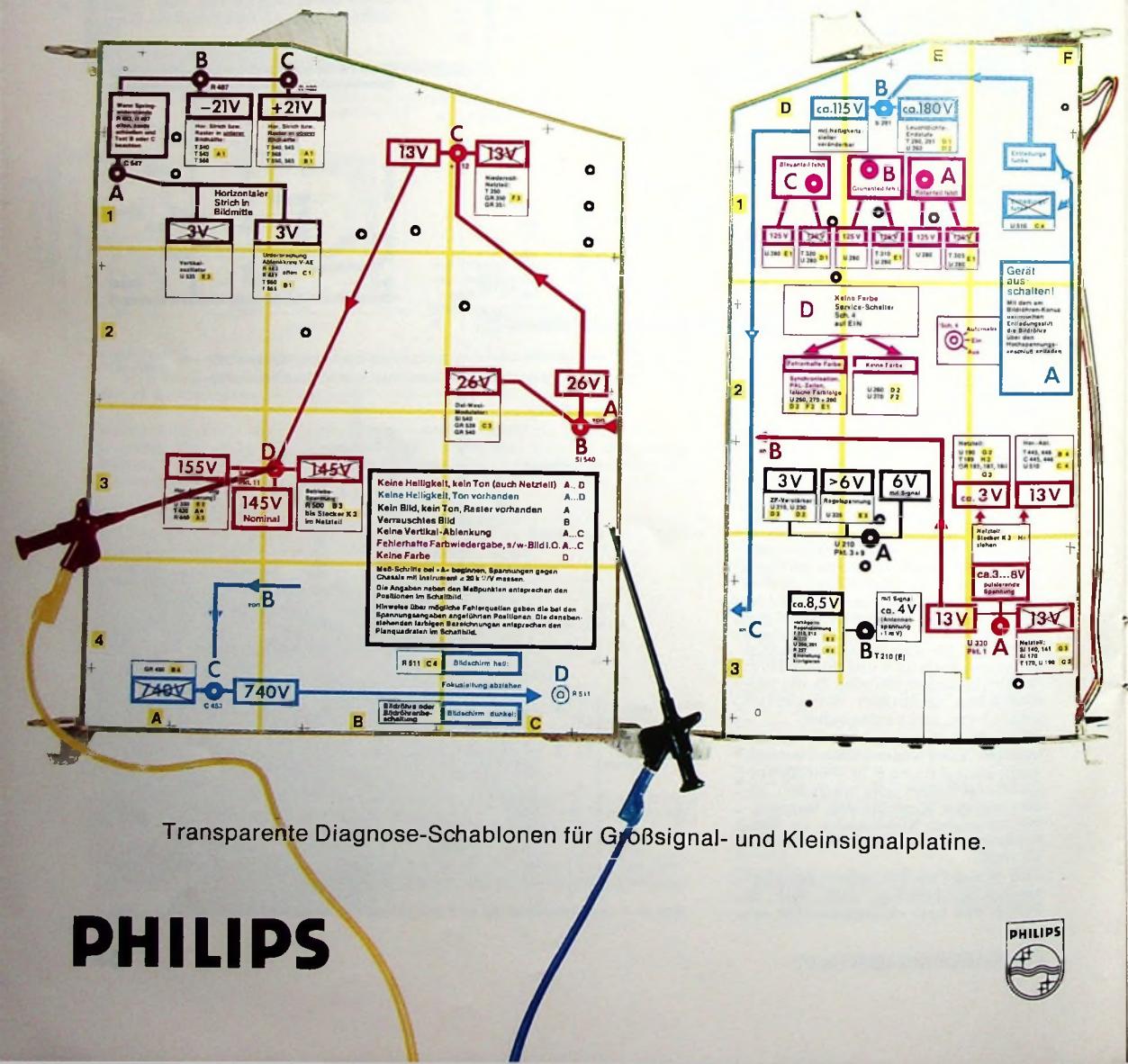


Bild 38. Programmschlüssel für eine Spielstimme (mit Frequenzwerten und Periodendauer)

**Der Fachhandel bestätigt: Das Philips K9-Electronic-Chassis ist ein überzeugender Erfolg:**

# **Jetzt bringt Philips für alle K 9-Farbfernsehgeräte das Sofort-Diagnose-System**

**Das Philips Sofort-Diagnose-System überzeugt den Fachmann:  
Suchzeit verkürzt – Defekt gefunden – Service verbessert.**



**PHILIPS**



**Das Philips Sofort-Diagnose-System ist verblüffend einfach:**

Mit zwei Diagnose-Schablonen – ab Herbst 1974 in allen K 9-Electronic-Chassis – wird das Aufspüren der Ursachen von Betriebsstörungen zu einer Angelegenheit von wenigen Minuten.

**Testen Sie selbst,  
was Ihnen das Philips  
Sofort-Diagnose-System  
bieten kann!**

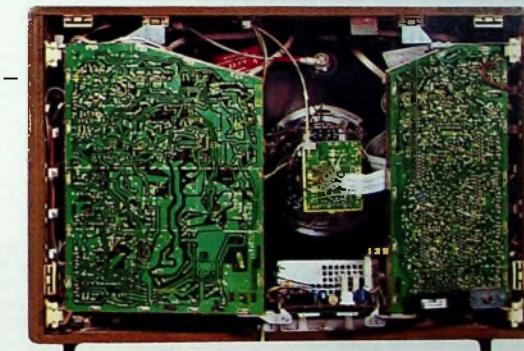
Die beiden Diagnose-Schablonen sind „Pfadfinder“ für schnellste Analyse für mehr als 90% der im K 9 möglichen Fehler, aufgespürt durch nur 6 Fehlerbilder:

1. Keine Helligkeit, kein Ton.
2. Keine Helligkeit, Ton vorhanden.
3. Kein Bild, kein Ton – oder verrausches Bild (VHF + UHF).
4. Fehlerhafte Vertikal-Ablenkung.
5. Fehlerhafte Farbwiedergabe.
6. Keine Farbe.

Sie überprüfen alle elektronischen Systeme im K 9-Chassis – also auch die Module – wie ein Pilot im Cockpit.

Das Sofort-Diagnose-System – eine neue Philips-Idee – reduziert Ihre

Reparaturzeiten auf ein Minimum. Es ist die Basis für die Erhöhung Ihrer Service-Effektivität.



**Fordern Sie vorab  
Diagnose-Schablonen für  
einen Test bei noch  
nicht ausgerüsteten  
K 9-Chassis!**

Überzeugen Sie sich von der Leistungsfähigkeit des Philips Sofort-Diagnose-Systems, denn schon seit Herbst 73 waren K 9-Geräte für das Sofort-Diagnose-System vorbereitet.

Diagnose-Schablonen erhalten Sie:  
★ bei Ihrem Fach-Großhändler  
★ bei Ihrem zuständigen Philips Filialbüro

man die Amplitudenbefehle etwas kürzer zeichnet als die entsprechenden Flächen auf den Tonspuren, ist es nicht nötig, die Schaltübergänge auf den Tonspuren sehr genau zu zeichnen. Das rasche Schalten der Photodioden gestattet auch unterbrechungsfreie Übergänge zwischen zwei Tönen. Deren Programmierung ist einfach, wenn der Tonsprung nur eine Änderung auf einer der vier Tonspuren benötigt. Gleichzeitige Änderungen auf mehreren Tonspuren erfordern hohe Zeichengenauigkeit, damit die entsprechenden Photodioden gleichzeitig schalten.

Die zur Verfügung stehenden 16 Halbtöne reichen meist aus, um einfache Melodien auch zweistimmig zu programmieren. Wenn der Tonumfang der Melodie die 16 Halbtöne nicht überschreitet, aber sich durch seine Lage vom Programmabreich unterscheidet, ist Transponieren möglich. Die im Bild 39 als Programmbeispiel zitierte Melodie „Alle Vögel sind schon da“ wurde um zwei Halbtöne nach unten transponiert. Im Programmschlüssel (Bild 38) ist daher bei jeder Note die zwei Felder links angegebene Schwärzungsaufteilung anzuwenden.

Zum Zeichnen der Programmfelder eignet sich am besten Tusche. Die dadurch bedingte Welligkeit des Papiers stört wenig. Saubereres Zeichnen ist kaum nötig, wenn man darauf achtet, daß die schwarzen Felder auf den Tonspuren immer die Schaltbefehle überlappen. Radierungen sind ebenso möglich wie Aneinanderkleben verschiedener Streifenstücke. Die Schwärzungsdichte ist wenig kritisch, wenn man die Widerstände  $R$  (Bild 34) entsprechend abgeglichen hat.

Die bei der Digital-Drehorgel optoelektronisch erhaltenen Schaltbefehle können auch von einem Informationspeicher geliefert werden, der von einer Zählschaltung abgefragt wird. Diese Methode wird in der im letzten Teil der Beitragsreihe beschriebenen elektronischen Spieldose angewandt.

#### 4. Elektronische Spieldose

Bei Verwendung der für die Digital-Drehorgel entwickelten Baugruppen wird bei der elektronischen Spieldose das in einer Diodenmatrix gespeicherte Programm durch einen Taktgeber abgefragt. Das einsteckbare Programm steuert außer der Tonfrequenz auch die Ton- und Pausendauer. Der Aufwand je Spielton wird um so geringer, je mehr Töne nacheinander programmiert werden können. Da dennoch der Gesamtaufwand mit der maximal programmierbaren Melodienlänge steigt, wurde nur ein Spielatz für 16 zweistimmige Töne hergestellt. Die Zahl der möglichen Tonfrequenzen beträgt ebenfalls 16. Es sind Halbtöne in temperierter Stimmung. Anschließend werden Erweiterungsmöglichkeiten dargestellt.

##### 4.1. Arbeitsweise der Programmsteuerung

Die Prinzipschaltung im Bild 40 unterscheidet sich von der im Bild 32 nur durch das Programmelement. Hier steuert ein Multivibrator (Taktgeber)

Bild 39. Beispiel eines zweistimmigen Programms für die Drehorgel mit Digitalsteuerung

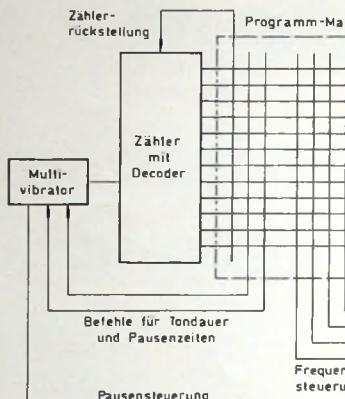
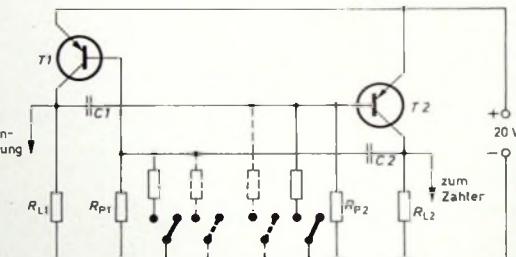


Bild 40. Diodenmatrix mit Zählschaltung zur Programmabfrage

Bild 41. Ton- und Pausenlängensteuerung über die Zeitkonstanten des Taktgeber-Multivibrators



Zähler, dessen Decoder ebenso viele Ausgänge hat, wie Töne nacheinander gespielt werden können. Diese Ausgänge werden nacheinander gesteuert, und zwar jedesmal, wenn eine Note hörbar gemacht werden soll. Die Frequenz des Einzeltons wird festgelegt, indem der betreffende Decoderausgang durch Schaltdioden mit den entsprechenden Eingängen des Digital-Analog-Wandlers verbunden wird. Die von letzterem gelieferte Analoggröße steuert dann – wie bei der Digital-Drehorgel – die Frequenz eines Tonoszillators.

Ferner kann man die Programm-Matrix mit Schaltdioden bestücken, die die Schwingungsdauer des Multivibrators bestimmen. Dieser steuert die Signalamplitude, indem er den Schalter  $S_1$  durch seine negativen Halbwellen schließt. Durch programmbedingte Steuerung der Dauer dieser Halbwelle wird die Notendauer beeinflußt. Ebenso können die Pausenzeiten durch das Einwirken auf die Dauer der positiven Halbwelle gesteuert werden. Am Ende der Melodie, deren Notenzahl auch unter der Zählkapazität liegen kann, muß eine Rückstellung des Zählers programmiert werden. Dadurch wird auch der Multivibrator gesperrt, so daß die Melodie erst nach Eintreffen eines neuen

Auslöseimpulses (Druckknopf) wieder abgespielt wird.

##### 4.2. Taktgeber

Bild 41 zeigt die Prinzipschaltung des im Taktgeber verwendeten Multivibrators. Da Planartransistoren eine für die Anwendung zu geringe Basis-Emitter-Spannung haben und daher nur mit Dioden in den Basisleitungen verwendbar sind, wurden PNP-Germaniumtransistoren eingesetzt. Die Dauer jeder Halbwelle des von der Schaltung erzeugten Rechtecksignals hängt von den Kapazitäten  $C_1$ ,  $C_2$  und den Widerständen  $R_{P1}$  sowie  $R_{P2}$  ab. Die am Kollektor von  $T_1$  abgenommene positive Halbwelle kann verkürzt werden, wenn man durch die eingezeichneten Schalter weitere Widerstände parallel zu  $R_{P2}$  legt. Ebenso geht die Dauer der negativen Halbwelle bei Parallelschaltungen zu  $R_{P1}$  zurück. Die Ruhestellung dieser Schalter wird man so wählen, daß man sie möglichst selten zu bedienen hat, denn das erfordert jedesmal eine Schaltdiode in der Programm-Matrix. Da kurze und durch geringe Pausen getrennte Töne in den in Frage kommenden Melodien meist die größte Häufigkeit haben, wurde für diese Schalter eine geschlossene Ruhestellung gewählt. (Fortsetzung folgt)

# Vielkanaloszillator für das 2-m-Band in CMOS-Technik

## Technische Daten

Ausgangsfrequenzbereich:  $f_o = 135$  bis  $137$  MHz  
 Kanalabstand  $\Delta f = 25$  kHz  
 Kanalanzahl  $p = 80$   
 Nebenwellendämpfung im Abstand von  $25$  kHz von der eingestellten Frequenz  $f_o$ :  $a_n > 60$  dB  
 Oberwellendämpfung:  $a_o > 40$  dB  
 Rastzeit  $t_r < 25$  ms  
 Versorgungsspannung:  $U_{DD} = 10$  V,  
 $U_{B2} = 5$  V  
 Leistungsaufnahme:  $P_{auf} = 0,74$  W

Die praktische Ausführung eines Vielkanaloszillators [1, 2] im Frequenzbereich 135...137 MHz wird nachstehend beschrieben. Durch Programmierung mittels eines Ziffernschalters können maximal 80 Kanäle mit einem jeweiligen Frequenzabstand von 25 kHz eingestellt werden.

Das Gerät ist überwiegend mit integrierten CMOS-Schaltungen bestückt, die sich besonders durch geringe Leistungsaufnahme bei niedrigen Arbeitsfrequenzen ( $P_{auf} = C_0 \cdot U_{DD}^2 / f$ , mit  $C_0$  = wirksame Gesamtkapazität am Ausgang eines Inverters) und einen hohen statischen Störabstand auszeichnen. Die Oszillatoren sind mit rauscharmen Feldeffekttransistoren

ausgerüstet. Nur ein Quarz liefert die Referenzfrequenz und die benötigte Mischfrequenz.

## 1. Blockschaltung

Bild 1 zeigt die Blockschaltung des Vielkanaloszillators für das 2-m-Band in CMOS-Technik. Der Referenzoszillator erzeugt eine quarzstabile Frequenz von 6,4 MHz. Diese wird sowohl einem digitalen Frequenzteiler als auch einer digitalen Mischstufe zugeführt. Der Frequenzteiler liefert eine Referenzfrequenz von 25 kHz (6,4 MHz : 256), die den Kanalabstand der einstellbaren Frequenzen bestimmt, und speist einen Eingang des Phasendetektors.

In der digitalen Mischstufe wird die Differenz der VCO-Frequenz und der 21. Oberwelle des 6,4-MHz-Oszillators gebildet und einem programmierbaren Frequenzteiler – dessen Teilungsfaktor zwischen 24 und 104 wählbar ist – zugeführt. Dieses Signal wird dem zweiten Eingang des Phasendetektors angeboten.

In Verbindung mit dem sich anschließenden Tiefpaßfilter wird hier eine Regelspannung abgeleitet, die der Phasendifferenz der beiden Eingangssignale proportional ist. Diese Regelspannung steuert den VCO, der direkt

im gewünschten Frequenzbereich arbeitet.

## 2. Schaltungstechnische Ausführung

### 2.1. Quarzoszillator und Referenzteiler

Die Referenzfrequenz wird mit einem quarzstabilisierten Oszillator erzeugt, der mit dem Feldeffekttransistor 2N4416 bestückt ist (Bild 2). Über einen Entkopplungswiderstand wird sein Ausgangssignal einem 8stufigen Binärzähler zugeführt, der das Eingangssignal von 6,4 MHz auf 25 kHz teilt. Für den Zähler wird eine integrierte Schaltung CD 4020 (IS 1) verwendet.

### 2.2. Phasendetektor, Filter

Der Phasendetektor IS 2 (CD 4046) – ebenfalls eine integrierte CMOS-Schaltung – besteht aus vier Flipflops und logischen Verknüpfungsschaltungen. Er reagiert auf die positiven Flanken der ihm angebotenen Eingangssignale, so daß deren Tastverhältnis keinen Einfluß auf die Arbeitsweise hat. Die Übertragungskonstante des Phasendetektors ist  $K_d = U_{DD}/2 \cdot 2\pi = 0,795$  V/rad/s ( $U_{DD} = 10$  V). Ohne Eingangsspannung liefert der Komparator eine Regelspannung von 0 V; das heißt, der VCO stellt sich auf die minimal mögliche Frequenz ein.

Das sich dem Phasendetektor anschließende Tiefpaßfilter ist ein passives Lag-Filter [3]. Es ist so dimensioniert, daß ein ausreichender Nebenwellenabstand sichergestellt ist und die Einschwingzeit beim Frequenzwechsel nicht zu groß wird. Mit  $R_1 = 6,8$  kOhm,  $R_2 = 120$  Ohm,  $C = 10$   $\mu$ F ergibt sich ein Nebenstellenabstand von  $a_n = 65$  dB sowie eine Einstellzeit von  $t_r \approx 25$  ms für die Umschaltung von Ka-

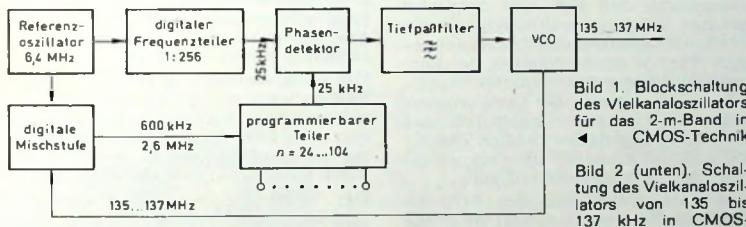
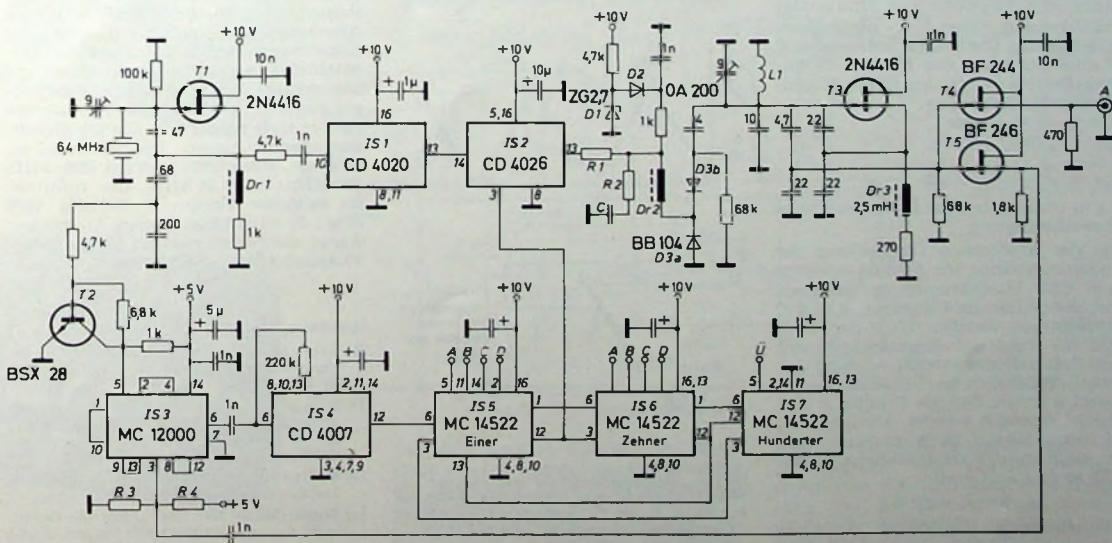


Bild 1. Blockschaltung des Vielkanaloszillators für das 2-m-Band in CMOS-Technik

Bild 2 (unten). Schaltung des Vielkanaloszillators von 135 bis 137 kHz in CMOS-Technik



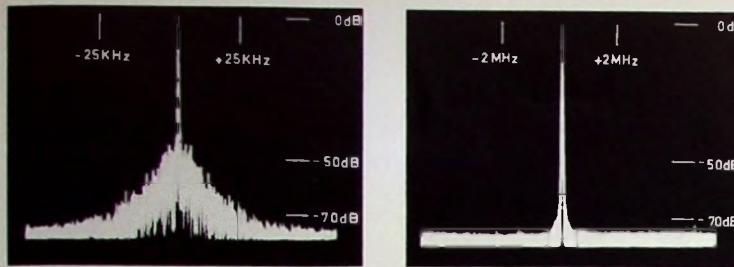


Bild 3. Spektrale Analyse des Ausgangssignals des Vielkanaloszillators

nal 40 auf Kanal 41. Bild 3 zeigt die spektrale Analyse des Ausgangssignals des Vielkanaloszillators.

Die Steuerspannung für den digitalen Mischer wird dem Oszillator über einen Transistor entnommen, der die Aufgabe hat, die Ausgangsspannung des Oszillators auf einen geeigneten Pegel (hier TTL) zur Ansteuerung des digitalen Mixers zu bringen.

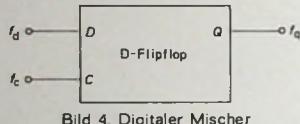


Bild 4. Digitaler Mischer

### 2.3. Digitale Mischstufe

Als Mischer arbeitet in der Schaltung ein D-Flipflop (Bild 4), das ohne Verlust an Schleifenverstärkung in den Regelkreis eingefügt werden kann. Dieses bistabile Element, das von den Flanken seiner Eingangssignale gesteuert werden kann und bei dem die Eingangsfrequenz  $f_d$  größer als die Taktfrequenz  $f_c$  ist, arbeitet wie folgt: Hat der D-Eingang zum Beispiel eine logische „1“, während das Signal am C-Eingang gerade seine Richtung wechselt, so wird am Ausgang Q eine „1“ erscheinen. Dieser Zustand bleibt für eine volle Takelperiode ( $1/f_c$ ) am Eingang C erhalten. Hatte Q schon „1“-Signal, so bleibt dieser Zustand weiterhin gespeichert.

Am Ausgang Q treten somit bei geradzähligen Vielfachen der Taktfrequenz Nullen auf. Bezeichnend für diese Schaltung ist es, daß die Ausgangsfrequenz des Flipflops die Hälfte der Taktfrequenz – also  $f_c/2$  – nicht übersteigen kann. Die Ausgangsfrequenz  $f_q$  ist eine Funktion der D- und C-Eingangsfrequenzen ( $f_d$  und  $f_c$ ) mit folgenden Einschränkungen:

$$f_q = f_d - f_c, \text{ wenn } mf_c < f_d (mf_c + f_c/2),$$

$$f_q = (m+1)f_c - f_d, \text{ wenn } (mf_c + f_c/2) < f_d < (m+1)f_c,$$

mit  $m$  = Ordnungszahl der gewählten Oberschwingung.

Aus der grafischen Darstellung der Zusammenhänge im Bild 5a erkennt man, daß Mischfrequenzen möglich sind, die durch die Punkte A, B und C repräsentiert werden. Wird zum Beispiel die Rast der Regelschleife auf dem Punkt B gewünscht, so muß der Variationsbereich des VCO derart eingegrenzt werden, daß die Punkte A und C nicht erreicht werden können. Um auf der sicheren Seite zu sein, wird der maximale Variationsbereich des VCO so gewählt, daß

$$0 > f_q > f_c/2$$

gewährleistet ist (Bild 5b).

Als digitaler Mischer wird hier die integrierte Schaltung MC 12000 (IS 3) von Motorola eingesetzt [4], die mit logischen Pegeln an den Ein- und Ausgängen arbeitet. Der Arbeitsweise nach ist diese Schaltung ein ECL-D-Flipflop mit Pegelübersetzern zum Anschluß von ECL- und TTL-Schaltungen, die universelle Einsatzmöglichkeiten sicherstellen.

In der vorliegenden Anordnung wird  $f_c = 6,4$  MHz mit TTL-Pegel angeboten, während der VCO die Frequenz  $f_o = 135 \dots 137$  MHz liefert und einen ECL-Eingang des digitalen Mixers MC 12000 (IS 3) steuert. Das Ausgangssignal, das zwischen 600 kHz und 2,6 MHz variieren kann, wird wiederum im TTL-Pegel abgenommen und dem sich anschließenden Verstärker CD 4007 (IS 4) zugeführt, der die im TTL-Pegel gelieferten Signale in einen CMOS-Pegel umsetzt (hier 0/10 V).

### 2.4. VCO

Der spannungsgesteuerte Oszillator (VCO) ist mit dem rauscharmen Feldeffekttransistor 2N4416 (T1) bestückt. Die Schwingkreiskondensatoren sind so ausgesucht, daß sich eine möglichst geringe Temperaturabhängigkeit der Freilauffrequenz dieses Oszillators ergibt. Über je einen weiteren, der Entkopplung dienenden Feldeffekttransistor wird einmal die Oszillatorkreisfrequenz dem Mischer zugeführt und steht am Ausgang des zweiten Transistors mit 0,6 V, an 500 Ohm zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung.

Der Variationsbereich des VCO ist 2,46 MHz für eine maximal mögliche Änderung der Regelspannung an der

### Liste der speziellen Bauteile

integrierte Digitalschaltung	(RCA)
CD 4020 (IS 1)	
integrierte Digitalschaltung	(RCA)
CD 4046 (IS 2)	
integrierte Digitalschaltung	(RCA)
CD 4007 (IS 4)	
integrierte Digitalschaltung	(Motorola)
MC 12000 (IS 3)	
integrierte Digitalschaltungen	(Motorola)
MC 14522 (IS 5, IS 6, IS 7)	
integrierte Digitalschaltung	(Motorola)
MC 14526 (IS 5)	
integrierte Digitalschaltung	(RCA)
CD 4030 (IS 8)	
integrierte Digitalschaltung	(RCA)
CD 4011 (IS 9)	
integrierte Digitalschaltungen	(Motorola)
MC 14008 (IS 10, IS 11)	
Transistoren 2N4416 (T 1, T 3)	(NSC)
Transistor BF 244 (T 4)	(Texas Instruments)
Transistor BF 246 (T 5)	(Texas Instruments)
Kapazitätsdiode BB 104	(Siemens)
(D 3a, D 3b)	
Diode OA 200 (D 2)	(Valvo)
Z-Diode ZG 2,7 (D 1)	(Intermetall)
Drossel, 2,5 mH (D 3)	(Jahre)

Bezug der angegebenen Bauelementen nur über den einschlägigen Fachhandel

Kapazitätsdiode BB 104 von 8,2 V (D 3a, D 3b). Die Hubsteilheit des Oszillators beträgt somit  $K_0 = 1,89 \cdot 10^6$  V/rad.

Die Z-Diode ZG 2,7 (D 1) verhindert in Verbindung mit der Diode D 2 ein Absinken der Regelspannung unter 1,9 V. Diese Maßnahme gilt der Beschränkung des VCO-Variationsbereichs (s. 2.3 und Bild 5b).

### 2.5. Programmierbarer Frequenzteiler

Dem Mischer schließt sich der digital programmierbare (BCD-Code) Frequenzteiler an, dessen Teilungsfaktor zwischen 24 und 104 wählbar ist.

Die Programmierung erfolgt zweckmäßigigerweise mit Ziffernschaltern, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung von zwei 4-Bit-Volladdierern. Letzteres ist empfehlenswert, um eine direkte Kanalanzeige 0 ... 80 zu erhalten.

Der Teiler ist dreistufig ausgeführt und mit Modulo-n-Zählern MC 14522 (IS 5, IS 6, IS 7) von Motorola bestückt. Prinzipiell sind diese Frequenzteiler Abwärtszähler, bestehend aus vier flankengesteuerten Flipflops mit zusätzlichen zugeordneten Gattern zur Steuerung des Abwärts-Zählvorganges und der Möglichkeit, mehrere Zähler ohne zusätzliche Gatter hintereinanderzuschalten. Die maximal zu teilende Frequenz beträgt 2,6 MHz (2,6 MHz : 104 = 25 kHz), die minimal zu teilende Frequenz 600 kHz (600 kHz : 24 = 25 kHz). Dieses Ausgangssignal wird dem zweiten Eingang des Phasendetektors zugeführt.

(Schluß folgt)

### Schrifttum

- [1] Klinger, R.: Vielkanaloszillatoren hoher Frequenzkonstanz. Frequenz Bd. 25 (1971) Nr. 2, S. 30-36
- [2] Briggmann, D.: Vielkanaloszillator mit integrierten Schaltungen. FUNK-TECHNIK Bd. 29 (1974) Nr. 3, S. 103-104, u. Nr. 4, S. 135-138
- [3] Kroupa, V. F.: Frequency synthesis. London 1973, Griffin
- [4] Digital Mixer MC 12000 Motorola-Datenblatt

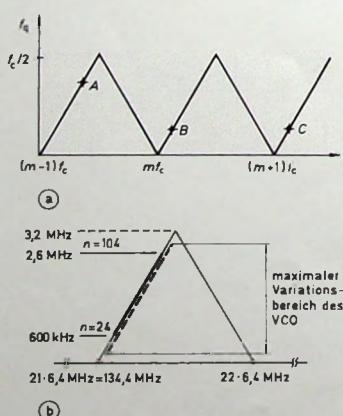


Bild 5. Signalaufbereitung im Mischer: a) Mischfrequenzen sind möglich, die durch die Punkte A, B und C repräsentiert werden, b) maximaler Variationsbereich des VCO

# Moderner 80-m-KW-Super für AM, CW und SSB

## Technische Daten

Frequenzbereich: 3,4 ... 4,2 MHz  
 Abstimmung: durch Drehkondensator  
 Oszillatortfrequenz: 2,94 ... 3,74 MHz  
 Zwischenfrequenz: 460 kHz  
 NF-Ausgangsleistung: 1 W an 16 Ohm  
 BFO-Abstimmung durch Kapazitätsdiode  
 Betriebsspannung: 9 V

Der im folgenden beschriebene Amateurfunkempfänger ist speziell für das 80-m-Band konzipiert. Er hat nur geringe Abmessungen und eignet sich besonders für den experimentierfreudigen Newcomer. Der Materialaufwand konnte relativ gering gehalten

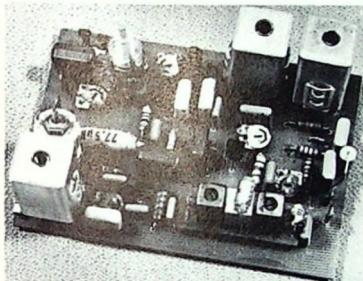


Bild 1. Ansicht der fertigen Empfängerplatine

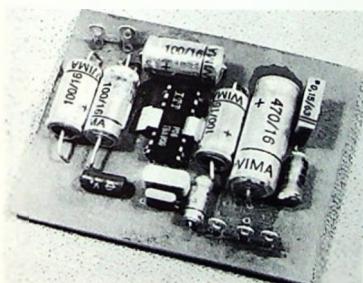


Bild 2. Ansicht des fertigen NF-Teils

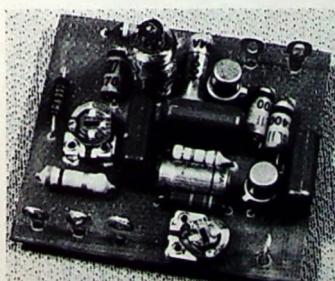


Bild 3. Ansicht des fertigen BFO und Produktdetektors

werden. Die verwendeten gedruckten Schaltungen kann man selbst herstellen, und für die Spulen werden alle Wickeldaten angegeben. Für den ZF-Filter-Baustein wird eine handelsübliche Ausführung verwendet.

Das komplette Gerät wird auf drei Printplatten aufgebaut. Eine Platinen (Bild 1) enthält den kompletten Empfänger und die zweite den in einer integrierten Schaltung zusammengefaßten NF-Vor- und -Endverstärker mit 1 W Ausgangsleistung bei 9 V Betriebsspannung (Bild 2). Durch Erhöhen der Betriebsspannung läßt sich eine Ausgangsleistung bis zu 3 W ohne zusätzliche Kühlung erreichen. Auf der dritten Printplatte sind der BFO und der Produktdetektor für Telegrafie- und SSB-Empfang untergebracht (Bild 3).

## Schaltung

Von der Antenne gelangt das HF-Signal über die Koppelspule L1 zum Vorkreis C1, L2, C31 (Bild 4). C31 ist der Verkürzungskondensator für C1. An der Anzapfung von L2, die aus Anpassungsgründen nahe am kalten Ende der Spule liegt, wird das Signal abgenommen und der Basis des Transistors T1 zugeführt. T1 erhält seine Basisvorspannung vom Einstellregler R1 über die Anzapfung der Spule L2.

transistors T2. Der Einstellregler R5 dient zur Erzeugung der Basisvorspannung. Der Transistor T2 der Mischstufe arbeitet im Kennlinienknick. Deshalb liegt der Kollektor über L3 gleichspannungsmäßig an Masse. Der Schwingkreis C6, L3, C3 sieht die ZF-Spannung aus dem Mischer entstehenden Frequenzgemisch aus. Im Emitterzweig liegt das Aggregat R6, C5. Außerdem gelangt an den Emitter das vom Oszillator kommende Signal, das über C17 eingekoppelt wird.

Die Oszillatortfrequenz ist um den Betrag der Zwischenfrequenz (460 kHz) niedriger als die jeweilige Empfangsfrequenz. Der freischwingende Oszillator mit dem HF-Transistor BF 254 (T4) wird in Emitterschaltung betrieben. Der kapazitive Spannungsteiler C11, C15, C16 erlaubt eine niederohmige Ankopplung des Oszillatorkreises an die Basis des Transistors T4, so daß sich kleine Änderungen der Transistorparameter kaum auf die Oszillatortfrequenz auswirken. Der Frequenzbereich des Oszillators ist 2,94 bis 3,74 MHz. Der Schwingkreis besteht aus der Spule L5 und den Kondensatoren C12, C13 und C14. C12 ist der Verkürzungskondensator, C13 der Paralleltrimmer zum genauen Einstellen des Frequenzbereichs und C14

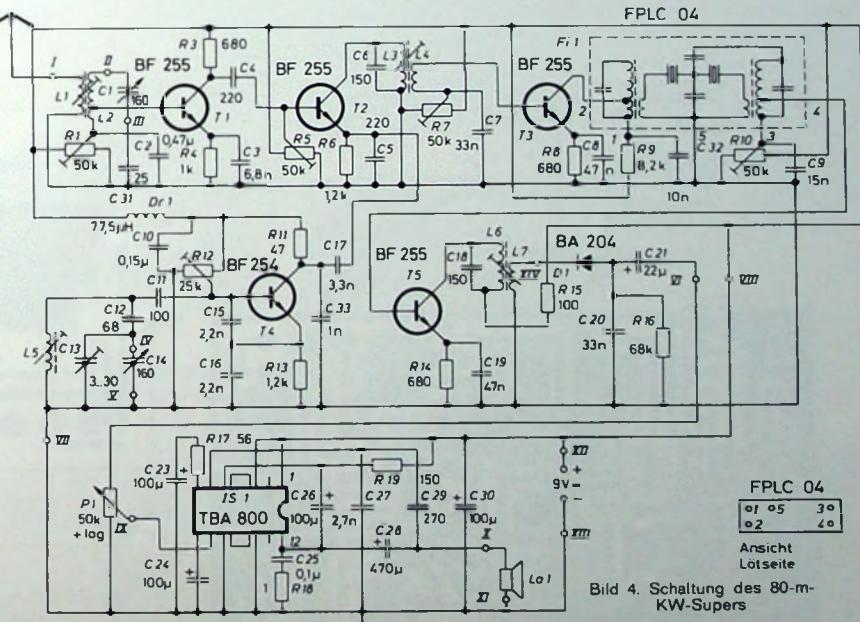


Bild 4. Schaltung des 80-m-KW-Supers

Der Kondensator C2 legt das kalte Ende von L1 wechselspannungsmäßig an Masse. R3 ist der Arbeitswiderstand von T1.

Vom Kollektor von T1 gelangt das Signal über C4 zur Basis des Misch-

der Abstimmdrehkondensator. Der Arbeitspunkt des Transistors wird durch den Einstellregler R12 festgelegt. Die Auskopplung am niederohmigen Kollektorwiderstand R11 verhindert eine Beeinflussung der

Oszillatorenfrequenz durch die Mischstufe. Der Kondensator C10 blockt die hochfrequente Spannung vor der Drossel Dr 1 ab.

Über die Koppelspule L4 des ersten ZF-Kreises gelangt das ZF-Signal zur Basis des ersten ZF-Transistors T3, dessen Arbeitspunkt durch den Regler R7 festgelegt wird. Das kalte Ende der Koppelspule L4 liegt über C7 wechselspannungsmäßiger Masse. Der Kollektor von T3 ist an den Eingang des Keramikfilters F1 angegeschlossen. Am kalten Ende der ersten Schwingkreisspule des Filters befindet sich der Kollektowiderstand R9. Das hier verwendete Keramikfilter „FPLC 04“ gewährleistet eine gute Selektion des Empfängers.

An den Ausgang des Filters F1 ist die Basis des zweiten ZF-Transistors T5 angeschlossen. Seine Basisvorspannung erhält T5 durch den Regler

R10 über die Anzapfung am Ausgangsschwingkreis von F1. Als Emitteraggregat arbeiten R14 und C19. Zur Erhöhung der Selektion liegt im Kollektorkreis von T5 der auf die Zwischenfrequenz abgestimmte Schwingkreis L6, C18. Dem Kollektor von T5 wird die Spannung über R15 und die Spule L6 zugeführt. Durch induktive Kopplung gelangt das ZF-Signal über L7 zur Demodulatordiode D1, die das ZF-Signal demoduliert. Die verbleibende HF-Spannung wird durch C20 kurzgeschlossen. Der Widerstand R16 ist der Arbeitswiderstand der Diode. Die Wickeldaten der Spulen sind in Tab. I zusammengestellt.

Über C21 und den Lautstärkeregler P1 gelangt das niederfrequente Signal zur integrierten Schaltung IS1 (TBA 800), die einen Vorverstärker und einen Serien-Gegentakt-B-Leistungsverstärker enthält. Bei einer

Versorgungsspannung von 9 V<sub>DC</sub> kann man eine Ausgangsleistung von 1 W erreichen. Die maximal mögliche Ausgangsleistung von 5 W ergibt sich bei einer Betriebsspannung von 24 V<sub>DC</sub> und zusätzlicher Kühlung. Die verwendete IS zeichnet sich durch einen hohen Wirkungsgrad von über 70 % und einen kleinen Klirrfaktor aus. Ein weiterer Vorteil ist das Fehlen von Übernahmeverzerrungen. Das NF-Signal wird am Anschluß 8 der IS eingekoppelt. Der Kondensator C24 vom Anschluß 7 nach Masse siebt Brummen und andere der Versorgungsspannung überlagerte Störspannungen aus. C30 verringert bei Alterung der Batterie deren Innenwiderstand und wirkt außerdem als Siebkondensator für die Versorgungsspannung. Das verstärkte Signal wird am Anschluß 12 von IS1 abgenommen und über den Kondensator C28 dem Lautsprecher La1 (Impedanz 16 Ohm) zugeführt.

Mit dem Zusatzbaustein BFO und Produktdetektor (Bild 5) lassen sich unmodulierte Telegrafiesignale und SSB-Signale hörbar machen. Der BFO wird bei CW-Signalen auf eine höhere oder niedrigere Frequenz als die Zwischenfrequenz abgestimmt und die BFO-Frequenz mit der ZF gemischt. Bei CW-Signalen ist dann die Differenzfrequenz hörbar. Bei SSB-Sendungen liefert der BFO dagegen den zur Demodulation erforderlichen Träger. Die hier verwendeten Transistoren BC 107 B sind zwar NF-Typen, aber wegen ihrer Transitfrequenz von 30 MHz durchaus geeignet. Der BFO-Transistor T1 arbeitet in Basisschaltung. Seine Basisvorspannung erhält er über den Einstellregler R1. Die Stufe mit dem Schwingkreis C3, C4, L1 ist kapazitiv zum Emitter rückgekoppelt. Der BFO wird

Tab. I. Wickeldaten der Spulen

Spule	Induktivität μH	Wdg.	Draht	Spulenkörper
<b>Empfängerteil</b>				
L1	44	60	0,2 mm CuL	Spulenkörper „Sp 4/23,5-898“ mit Grundplatte „P 14/14-2159“ und Gewindekern „Gw 4/13 × 0,5-560“ (Vogt)
L2	24	40	0,2 mm CuL	
L3	550	250	0,1 mm CuL	Filterbausatz „D 21-2376“ (Vogt)
L4	120	80	0,1 mm CuL	Filterbausatz „D 21-2376“ (Vogt)
L5	23,5	40	0,2 mm CuL	Filterbausatz „D 21-2376“ (Vogt)
L6	550	250	0,1 mm CuL	Filterbausatz „D 21-2376“ (Vogt)
L7	120	80	0,1 mm CuL	
<b>BFO und Produktdetektor</b>				
L1	300	200	0,2 mm CuL	Spulenkörper „B 4/24-829“ mit Gewindekern „Gw 4/13 × 0,5 FC 1“ (Vogt)

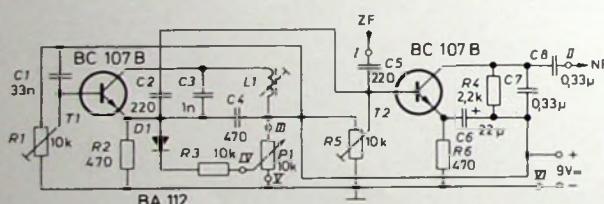


Bild 5. Schaltung des BFO und Produktdetektors

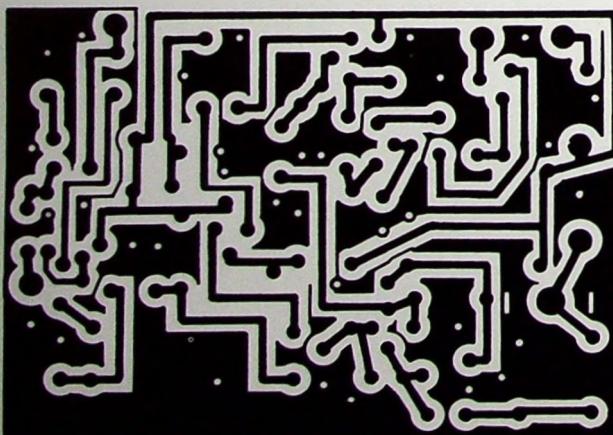


Bild 6. Printzeichnung der Empfängerplatine (Maßstab 1:1)

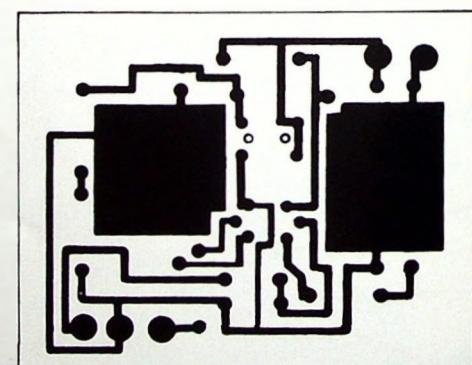
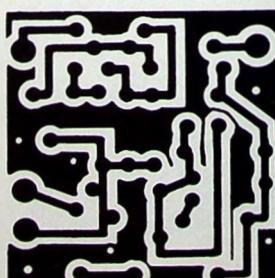


Bild 7. Printzeichnung des IF-Teils (Maßstab 1:1)

Bild 8 zeigt die Printzeichnung des BFO und Produktdetektors (Maßstab 1:1).



# mit diesem Umsatzrenner liegen Sie vorn.

**WIFONA**  
*Candida*

Kaum auf dem Markt, hat sich unsere neue Phono-Stereo-Anlage „Candida“ schon zum beliebten „Umsatzrenner“ entwickelt. Die Gründe sind einleuchtend: Ein robustes Phonogerät, das auch mal einen Knuff verträgt. Mit einem zeitlos schönen Design, das auf Anhieb gefällt. Technisch problemlos, daher service-freundlich. Ein idealer Geschenkartikel zu allen Gelegenheiten.

Diese Vorteile für Ihre Kunden bedeuten spürbaren Umsatzzuwachs für Sie als Händler. Außerdem: Die Handelsspanne „stimmt“ und beliebt wird nur der Fachhandel.

Wenn Sie also im Umsatzspur mit vorn liegen wollen, gehen Sie mit „Candida“ an den Start. Es lohnt sich.



**WIFONA**  
*Candida*

Phono-Stereo-Anlage mit auflegbarer Plexi-Abdeckhaube und 2 Lautsprecherboxen · Anschluß für Tonbandaufnahme nach DIN · Holzgehäuse in Schleiflack weiß oder orange · Neuer Stereo-IC-Vollverstärker SMV-2 · Leistung 2x5 Watt m.p. · Stereo-Keramik oder Kristall-System mit Doppelsaphirnadel · 3 Geschwindigkeiten 33, 45 und 78 U/min.

Lieferbar in 2 Varianten:

WIFONA Candida 126 s mit automatischem Plattenwechsler · Laufwerk BSR C-124 „micro-mini!“ · Tonarm mit Gegengewicht · eingebauter Tonarmlift

WIFONA Candida 194 s mit Plattenspieler · Laufwerk BSR GU-8/2r

Ich wünsche ausführliche Information

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

**WIFONA**  
8591 Wiesau/Opt.  
Postfach 1214



**WIFONA**

durch die Kapazitätsdiode D 1 abgestimmt, die dem Kondensator C 4 parallel geschaltet ist. Die Abstimmspannung liefert das Potentiometer P 1 über den Schutzwiderstand R 3. Über C 2 gelangt das BFO-Signal zur Basis des Produktdetektors T 2. Das ZF-Signal wird über C 5 eingekoppelt. Die Basisvorspannung von T 2 läßt sich mit R 5 einstellen. Das NF-Signal wird über C 8 ausgekoppelt. Die Wickeldaten der Spule L 1 enthalten Tab. I.

#### Aufbau

Alle Platten sind in gedruckter Schaltung ausgeführt. Die Abmessungen sind: 92 mm × 68 mm (Empfängerplatine), 69 mm × 57 mm (NF-Teil) und 41 mm × 45 mm (BFO und Produktdetektor). Die gedruckten Schaltungen können nach den üblichen Verfahren hergestellt werden. Um den Nachbau zu erleichtern, sind die Printzeichnungen im Maßstab 1:1 dargestellt (Bilder 6, 7 und 8). Nach dem Ätzen kann man die Platten bohren. Dazu verwendet man einen 1-mm-Bohrer. Für die Löcher der Lötosen eignet sich ein Bohrer mit 1,8 mm Durchmesser. Die Lötosen werden

zuerst eingelötet. Die Bestückung der Platinen geht aus den Bildern 9 bis 11 hervor. Dabei muß man besonders auf das richtige Einsetzen der Transistoren sowie auf die Polung der Elektrolytkondensatoren achten.

#### Inbetriebnahme und Abgleich

Vor dem ersten Einschalten ist es zweckmäßig, die Bausteine auf eventuelle Bestückungsfehler zu kontrollieren. BFO und Produktdetektor werden an die Lötöse XIV der Empfängerplatine über ein kurzes abgeschirmtes Kabel angeschlossen. Zum Empfänger-Abgleich sollte man einen HF-Generator und einen Oszilloskop verwenden. Der Abgleich beginnt bei der letzten ZF-Stufe (T 5). Der Generator wird lose an die Basis von T 5 angekoppelt, während der Oszilloskop an die Lötöse VI angeschlossen wird. Dann stellt man den Arbeitspunkt des Transistors ein und gleicht die Spule L 6 auf 460 kHz ab. Darauf folgt die Arbeitspunkteinstellung der ersten ZF-Stufe (T 3). Dann justiert man den Arbeitspunkt des Oszillators. Der Oszilloskop liegt dabei hinter dem Koppelkondensator C 17. Der Abgleich des Frequenzbereichs erfolgt

durch Vergleich von Oszillator- und Generatorfrequenz mit dem Oszilloskop (Lissajousche Figuren).

Anschließend folgt der Abgleich der HF-Vorstufe (T 1). Der Generator wird dabei lose an den Antennen-eingang gekoppelt und der Oszilloskop an die Basis des Mischtransistors T 2 angeschlossen. Der Arbeitspunkt läßt sich mit R 1 einstellen und der Frequenzbereich mit dem Kern der Spule

#### Einzelteilliste

##### Empfänger- und NF-Teil

Widerstände,  $\frac{1}{2}$  W (CRL-Dralowid)  
Einstellregler „64 WTD“ (CRL-Dralowid)

Potentiometer „55 U“, 50 kOhm pos. log. (P 1)

Kondensatoren „FKC“, 160 V, (C 4, C 5, C 11, C 29)

Kondensatoren „MKS“, 100 V, (C 2, C 8, C 10, C 25)

Kondensatoren „FKS 2 min.“, 100 V

Keramikkondensatoren „CRD-N 150“, (C 12, C 31)

Elektrolytkondensatoren „Printilyt 2“, 16 V

Drehkondensator „2“, 2 × 10 pF (C 1, C 14)

Trimmer, 3...30 pF (C 13) (Philips)

Filterbausätze „D 21-2376“ (Vogt)

Spulenkörper „Sp 4/23.5-898“ mit

Grundplatte „P 14/14-2159“ und Gewindegarn

„GW 4/13 × 0.5-560“

HF-Drossel, 77,5 μH, Best.-Nr. 30-32-063

Keramikfilter „FPLC04“ (CRL-Dralowid)

Diode BA 204 (AEG-Telefunken)

Transistoren, 4 × BF 255, BF 254 (Siemens)

integrierte Schaltung TBA 800 (Intermetall)

##### BFO und Produktdetektor

Widerstände,  $\frac{1}{2}$  W (CRL-Dralowid)

Einstellregler „64 WTD“ (CRL-Dralowid)

Kondensatoren „MKS“, 100 V, (C 7, C 8)

Kondensatoren „Erofol II“, 400 V, (C 2, C 4, C 5)

Kondensator „Tropyfol F“, 400 V, (C 3)

Elektrolytkondensator „Printilyt 1“, 16 V

Spulenkörper „B 4/24-829“ mit

Gewindegarn „GW 14/13 × 0.5 FC 1“

Kapazitätsdiode BA 112 (Intermetall)

Transistoren, 2 × BC 107 B (Siemens)

#### Gehäuseeinbau

Metall-Kleingeschäuse (Leistner)

„1739.1025“ (Engel)

Netztransformator „ET 1“ (Siemens)

Gleichrichter B 40 C 1500/1000 Si (CRL-Dralowid)

Widerstände, 0,5 W (CRL-Dralowid)

Widerstand, 0,7 W (R 1) (Rim)

Elektrolytkondensatoren „Printilyt 1“, 35 V

Batterie „29“, 9 V (Varta)

Z-Diode „ZVY 83/C9V1“ (Siemens)

Transistor AD 155 (AEG-Telefunken)

Transistoren 2 × BSY 53 (Intermetall)

Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel

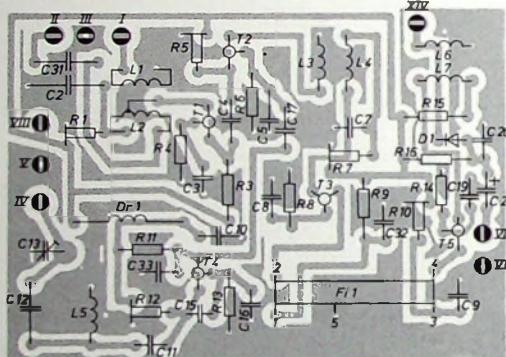


Bild 9. Bestückungsplan der Empfängerplatine ▶

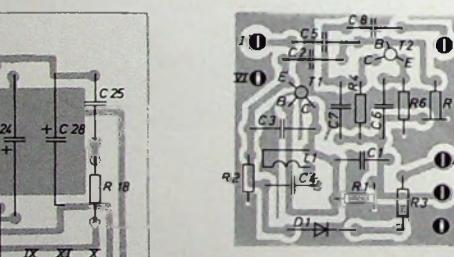
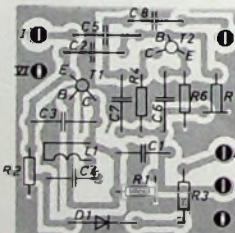


Bild 10 (unten). Bestückungsplan des NF-Teils ▶



L 1, L 2. Danach erfolgt der Abgleich der Mischstufe T 2 mit der Arbeitspunkteinstellung durch R 5 und dem Abgleich des ZF-Kreises L 3, C 6 auf die ZF von 460 kHz.

Nachdem der Empfänger stufenweise grob abgeglichen ist, beginnt man mit dem Feinabgleich. Dazu koppelt man den HF-Generator mit einer Ausgangsfrequenz zwischen 3,6 und 3,7 MHz lose an den Antenneneingang. Der Generator muß dabei amplitudenmoduliert sein. Der Oszillograf ist an den Punkt VI anzuschließen. Die Kreise des ZF-Teils und der HF-Vorkreis werden jetzt auf maximale Amplitude der NF-Spannung am Punkt VI abgeglichen. Man beginnt dabei mit dem letzten ZF-Kreis L 6, C 18. Gegebenenfalls ist der Abgleich mehrfach zu wiederholen. Zum Schluß überprüft man nochmals den Empfangsbereich, der gegebenenfalls mit der Oszillatortspule L 5 und dem Trimmer C 13 geringfügig korrigiert werden kann. Die Spule L 1 des BFO-Bausteins ist bei Mittelstellung des Abstimmopotentiometers P 1 auf Schwebungsnull abzulegen.

#### Einbau in ein Gehäuse

Der 80-m-Empfänger eignet sich zum Einbau in ein Leistner-Metall-Kleingeschäftsgehäuse „1739.1025“ mit den Abmessungen 294 mm × 103 mm × 130 mm. An der Frontplatte werden der Drehkondensator mit der in Frequenzen geeichten Skala sowie sämtliche Regler und Schalter untergebracht. Das Gehäuse bietet ausreichend Platz für den Einbau einer 9-V-Batterie und eines kleinen Netzteils. Das Gerät kann dann sowohl aus dem Netz als auch aus der Batterie versorgt werden. Bild 12 zeigt das Schaltbild eines zweckmäßigen Netzteils. Es liefert eine Ausgangsspannung von 9 V und erlaubt eine Stromentnahme von 0,5 A.

#### Namen, die zu Benennungen werden

In Technik und Naturwissenschaft sind Personennamen zu einem wesentlichen Element geworden, mit dessen Hilfe sich der Sprachschatz je nach Bedarf erweitern läßt. Newton, Volt und Kelvin, Einsteinium und Hausmannit, Bessemerverfahren und Dieselmotor sind Beispiele für zu Benennungen gewordene Namen bedeutender Forscher und Erfinder. Was es mit den Namen großer Gestalten aus Naturwissenschaft und Technik in philologischer Sicht auf sich hat und was sich mit ihrer Hilfe alles benennen läßt, das wird in der neuesten Richtlinie des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) zur Fachsprache der Technik erläutert, die vor kurzem als Entwurf unter dem Titel „Benennungen durch Personennamen“ (VDI 2278) erschienen ist.

Wie die genannten Beispiele zeigen, eignen sich Personennamen gleichermaßen zur Benennung von physikalischen Einheiten, biologischen und mineralischen Sachverhalten sowie von technischen Verfahren und Erzeugnissen. Dabei werden Personennamen sowohl in unveränderter Form, zum Beispiel Browning, Röntgen, Hertz, als auch in gekürzter Form, beispielsweise Farad (aus Faraday), Volt (aus Volta) und auch in verschiedenartigen Zusammensetzungen wie Moniereisen, Wankelmotor und Röntgenoskopie zur Benennung von Fachbegriffen benutzt. Darüber hinaus kann man nach den Wortbildungsgesetzen der deutschen Sprache von Personennamen aber auch fachbezogene Adjektive und Verben ableiten. Dieseln, röntgen, pasteurisieren und einwecken sind Beispiele dafür. Rechtschreibungs-Schwierigkeiten, die gerade in diesen Fällen auftauchen, werden in der Richtlinie nicht ausgeklammert.

Sinn der neuen Richtlinie des VDI ist es, mit einem sprachlich sinnvollen und Mißverständnisse vermeidenden Umgang von Personennamen zur Benennung von Fachbegriffen vertraut zu machen. Daß es an mißglückten – weil mißverständlichen – Wortbildungen nicht mangelt, wird an Beispielen ebenfalls aufgezeigt: Blaugas ist durchaus farblos, der Hellschreiber schreibt nicht hell, sondern wie Fernschreianlagen überlicherweise schwarz auf weiß, und der Halleffekt (ein magnetoelektrischer Effekt) hat nichts mit „hallen“ zu tun.

Der Richtlinien-Entwurf VDI 2278 „Benennungen durch Personennamen“, zu dem Stellungnahmen bis zum 31. 12. 74 an den Verein Deutscher Ingenieure, VDI-Hauptgruppe „Der Ingenieur in Beruf und Gesellschaft“ erbeten werden, kann zum Preis von 6,80 DM bezogen werden bei der Beuth Vertrieb GmbH, 1 Berlin 30, Burggrafenstr. 4–7, oder 5 Köln 1, Kamekestr. 2–8.



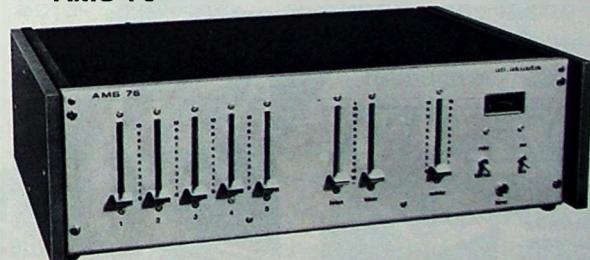
## Lautsprecher und Kombinationen für Beschallungen im Ela-Bereich.

100-Volt-Einheiten · Eckenlautsprecher · Wandlautsprecher · Standmodelle · Schallwände · Deckenkombinationen · Aufputz · Unterputz · wetterfest · nußbaum · buche · weiß.

Fragen Sie uns nach Variationen mit Drahtpoti, L-Glied, Pflichtrelais, Kanalschalter, Zwischenübertrager, Staubschutz, Zierblende.

# all-craft

HiFi-Monoverstärker für den Ela-Einsatz.  
AMS 75



AMS 75 (75/90 Watt) mit 5 mischbaren Eingängen, individuell bestückbar mit zusätzlichem TB-Aufnahmegerüst; Klangregelung, Summenregler, eingebauter Trafo 50/70/100 Volt und Ausgänge 4/8/16 Ohm. Endstufe mit elektronischem Überlastungsschutz.

AMS 120 (120/160 Watt), AMS 50 (50/70 Watt),  
AMS 25 T (25/30 Watt), AMS 7 (10/15 Watt).

Ein umfangreiches Lieferprogramm steht Ihnen zur Verfügung:

all-Lautsprecherchassis

LUXMAN·Stereo-Verstärker

MICRO-Plattenspieler

Bitte senden Sie uns Unterlagen.  
**akustik** Mitglied  
des dhfi  
Vertrieb Gmbh & Co KG  
3 Hannover-Herrenhausen  
Erichsfelder Straße 2  
Telefon 0511/795072  
Telex 923974 all d  
Ein Mitglied der  
all Gruppe

## Kalotten-Hochton-Lautsprecher „KO 10 DT“

Peerless hat das Lautsprecherchassis-Programm durch das neue Kalotten-Hochton-System „KO 10 DT“ (Bild 1) erweitert, dessen technische Daten in Tab. I zusammengestellt sind. Arbeitet man mit einer Übergangsfrequenz von 4 kHz und verwendet man eine Frequenzweiche mit einer Flankensteilheit von 12 dB/Oktave, dann kann der „KO 10 DT“ in Lautsprecherkombinationen mit Nennbelastbarkeiten bis 100 W eingesetzt werden. Sehr gut eignet sich der „KO 10 DT“ auch zur Kombination mit dem Mittelton-

Raum) für die Achsenrichtung ( $0^\circ$ ) und für einen Winkel von  $30^\circ$  zur Achse des Lautsprechersystems. Im Bild 3 ist die Energiekurve dargestellt, die die gesamte in einem  $90 \text{ m}^3$  großen Meßraum mit einer Nachhallzeit von etwa 1 s abgestrahlte Schallenergie erfaßt. Sie wird mit einem rotierenden Mikrofon aufgenommen, wobei der Lautsprecher in einer Höhe von 40 cm über dem Boden angeordnet ist. Die Energiekurve ist insofern von größerem Interesse als der Frequenzgang, der in Achsenrichtung im schalltoten Raum



Bild 1. Kalotten-Hochton-Lautsprecher „KO 10 DT“ (Peerless)

Tab. I. Technische Daten des Kalotten-Hochton-Lautsprechers „KO 10 DT“

Kalottenmembran-Durchmesser:	25 mm
Betriebsleistung:	2,5 W
Schalldruckpegel:	96 dB in 1 m Entfernung
Eigenresonanz:	1000 Hz
empfohlener Übertragungsbereich:	4 ... 20 kHz
Luftpalinduktions:	1500 G (1,5 Wb/m <sup>2</sup> )
Impedanz:	4 oder 8 Ohm

System „KO 40 MRF“ [1]. In die in [1] beschriebene Hi-Fi-Lautsprecherkombination kann an Stelle der beiden Hochton-Chassis „MT 20 HFC“ auch ein „KO 10 DT“ (4-Ohm-Ausführung) eingebaut werden.

Bild 2 zeigt den Frequenzgang des „KO 10 DT“ (gemessen im schalltoten

Bild 2. Frequenzgänge des „KO 10 DT“ in Achsenrichtung ( $0^\circ$ ) und in einem Winkel von  $30^\circ$  zur Achse

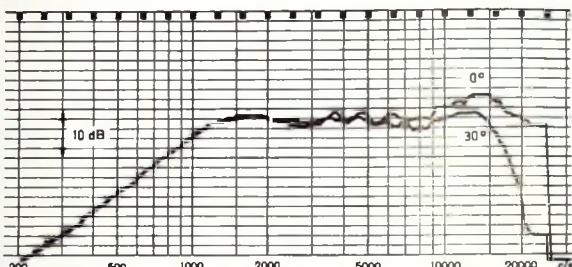
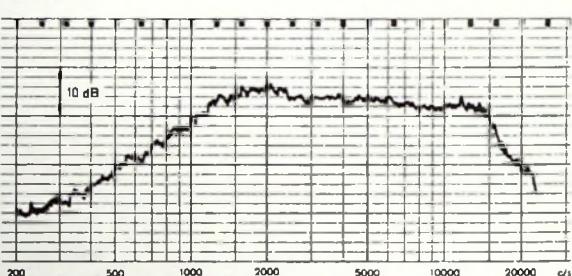


Bild 3. Energiekurve (gesamte abgestrahlte Energie in Abhängigkeit von der Frequenz) des „KO 10 DT“. Meßsignal: gleitendes 30 Hz breites Bandrauschen mit konstantem Effektivwert



gemessen wird, weil sie mehr über die Eigenschaften eines Lautsprechers unter Wohnraumbedingungen aussagt. Beide Kurven für den „KO 10 DT“ haben einen sehr ausgeglichenen Verlauf.

Die Kalottenmembran des „KO 10 DT“ besteht aus gewebtem Stoff mit Spezialfasern. Sie hat sowohl eine hohe innere Dämpfung (kurze Ein- und Ausschwingzeiten) als auch eine genügende mechanische Stabilität, so daß auch nach längerer starker Belastung des Lautsprechers keine Qualitätsminderung eintritt. Die Schwingspule ist auf einen Aluminiumkörper gewickelt und verträgt hohe thermische Belastungen.

H.H.K.

Schriftum  
[1] Klinger, H. H.: Hi-Fi-Lautsprecherkombination. FUNK-TECHNIK Bd. 29 (1974) Nr. 8, S. 280

Damit Ihr Fahrzeug im Winter nicht streift:

**Batterie-Ladegerät**  
Kunststoffgeh. m. Netzkabel und Kabel für Batterieanschluß mit Federklemmen. Alle Geräte prim. 220 V. sek. 6/12 V.  
GL 1-E, 2,5 A 22 Ah nur 25,—  
GL 2-E, 4 A 30 Ah nur 32,50  
GL 3-E, 6,3 A 42 Ah. Komplett  
m. Anzeigegerüst nur 39,50  
Versand p. Nachr. Preis je inkl. MwSt.  
CONRAD 8452 Hirzach, Fach 18

# Wo fehlt eine?

Bei uns alle Schreibmaschinen.  
Riesen Auswahl, stets Sonderposten. - Kein Risiko, da Umtauschrechtl. Kleine Raten. Fordern Sie Gratiskatalog 907 M

**NÖTHEL** Deutschlands großes Büromaschinenhaus  
A. O. - M. Z. H. 34 GÖTTINGEN, Postfach 601

**Infrarot-Nachtsichtgerät** Modell EH 60  
Reichweite ca. 350 m  
Zub. Akku, Ladegerat  
Preis DM 249,70  
Wir liefern: Minisender, Aufspürgeräte, Kugelschreiber, Körperschreiber, Körperschreiberanlagen. Forderen Sie gegen DM 3,- in Briefmarken Katalog an.

E. Hübner Electronic  
405 MG-Hardt, Postf. 3, Tel. 02161/59903

### ● BLAUPUNKT Auto- und Kofferradios

Neueste Modelle mit Garantie. Einbauzubehör für sämtliche Kfz-Typen vorrätig. Sonderpreise durch Nachnahmeversand. Radiogroßhandlung W. Kroll, 51 Aachen, Postfach 885, Tel. 7 45 07 — Liste kostenlos

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

**DER GROSSE TECHNIK-KATALOG NR. 24**  
NEU ERSCHEINEN  
EIN Riesen-Angebot aus der Welt der Elektronik  
Sortiert bestellen!  
Technik-Versand KG, Postf. 844 STRAUBING

Interessierte Branchenkenner lesen diese Fachzeitschrift regelmäßig.  
Bei den FUNK-TECHNIK-Lesern kommt Ihre Anzeige daher immer gut an!

**UKW-Verkehrsrundfunksender der ARD  
mit Durchsage- und Bereichskennungen**

Rundfunkanstalt	Sender	Frequenz-MHz	Strahlungsleistung(ERP) kW	Bereichskennung
BR III	Brotjackriegel	94,4	100	D
	Dillberg	97,9	25	C
	Grumenten/Allgäu	95,8	100	D
	Hochberg Traunstein	95,9	2	D
	Hohe Linie	99,6	25	D
	Hühnerberg	99,5	3	D
	Kreuzberg/Rhön	96,3	100	C
	Lindau/Hoyerberg	94,0	0,5	D
	München-Ismaning	97,3	15	D
	Ochsenkopf	99,4	100	CCC
HR III	Praffenberg	93,4	25	D
	Wendeinstein	98,5	100	D
	Biedenkopf	87,6	95	F
	Feldberg/Taunus	89,3	80	F
	Hardberg	92,65	20	F
NDR II	Meißner	89,5	90	F
	Rimberg	97,7	30	F
	Aurich	98,15	25	E
	Bungsberg	91,9	4,5	B
	Dannenberg	96,4	15	D
SDR I	Flensburg	93,2	15	B
	Hamburg	87,6	80	C
	Harz-West	92,1	100	D
	Heide	96,3	15	B
	Kiel	98,3	3	B
	Lingen	97,8	15	E
	Osnabrück-Stadt	89,2	2	EE
	Steinkimmen	99,8	70	E
	Cuxhaven	91,65	0,3	E
	Göttingen	96,1	2	D
SFB II	Hannover	95,9	3	D
	Lübeck	90,9	0,06	B
Rias II	Aalen	95,1	50	A
	Heidelberg	97,8	100	A
	Stuttgart-Degerloch	94,7	100	A
	Ulm	94,5	1	A
	Waldenburg	98,8	100	A
	Bad Mergentheim	87,8	0,5	A
	Geislingen	93,0	0,5	A
	Mühlacker	97,0	5	A
	Wertheim	94,6	0,05	A
	West-Berlin	92,4	10	A
SR I	West-Berlin	94,3	50	B
	Götterborner Höhe	88,0	100	B
	Bliestal	92,3	5	B
SWF III	Moseltal	91,9	5	B
	Blauen	97,0	8,4	E
	Donnersberg	89,9	30	D
	Feldberg/Schwarzw.	93,8	5	EE
	Haardtkopf	90,0	25	EE
	Hornisgrinde	98,4	80	EE
	Koblenz	91,6	10	EE
	Linz (Rhein)	94,8	50	EE
	Rachberg	94,3	25	EE
	Waldburg	98,7	18	EE
WDR II	Bad Marienberg	93,1	25	EE
	Baden-Baden	94,1	0,5	EE
	Eifel	98,5	8	EE
	Grenzach-Wyhlen	92,3	0,05	EE
	Hohe Mörhr	96,8	0,5	EE
	Mainz	93,7	0,1	EE
	Potzberg	97,5	20	EE
	Saarburg	90,6	5	EE
	Trier	98,2	0,1	EE
	Wannenberg	98,5	1,0	EE
RB I	Laufenburg	90,1	0,05	EE
	Withhoh	97,1	37,5	EE
	Freiburg	99,2	0,5	EE
	Aachen-Stolberg	93,9	5	C
	Bonn	90,7	0,5	C
RB I	Kleve	93,3	0,25	C
	Langenberg	99,2	100	C
	Münster	94,1	6	C
	Nordhelle	93,5	15	C
	Teutoburger Wald	93,2	100	C
	Eifel	93,6	5	C
	Köln	95,7	0,5	C
	Monschau	94,2	0,05	C
	Siegen	92,6	0,4	C
	Wittgenstein	92,3	15	C
RB I	Bremen <sup>1)</sup>	93,8	100	A
	Bremerhaven <sup>1)</sup>	89,5	10	A

<sup>1)</sup> Wird zur Zeit noch nicht ausgenutzt, da RB keine Verkehrs durchsagen aussendet.



Informieren Sie sich doch mal über die eingeplanten Steckenpferde – ganz leicht und übersichtlich finden Sie alles aus dem HEATHKIT®-Bausatzprogramm (übrigens dem größten der Welt) in unserem neuen Katalog. Wir haben fast 200 Modelle aus allen Gebieten der Elektronik für Sie bereit – als Bausatz (das macht Spaß und ist viel billiger) oder betriebsfertig – ob es sich um Hifi-Stereo-Quadro handelt oder um KFZ-Elektronik, um Funkfernsteuerungen oder elektronik, um elektro- sche Spezialgeräte, tallsucher, Alarm- anlagen oder Digital-Uhren und -Thermometer. Wir liefern Amateurfunkgeräte und elektronische Meß- und Prüfgeräte Wechselsprechanlagen und Kurzwellen-Empfänger und alles was dazu gehört und, und, und... . . . am besten Sie schreiben gleich heute und haben in den nächsten Tagen unseren Katalog im Haus – kostenlos, versteht sich. Also bis dann!



KFT 1174

HEATHKIT  
Schlumberger

Heathkit Geräte GmbH  
6079 Spandringen  
Robert-Bosch-Str. 32-38  
Telefon 06103 / 1077

## Elektrostatisches Druckverfahren mit Grautönen

Im Hamburger Philips-Forschungslaboratorium ist ein elektrostatisches Druckverfahren ausgearbeitet worden, mit dem sich alle Grautöne zwischen Weiß und Schwarz wiedergeben lassen. Sehr kleine Einzelheiten bis zur Größe von ungefähr 0,1 mm werden noch scharf abgedruckt. F. Fiege, G. Kreckow und J. Schramm, Mitarbeiter dieses Laboratoriums, entwarfen für ihr neues Druckverfahren einen kleinen elektrostatischen Drucker, dessen Prinzip im Bild 1 schematisch dargestellt ist. In diesem Gerät wird zwischen den Elektroden 1 eine Funkentladung in Luft

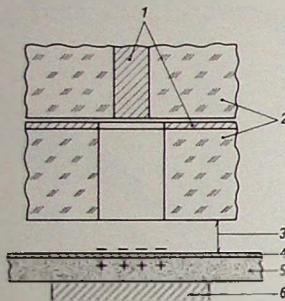


Bild 1. Prinzip des elektrostatischen Druckes. 1 Funkenelektroden, 2 Isolierung, 3 Luftspalt ( $\approx 100 \mu\text{m}$ ), 4 dielektrische Schicht (Ladungsträger), 5 schwach leitender (Papier-)Träger, 6 Steuerelektrode

erzeugt. Die dabei entstehenden negativen Ionen werden durch die positive Spannung an der Steuerelektrode 6 zur gut isolierten Oberfläche eines Bildträgers gesaugt. Sie durchlaufen dabei ein zylindrisches Loch in der Isolierplatte 2, das sich unterhalb der Funkenelektrode befindet. Dadurch erreicht man, daß die Ladung sich auf dem Ladungsträger 4 auf einen kleinen, gut definierten Fleck konzentriert, obwohl er sich in einiger Entfernung vom Drucker befindet. Weil der Druck kontaktlos erfolgt, kann man den Ladungsträger leicht an die Stelle des (Papier-)Trägers 5 bringen, wo das Ladungsbild mit Hilfe eines Farbstoffs (des Toners) in eine abdruckfähige Kopie umgewandelt wird. Das kontaktlose Drucken hat den Vorteil, Verschleiß und Verschmutzung des Ladungsträgers zu vermeiden.

Die je Stromimpuls von den Funkenelektroden auf den Ladungsträger übertragene Ladungsmenge und damit die Schwärzung des schließlich entstehenden Abdrucks ist in



Bild 2. Mit dem neuen Drucker hergestelltes Bild: oben: Originalgröße, rechts: vergrößerter Abdruck

weiten Grenzen durch Regelung der Spannung an der Steuerelektrode veränderbar. Bild 2 zeigt, daß eine sehr gute Wiedergabe von Grautönen möglich ist; die Schwärzung ist zwischen  $D = 0,05$  und  $1,6$  einstellbar. Auf dem vergrößerten Abdruck im Bild 2 ist das bei diesem Experiment benutzte Bildpunkttraster gut zu sehen. Das Auflösungsvermögen lag hier bei 7 ... 8 Punkten/mm. Mit nur einem Satz Funkenelektroden kann man durch - wenn auch langsame - Verschiebung des Ladungsträgers derartige Drucke herstellen. Zum schnellen Drucken benutzt man eine Reihe von vielen Hunderten parallel wirkenden Funkenelektroden.

Die hier beschriebenen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf Laboruntersuchungen, die nicht zwangsläufig eine industrielle Auswertung bedingen.

## Persönliches

### J. Hüngerle 75 Jahre

Jack Hüngerle vollendete am 28. Oktober 1974 sein 75. Lebensjahr. Seit 1921 ist er in der Branche tätig. Im Jahre 1937 machte er sich selbstständig, und nach dem Krieg, durch den er alles verloren hatte, baute er mit wechselhaftem Glück wieder neu auf. In Radolfzell am Bodensee entstand sein Unternehmen zur Herstellung von Bauelementen für die Fernsehgeräteindustrie. Nahezu alle Fernsehgerätehersteller in Deutschland sowie Firmen im westeuropäischen Ausland, in den USA und im Vorderen Orient gehören heute zur Kundschaft der J. Hüngerle KG. Trotz seines hohen Alters ist Jack Hüngerle noch aktiv in seinem Betrieb tätig.

### W. Berger 50 Jahre

Dr.-Ing. Wolfgang Berger, Geschäftsführer und Leiter des Bereiches Technik der Firmengruppe Diehl, Nürnberg, wurde am 21. September 1974 50 Jahre. Nach leitenden Tätigkeiten bei SEL und AEG-Telefunken war er 1972 zu Diehl gekommen.

### H. Lohr Leiter der SEL-Unternehmensgruppe Nachrichtentechnik

Dipl.-Ing. Helmut Lohr, seit 1973 stellvertretendes SEL-Vorstandsmitglied, wurde Leiter der Unternehmensgruppe Nachrichtentechnik (Erzeugnisbereiche Fernsprech- und Bahnsteuerungstechnik, Funk und Navigation sowie Übertragungstechnik und Kabel).

### J.-P. Meyer regionaler RCA-Vertriebsdirektor

Bei der RCA International wurde Jean-Paul Meyer (39) Vertriebsdirektor für Europa, den Nahen Osten und Afrika mit Sitz in Genf.

### Wechsel bei CEAG Dominit

Dr. Günter Petersen, seit 1965 bei der CEAG Dominit AG, trat nun in den Ruhestand und schied aus dem Vorstand aus. Sein Nachfolger ist Rainer M. Utecht (früher Vorstandsmitglied der Braun AG).

## Lehrgänge

### Kurse in Esslingen

Die Technische Akademie, 73 Esslingen, Rotenackerstraße 71, Postfach 748, Telefon (07 11) 3 79 36, führt im Januar 1975 folgende Lehrgänge durch:

15. - 17.: Hochfrequenzmeßtechnik, Teil 1 (mit praktischen Vorführungen)

22. - 24.: Elektronische Digitaltechnik, Teil 1 (mit Übungen und Demonstrationen)

29. - 31.: Radar

Nähere Auskünfte und Anmeldung: bei der Akademie.

Ein Sekt  
der  
begeistert



**SCHLOSS WACHENHEIM**  
Sekt

# SIEMENS

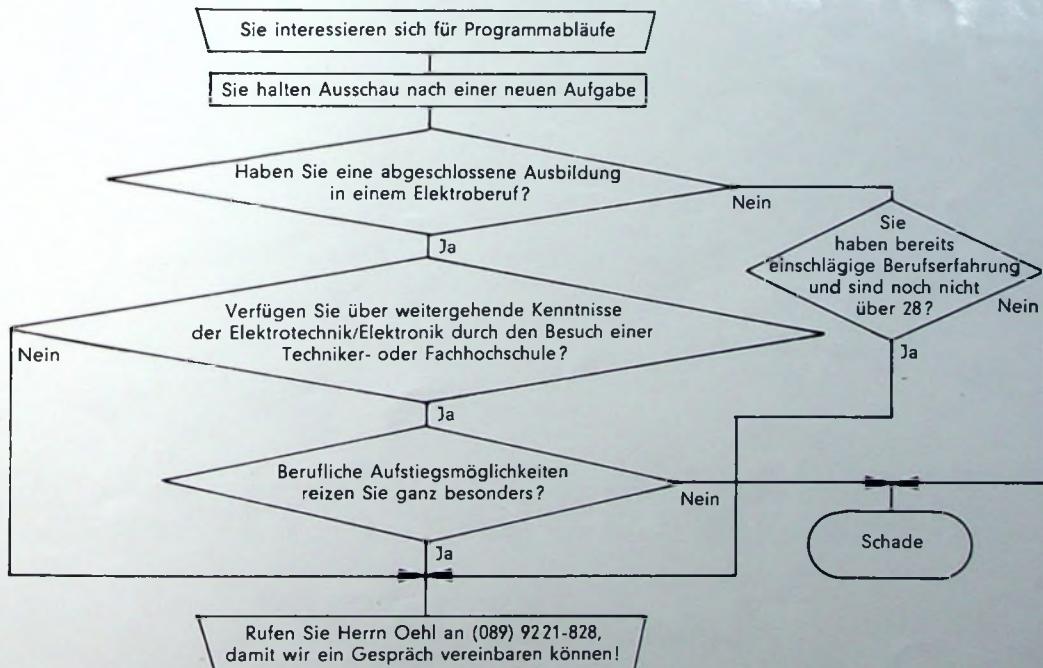
Wir sind die Vertriebsniederlassung für Südbayern mit Sitz in einem modernen Bürohaus am Mittleren Ring in München Nähe Arabellapark.

Unsere Wartung von Datenverarbeitungsanlagen bietet zuverlässigen und wendigen Technikern mit Führerschein Kl. III eine interessante Aufgabe.

# Wartungstechniker für die Datenverarbeitung

ein Beruf für alle die frei sind, selbständig und mit viel eigener Verantwortung arbeiten wollen.

Ein Beruf für Sie?



Oder schreiben Sie uns.

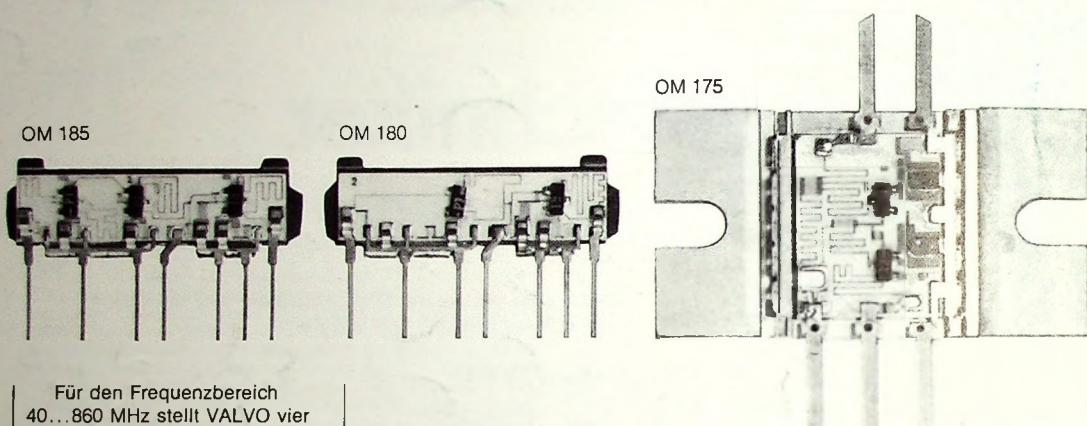
Zweigniederlassung München, Wartungsabteilung  
8000 München 80, Richard-Strauß-Straße 76

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Valvo

E.-Thälmann-Str. 56

# Antennenverstärker in Dünnfilmtechnik.



Für den Frequenzbereich 40...860 MHz stellt VALVO vier Breitband-Antennenverstärker in Dünnfilmtechnik vor. Sie bieten neben kompaktem Aufbau und rationeller Montage eine hohe Zuverlässigkeit.

Die Verstärker OM 175, OM 180, OM 185 und OM 190 zeichnen sich durch hervorragende Linearität und Stabilität, niedriges Rauschen und hohe Verstärkung bei einem Intermodulationsabstand von 60 dB aus. Sie benötigen eine Speisespannung von 24 V ± 10% und haben eine Eingangs- und Ausgangsimpedanz von 75 Ω.

	OM 175	OM 180	OM 185	OM 190	
Stufenzahl	2	2	3	2	
Verstärkung	15 ±1	16(>14)	25(>23)	17(>15)	dB
Welligkeit	±0,2(±0,5)	VHF ±0,2	VHF ±0,3	VHF ±0,2	dB
		UHF ±1,4	UHF ±1,6	UHF ±1,4	dB
Rauschzahl	7	5,5	5,5	7	dB
Ausgangsspannung bei einem Intermodulationsabstand von 60 dB	105(>103)	94(>92)	100(>98)	100(>98)	dBµV
Stromaufnahme	60	20	35	30	mA
Umgebungstemperatur			-25...+70		°C
Abmessungen max.	21x40x5,8	30x12x6	30x12x6	30x12x6	mm

# Für fortgeschrittliche Lösungen.

A 0973/1169 b

Weitere Informationen erhalten Sie unter Bezug auf Nr. 1169 von

VALVO GmbH  
Artikelgruppe Integrierte Techniken  
2 Hamburg 1 Burchardstraße 19  
Telefon (040) 3296-516/517



# VALVO

Bauelemente  
für die gesamte  
Elektronik



Wir stellen aus:  
electronica 74  
Halle 3 Stand 3200