

A 3109 D

BERLIN

FUNK- TECHNIK

9 1972

1. MAIHEFT

Noch 120 Tage bis Olympia

Höchste Zeit...

für Höchstleistungen
am Bildschirm.

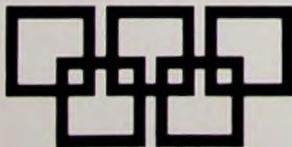
Schon kann man die Tage bis zu dem großen Ereignis zählen. Jeder ist voller Erwartungen. Wenn jetzt die Antenne...!
Für olympische Höchstleistungen KATHREIN-Olympia-Antennen. UHF-Hochleistungs-Antennen. Mit maximal 17 dB Gewinn, mit Mini-Verpackung, trotzdem vormontiert. Eine harmonische Typenreihe. ... für olympische Höchstleistungen, und das nicht nur für die Olympiade!

KATHREIN plante und baut die ITV-Anlage für das Olympia-Gelände in München – das interne Fernseh-Informations-Netz, den mit Knopfdruck wählbaren Blick für jeden Reporter in jede Wettkampfstätte. Sie sind dabei – mit KATHREIN



Höchste Zeit für...

KATHREIN



Olympia

Antennen

F 056



KATHREIN – Werke KG Antennen Elektronik 82 Rosenheim 2 Postfach 260 Telefon 08031/84-1

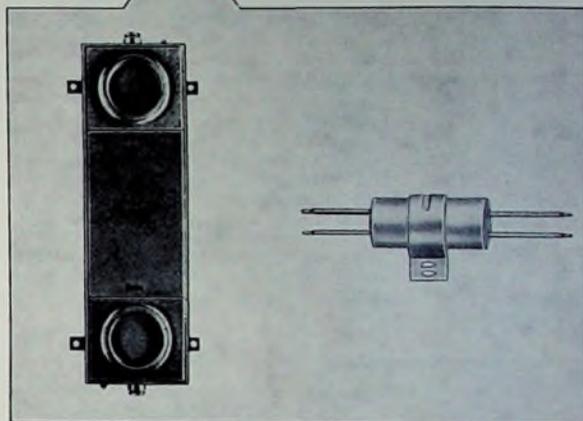
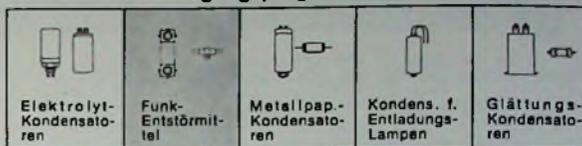
| | |
|--|-----|
| gelesen · gehört · gesehen | 320 |
| FT meldet | 322 |
| Moderne Lehr- und Lernmethodik | 325 |
| Entwicklung des Schallplattenmarktes 1971 | 326 |
| Prozeßrechner im Observatorium | 326 |
| Magnetton Die elektronischen Steuerungen eines Hi-Fi-Tonbandgerätes der Spitzenklasse | 327 |
| Thermoelektrische Isotopenbatterie für Herzschrittmacher | 331 |
| Sender und Programme | 331 |
| Neue Geräte | 332 |
| Farbfernsehen „HiFi/TB-Adapter 481“ für Farbfernsehgeräte | 333 |
| Hi-Fi-Senkrechtstrahler | 334 |
| Kommerzielle Funktechnik Die Entwicklung der nichtöffentlichen Landfunkdienste in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1971 | 335 |
| Personliches | 336 |
| Angewandte Elektronik Schaltungen mit Subminiaturrelaisröhren und Triacs | 337 |
| Fernseh-Service Koaxiale Antennenanschlüsse für Fernsehempfänger | 339 |
| Für den KW-Amateur Transistorbestückter Linearverstärker für das 2-m- und 10-m-Band | 340 |
| Zweiter Bildungsweg Institute zur Erlangung der Hochschulreife (Kollegs) | 342 |
| Für den jungen Techniker Der Multivibrator in Theorie und Praxis | 343 |
| Ausbildung | 348 |

Unser Titelbild: Einsatz des Prozeßrechners „PDP-11“ von Digital Equipment in Verbindung mit einem 42-Zoll-Teleskop im Lowell-Observatorium in Flagstaff, Arizona, zur Analyse des Lichts von Sternen (s. a. Seite 326) Aufnahme: Digital Equipment

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. (0311) 4121031, Telex 0181632 vrftk Telegramme Funktechnik Berlin, Chefredakteur Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Janicke, Ulrich Radke, sämtlich Berlin, Chefkorrespondent: Werner W. Dieffenbach, Kempten/Allgäu, Anzeigenleitung: Marianne Weidemann, Stellvertreter: Dietrich Gebhardt, Chefgraphiker: Bernh. W. Beerwirth, Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Postscheck-Konto: Berlin West 7664 oder Bank für Handel und Industrie AG 1. Berlin 65, Konto 79302. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 3,- DM, Auslandspreise lt. Preisliste (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.

Aus unserem Fertigungsprogramm



Funk-Entstörmittel

sind in unserem Lieferprogramm enthalten als Einbau-Entstörfilter, Vorschalt-Entstörgeräte, Durchführungs-Kondensatoren und Entstör-Drosseln.

Diese Entstörmittel werden dann eingesetzt, wenn mit Entstörkondensatoren allein keine ausreichende Entstörmwirkung erzielt werden kann.

Mit dem endgültigen Wirksamwerden des Hochfrequenz-Geräte-Gesetzes ab Januar 1971 haben hochentwickelte Funk-Entstörmittel eine besondere Bedeutung. Wenn Sie spezielle Entstörprobleme zu lösen haben, sind wir bereit, Ihnen geeignete Vorschläge zu unterbreiten.

Kleinere Bedarfsmengen von HYDRA-Entstörmitteln erhalten Sie bei unseren Vertragshändlern:

| Postleitgebiet: | | Telefon: |
|-----------------|--|--------------------|
| 34—35 | Berger-Elektronik GmbH. | (0611) |
| 60—69 | 6000 Frankfurt, Am Tiergarten 14 | 49 03 11 |
| 87 | Büro Stuttgart: | |
| 70—79 | 7000 Stuttgart-Degerloch, Rosshausstraße 69 | (0711) 76 90 95 |
| 20—29 | Max Franke Inh. Ulrich Schilling | (0411) |
| 30—33 | 2000 Hamburg 22, Conventstraße 8-10 | 25 50 41 |
| 10 | Dr. Otto Goetze KG | (0311) |
| | 1000 Berlin 61, Möckernstraße 65 | 698 20 41 |
| 40—49 | | |
| 50—59 | | |
| 80—86 | Walter Naumann | (0821) |
| 88—89 | 8900 Augsburg 2, Kitzenmarkt 28, Postfach 377 | 2 47 42 |



Hydra-
Kondensatoren

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT
1 Berlin 65, Dronthelmer Straße 28—34



14. Professoren-Konferenz bei AEG-Telefunken

22 Professoren von 10 deutschen Hochschulen und Forschungsinstituten trafen sich im März 1972 zu der schon zur Tradition gewordenen Konferenz im Ulmer Anlagenwerk von AEG-Telefunken. In elf Vorträgen wurde unter anderem über die Automatisierung des Betriebes von Parkhäusern, über moderne Verkehrstechnologien aus elektrotechnischer Sicht sowie über nachrichtentechnische Spezialprobleme gesprochen. Referate über die optische Datenspeicherung, über Forschungen auf dem Gebiet der Sprachsignalverarbeitung und Grundlagen der Nachtsichttechnik rundeten die Veranstaltung, die zu lebhaftem Gedankenaustausch führte, ab.

In seinen Begrüßungsworten betonte Dr. Friedrich Hämmerling, Mitglied des Vorstandes für den Bereich Forschung und Entwicklung von AEG-Telefunken, den Willen des Unternehmens, Forschung und Entwicklung trotz des konjunkturellen Rückgangs verstärkt weiterzuführen. Die Mittel hierfür wurden für 1972 um 60 Mill. D-Mark, das sind 15% mehr als im Vorjahr, aufgestockt. Diese Summe bedeutet, daß in der Unternehmensgruppe jetzt an jedem Arbeitstag 2,5 Mill. DM für diesen Zweck ausgegeben werden.

Frequenzen für den UKW-Sprech-Seefunkdienst

Wegen des wachsenden Frequenzmangels im UKW-Sprech-Seefunkdienst soll – wie aus einer Bekanntmachung im Heft 1 1972 der von der Deutschen Bundespost herausgegebenen Mitteilungen für Seefunkstellen hervorgeht – die Anzahl der Sprechwege verdoppelt werden, und zwar durch Verringerung des Frequenzabstandes von 50 auf 25 kHz (50- beziehungsweise 25-kHz-Raster).

Der Endtermin für die Umstellung auf den 25-kHz-Raster ist der 1. Januar 1983. Vorher müssen folgende Übergangsmaßnahmen ausgeführt werden: Die vorhandenen Geräte mit dem 50-kHz-Raster müssen bis zum 1. Januar 1973 technisch geändert werden (Sender: Frequenzhub ± 5 kHz; Empfänger: Anhebung der NF-Verstärkung um 10 dB). Nur unter dieser Voraussetzung dürfen UKW-Anlagen herkömmlicher Art, soweit sie vor dem 1. Januar 1973 installiert und abnahmebereit gemeldet wurden, bis zum 1. Januar 1983 weiterbetrieben werden.

VI. IMEKO-Kongreß 1973

Die Internationale Meßtechnische Konföderation (IMEKO) hält ihren VI. Kongreß über das Thema „Meßtechnik und Datenverarbeitung für die Automatisierung“, der von der Deutschen Gesellschaft für Meßtechnik und Automatisierung (DGMA) in der Kammer der Technik (KDT) der DDR organisiert wird, vom 17.–23. Juni 1973 in Dresden ab und lädt Fachleute aus aller Welt dazu ein, Vortragsvorschläge einzureichen. In der Bundesrepublik Deutschland sind solche Vorschläge bis zum 1. Mai 1972 an die zuständige IMEKO-Mitgliedsorganisation, die Fachgruppe Meßtechnik des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI), 4 Düsseldorf 1, Postfach 1139, zu richten. Die notwendigen Antragsformulare können dort angefordert werden. Die vollständigen Manuskripte sind bis zum 28. Februar 1973 einzureichen.

1-kW-Solargenerator für kanadischen Satelliten

Die Europäische Raumfahrtorganisation Esro hat im Rahmen ihrer Zusammenarbeit mit Kanada an AEG-Telefunken den Auftrag über die Entwicklung eines flexiblen, großflächigen Solargenerators für den kanadischen Nachrichten-Satelliten erteilt, der 1975 gestartet werden soll. Aufgabe dieses Satelliten ist die Nachrichtenübertragung zu wenig aufwendigen Empfangsstationen für Telefonie, Rundfunk und Farbfernsehen unter besonderer Berücksichtigung der Gegebenheiten in den entlegenen Gebieten Kanadas. Internationale und nationale Raumfahrtorganisationen führen ähnliche Studien zur Entwicklung der zukünftigen Generation von Nachrichten-Satelliten mit hoher Leistung durch, wobei naturgemäß der Solargenerator als Stromerzeuger großer Leistung ein Schlüsselssystem ist.

Batteriebetriebener Fernsehfüllsender

Der batteriebetriebene Fernsehfüllsender Ottenhöfen des Südwestfunks Baden-Baden, der mehrere Ortschaften und verstreut liegende Berghöfe am Ottenhöfen mit den Sendungen des 1. Programms versorgt, hat in den ersten vier Monaten seines Probetriebs zur vollen Zufriedenheit gearbeitet. Die Wirtschaftlichkeit des Batteriebetriebs ergibt sich aus den sonst hohen Kosten für den Anschluß an das Starkstromnetz bei einem abgelegenen Sender. Problemstellung für diesen Versuch war die Forderung des Südwestfunks, daß die batterieversorgte Sendeanlage einen wartungsfreien Betrieb über etwa ein Jahr garantiert. Diese Forderung erfüllte Varta mit einer Luftsauerstoff-Großbatterie (22 Einheiten des Typs „457“), die eine Kapazität von rund 10 000 Ah hat. Die Sendeanlage nimmt maximal 33 W auf. Damit ergibt sich für ein Jahr ein Kapazitätsbedarf von etwa 7100 Ah. Der Füllsender Ottenhöfen (Höhe 690 m) wurde für diesen Versuch gewählt, weil dieser Standort Temperaturen bis zu -30°C in den Wintermonaten und gelegentlich bis zu $+40^{\circ}\text{C}$ in den Sommermonaten aufweist.

Bord-Datenverarbeitungssystem für Sonnensonde Helios fertiggestellt

Mitte März 1972 lieferte SEL die Modelle des Bord-Datenverarbeitungssystems für die Sonnensonde Helios an die Firma Messerschmitt-Bölkow-Blöhm in Ottobrunn. München zur Integration in das Gesamtsystem. Das Raumfahrtprojekt hat die Erforschung des interplanetaren Raumes zwischen 1 und 0,25 AE (Astronomische Einheit) Entfernung von der Sonne zum Ziel. Das von SEL entwickelte Datenverarbeitungssystem besteht aus sechs Geräten – einem PCM-Kommando-Decoder für die Auswertung von 256 unterschiedlichen (von der Bodenstation gesendeten) Kommandos, zwei PCM-Telemetrie-Encodern mit etwa 350 Datenkanälen, zwei Telemetrie-Steuereinheiten und einem Ferritkernspeicher mit 500 kbit Kapazität.

„VE-Selecta“, durchstimmbare Antennenverstärker im Baukastenprinzip

Das kennzeichnende Merkmal dieser neuen Verstärker von Wisi ist ihre beliebige Abstimmbarkeit auf einen zu verstärkenden Fernsehkanal durch den Antenneninstallateur. Damit wird den Forderungen der Bundespost nach Einsatz selektiver Mittel am Eingang von Verstärkern, die am 1. 10. 1972 in Kraft treten und Allbereichs-Antennenverstärker verbieten, entsprochen. Ein anderer Vorteil für den Antenneninstallateur ist das angewandte Baukastenprinzip. In eine stets gleiche Grundeinheit mit eingebautem Netzteil können je nach Bedarf und unabhängig von der Frequenz der empfangenen Sender bis zu fünf abstimmbare Verstärkereinschübe eingesteckt werden. Der sechste Eingang ist der frequenzselektiven Verstärkung des LMKU-Bereiches und des Fernsehbereiches I vorbehalten. Die Verstärkung im Bereich F III ist 30 dB je Kanal, im UHF-Bereich IV/V 33 dB. Eingebaute Pegelsteller gestatten die einfache und stufenlose Absenkung der Verstärkung um maximal 20 dB, so daß auch bei sehr unterschiedlichen Antennensignalen die angestrebte Pegelgleichheit in einer Gemeinschafts-Antennenanlage erreicht wird.

Neues mechanisches 455 kHz-Filter

Die Collins Radio Company, Components Division (deutsche Vertretung: Indeg GmbH, 7032 Sindelfingen) hat ein neues mechanisches Filter für 455 kHz herausgebracht. Die Reihe „F 455 FS“ enthält sieben Typen mit minimalen 3-dB-Bandbreiten von 0,375 kHz bis 5,8 kHz und maximalen 60-dB-Bandbreiten von 3,5 kHz bis 14 kHz. Die Verwendung von Ferritwandlern für Ein- und Ausgang ergibt geringe Dämpfung und geringe Welligkeit. Die Ein- und Ausgangsimpedanzen sind einheitlich 2000 Ohm.

Ebenfalls neu ist ein mechanisches Filter für den Frequenzbereich von 3,0 kHz bis 30 kHz. Die 3-dB-Bandbreiten können zwischen 0,2% und 2,0% der Mittenfrequenz gewählt werden. Anwendungsgebiete sind insbesondere Tonfrequenz-Rundsteueranlagen, Selektivrufeinrichtungen, Telemetriegeräte und Fernsteuersysteme.

NORDMENDE electronics stellt vor:

Elektronischer Schalter ES 3309

Meß-Oszillograph MO 3315

für Industrie-Elektronik, Labor, Forschung, Schulung und Service

Elektronischer Schalter ES 3309

Der ES 3309 gestattet es, mit einem normalen Einstrahl-Oszillographen zwei Signale zur gleichen Zeit zu oszillographieren. Um die Empfindlichkeit des Oszillographen zu erhöhen, hat der Schalter für jeden Kanal einen Verstärker von $V = 10$. Beide Kanäle sind einzeln in Stufen abzuschwächen. Die Bandbreite der Gleichspannungs-Verstärker beträgt 50 MHz, so daß auch breitbandige Oszillographen (bis 50 MHz) voll ausgenutzt werden können. Einzelbetrieb der Kanäle A und B ist möglich. Der Schalter hat zwei variable Schaltfrequenzen zur Vermeidung von Triggerschwierigkeiten. Um auch unempfindlichere Oszillographen triggern zu können, ist ein Trigger-Verstärker eingebaut, der das Signal auf die erforderliche Amplitude verstärkt. Der nachgeschaltete Oszillograph läßt sich wahlweise mit dem Signal der Kanäle A oder B triggern. Damit der ES 3309 auch als Vorsatz für ein Wobbelsichtgerät eingesetzt werden kann, ist eine dritte Schaltfrequenz von $f = 50$ Hz vorgesehen.

Für den Tastkopfabgleich steht eine Rechteckspannung von 1 Vss zur Verfügung. Die Frequenz der Rechteckspannung ist gleich der jeweils gewählten Schaltfrequenz. Die Betriebsspannungen des ES 3309 sind stabilisiert, kurzschlußsicher und unempfindlich gegen Netzschwankungen von $\pm 10\%$.

Technische Daten:

Verstärker:
2 Y-Verstärker
- Y_1 , Y_2 : ≈ 20 dB (1:10)
Bandbreite 0 ... 50 MHz (-3 dB)
Eingangswiderstand: 1 M Ω
Ausgangswiderstand: 60 Ω
Lageverschiebung: $\approx \pm 1,4$ V
Max. Aussteuerung
 ± 2 V am Ausgang
Max. Eingangsspannung:
max. 400 Vss
max. 500 V =
Triggerverstärker:
V ≈ 14 dB (1:5)

Bandbreite 5 Hz ... 40 MHz (-3 dB)
Max. Aussteuerung:
9 Vss am Ausgang

Schalter:
3 Schaltfrequenzen,
davon 2 variabel
 $F_1 = 50$ Hz fest
 $F_2 = 10$ kHz $\rightarrow 6$ kHz
 $F_3 = 50$ kHz $\rightarrow 30$ kHz
Eichspannung: 1 Vss

Netzteil:
Netzspannung: 110/220 V - - 22 VA
Netzfrequenz: 50 Hz

Meß-Oszillograph MO 3315

Der MO 3315 ist klein, leicht, handlich und einfach in der Bedienung - ein idealer Meßoszillograph mit hoher Empfindlichkeit (5 mV/Teil) und großer Bandbreite (10 MHz-3 dB) für Labor, Industrie, Schulung und Service. Intern und extern triggerbar - Sägezahn Ausgang und Z-Eingang.

Technische Daten:

Sichtteil:
Elektronenstrahlröhre: \varnothing 10,160 GH
Schirmdurchmesser: 100 mm
Nutzbare Diagrammabmessung:
60 x 80 mm

Y-Verstärker:
Gleichspannungsverstärker
umschaltbar als Wechselspannungsverstärker
Eingangsimpedanz: 1 M Ω | 30 pF
maximale Eingangsspannung: 300 V
Ablenkkoeffizient:
5 mV/Skt. 20 V/Skt. in 12 Stufen
(geeicht $\pm 3\%$)
Bandbreite: 0 ... 10 MHz (-3 dB)
Anstiegszeit: < 35 ns
Eichspannung:
1 Vss $\pm 1\%$ ca. 1 kHz

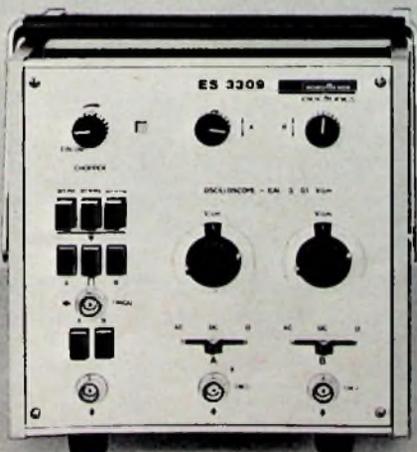
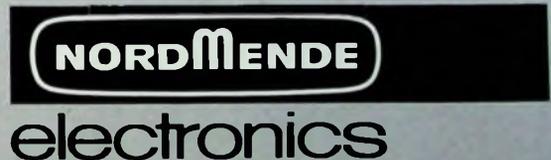
X-Verstärker:
Gleichspannungsverstärker
umschaltbar als Wechselspannungsverstärker bei
Ext.-Ablenkung
Ablenkkoeffizient:
 $x 1 = 0,5$ V/Skt
 $x 2 = 0,25$ V/Skt
 $x 5 = 0,1$ V/Skt
 $x 10 = 0,05$ V/Skt
Bandbreite: $> 2,5$ MHz
Anstiegszeit: 0,35 μ s

Zeitablenkung:
Getriggert mit automatischem Freilauf bei fehlendem Triggersignal

Zeitbasis: cal. 0,2-0,5-1-2,5-10-20-50-100 μ s/Skt
"ms/Skt" umschaltbar in "ms/Skt"
zusätzlich B/Z Stellung
stetige Einstellung $x 1$... $x 2,5$
Nichtlinearität: 3%
Dehnung (X-Verstärker):
 $x 1$ $x 2$ $x 5$ $x 10$
Zeitlinienlänge: 8 Skt
Freilaufautomatik (abschaltbar)
untere Grenzfrequenz ca. 40 Hz
Besonderheiten: Schnellwahl für Bild- und Zeilenfrequenz,
netzfrequente X-Ablenkung 50 Hz
Sinus-Phase intern einstellbar

Triggerung:
Triggerwahl: intern/extern
Grenzwert der Eingangsspannung: 50 V
Triggerkopplung: AC/DC
Triggerpolarität: positiv/negativ
Einstellbereich des
Triggerniveaureglers (DC):
intern: ± 6 Skt
extern: ca. 1 V
Triggerbereich intern:
0,5 Skt/Bildhöhe 0 ... > 30 MHz
Triggerbereich extern:
 ≥ 250 mV \varnothing 20 MHz
Besonderheiten:
Automatische Triggerung
Eingangsimpedanz: 1 M Ω ca. 30 pF

Netzteil:
Netzanschluß: 220/110 V - $\pm 10\%$ 50 Hz
Leistungsaufnahme: 50 Watt



NORDDEUTSCHE MENDE RUNDfunk KG
28 BREMEN 44 · POSTFACH 44 83 60



EURO-TELSAT-ANTENNE

nach
Dr. W. Ehrenspeck

PÖHLER & SCHILLING

6051 WEISKIRCHEN, Daimlerstraße 15/17

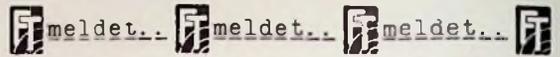
In Teamwork mit der Automobil-Industrie entwickelt: BERU-Funkentstörmittel

... die genau passen und die Funktion des Fahrzeugs nicht beeinträchtigen ... die es individuell für jeden Wagen in kompletten Sätzen gibt ... die mühelos einzubauen sind durch Montageanleitungen in den Entstörsätzen. Funktions-sicherheit durch praxiserprobte BERU-Funkentstörmittel.

BERU

Zündkerzen
Glühkerzen
Funkentstörmittel

Funkentstörmittel



Siemens errichtet Bildungszentrum in Erlangen

Ein Zentrum für die berufliche Schulung und Weiterbildung der Mitarbeiter errichtet *Siemens* in Erlangen. Die Bauarbeiten sind bereits im Gang. Das Bildungszentrum, das einen Gesamtaufwand von mehr als 10 Mill. DM erfordert, wird rund 5000 Quadratmeter Nutzfläche umfassen und mit modernsten technischen Einrichtungen ausgestattet sein. Vorgesehen sind unter anderem 30 Unterrichtsräume und ein großer Vortragssaal, ferner eine Reihe von Laboratorien für Elektrotechnik und Physik, Sprachlabors, eine Datenverarbeitungsanlage sowie ein Video-Recorder-Studio für Übertragungen in sämtliche Räume.

Nordmende produzierte maßgerecht

Die Folgen internationaler Marktverflechtungen wirkten sich im vergangenen Jahr auch auf die *Norddeutsche Mende Rundfunk KG*, Bremen, aus. Zwar konnten eine Gesamtumsatzsteigerung von 12 % und ein weiterer Ausbau der Marktanteile auf allen Produktionsbereichen erreicht werden, jedoch schwächte sich der Exportanteil von 22,4 % auf 16,8 % ab. Neben der Gesamtumsatzsteigerung und erheblicher Verbesserung der Marktanteile konnte Kurzarbeit vermieden werden. Bei vorsichtiger Einschätzung des Marktes wurde so maßgerecht produziert, daß das Jahr 1972 mit leeren Lagerhallen und voller Produktionsauslastung begonnen werden konnte.

Ab 1. Mai 1972 wird die *Norddeutsche Mende Rundfunk-KG* auch in Verden produzieren. Sie übernimmt das Zweigwerk eines großen Elektrokonzerns, das zum 30. April geschlossen werden soll. 110 Arbeitskräfte, die durch diese Betriebsstillegung ihren Arbeitsplatz verlieren sollten, werden größtenteils von *Nordmende* übernommen. Die Endausbaustufe des Verdener Werkes sieht 250 Arbeitsplätze vor. Es sollen vor allem elektronische Baugruppen wie Bedienteile für Farb- sowie Schwarz-Weiß-Fernseher gefertigt werden.

Umsatz- und Gewinnsteigerung der ITT

Die *International Telephone and Telegraph Corporation (ITT)*, New York, verzeichnete auch im Geschäftsjahr 1971 einen kräftigen Zuwachs an Umsätzen und Gewinnen. Die weltweiten Umsätze und Einkünfte des Unternehmens stiegen von 6,5 Mrd. Dollar im Jahre 1970 um 13 % auf 7,3 Mrd. Dollar im Jahre 1971. Die konsolidierten Gewinne nahmen im Berichtszeitraum um 12 % auf 407 Mrd. Dollar zu.

Umsatzsteigerung bei Motorola

Die auch in der Bundesrepublik durch eine Tochtergesellschaft vertretene *Motorola Inc.* erreichte 1971 einen Umsatz von 926 592 871 Dollar. Das entspricht einem Anstieg um 16 % gegenüber dem Vorjahr. Der Gewinn erhöhte sich auf 31 749 944 Dollar.

Bei der deutschen Tochtergesellschaft der *Motorola GmbH* in Wiesbaden mit den Geschäftsbereichen Halbleiter und Funkgeräte, lagen die Verkaufszahlen 1971 um etwa 300 % über denen des Vorjahres. Das Stammkapital der GmbH, das bisher bei 20 000 DM lag, wurde auf 8 Mill. DM erhöht.

Indeg erweitert Lieferprogramm

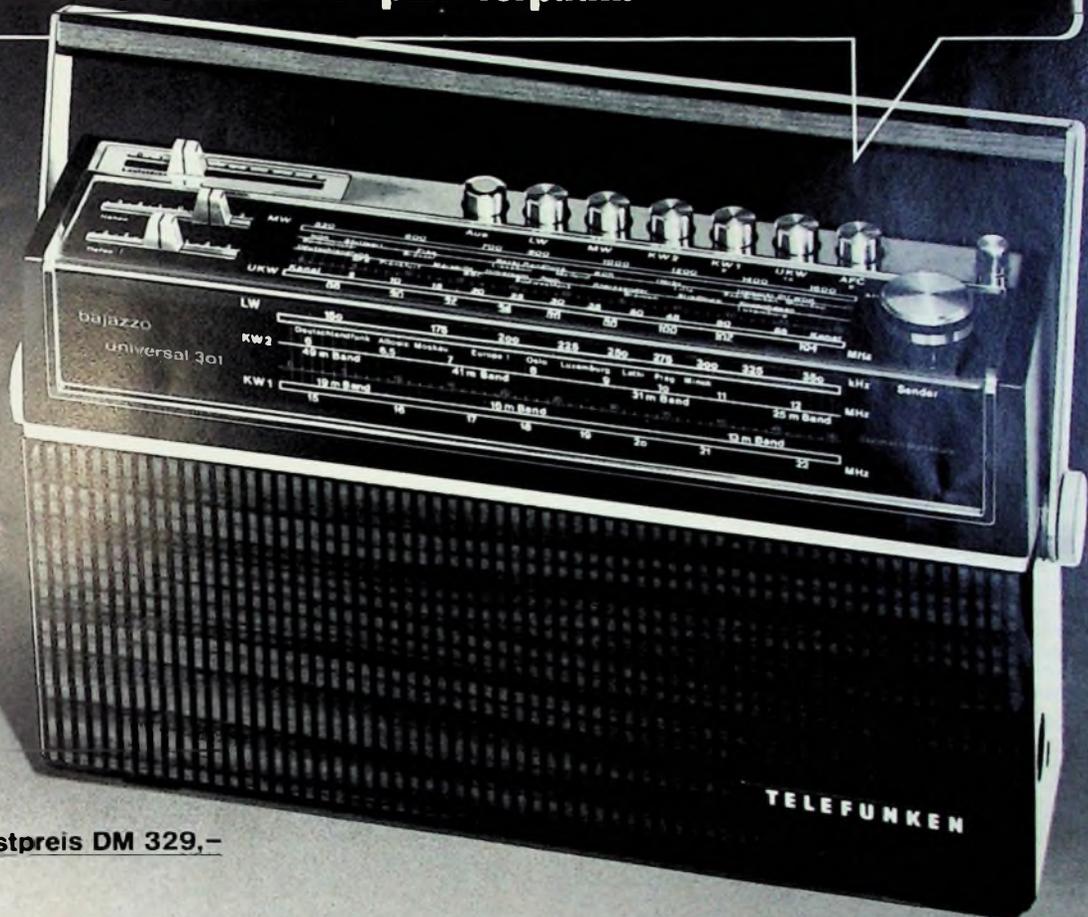
In Zusammenarbeit mit der französischen Firma *Comatel* hat die *Indeg GmbH*, 7032 Sindelfingen, die Vertretung einiger Firmen, die Materialien und Maschinen für die Fertigung von Dickschichtschaltungen herstellen, für die Bundesrepublik übernommen. Im einzelnen handelt es sich um die Firmen *Emca* (Leiterpasten, Widerstandspasten, dielektrische Pasten, leitfähige Epoxy-Kleber), *Aremco* (Siebdruckmaschinen), *Tekform* (Präzisionsgehäuse für Hybridschaltungen) und *Comatel* (Zubehörteile wie Plastikgehäuse, Anschlüsse, Vorrichtungen, Keramik-Substrate).

Sasco erweitert Lieferprogramm

Sasco hat jetzt das Lieferprogramm durch die *Gardner-Denver Wire-Wrap-Technik* erweitert. Damit ist *Sasco* der erste Distributor Deutschlands, der Produkte der *Deutschen Gardner-Denver GmbH* ab Lager kurzfristig liefert.

Das neue Konzept: bajazzo universal 301

Präzise Technik - kompakt verpackt.



Festpreis DM 329,-

TELEFUNKEN präsentiert sein neues Kompakt-Konzept: bajazzo universal 301. Dieser Koffer setzt neue Maßstäbe in der Koffer-Spitzenklasse. Testen Sie Komfort, Klang und Styling. Dann wissen Sie, warum auch dieses Gerät die führende Marktstellung der bajazzo-Familie fortsetzt.

Spitzentechnik:

5 Wellenbereiche: UKW, KW 1 (16-41 m), KW 2 (49 m), MW, LW.
UKW-Scharfabstimmung (AFC),
4 Watt Ausgangsleistung bei Netzbetrieb.
2 Watt bei Batteriebetrieb.
Optimale Trennschärfe durch integrierte Schaltkreise und keramische Filter.
Batterie-Regenerierung bei Netzbetrieb (longlife-Technik).

Technische Extras

für die tägliche Praxis:

Großraumklang durch zwei eingebaute Lautsprecher.
Eingebautes Netzteil mit elektronischer Umschaltung Batterie-/Netzbetrieb.
Vollsicht-Winkelskala zum problemlosen Einstellen der Sender. Flachbahnregler für Lautstärke, Höhen und Tiefen.
Anschlüsse für TA/TB, Lautsprecher/Kopfhörer.
Holzdekor Nußbaum hell matt.
Alles spricht für TELEFUNKEN.

TELEFUNKEN



Belastungswiderstände für Messungen an Funksendern

Die IEC-Publikation 244-1, Teil 3, Abs. 15 (»Allgemeine Betriebsbedingungen für die Messung von Funksendern«), empfiehlt, anstelle der natürlichen Antennen einen Belastungswiderstand (»test loads«) zu verwenden.

Solche Widerstände müssen in einem sehr weiten Frequenzbereich rein ohmsch sein, und der Widerstandswert darf sich nur unwesentlich mit der Frequenz ändern. Diese Eigenschaften sind nur sehr schwer zu erreichen. Sie hängen wesentlich mit Problemen der Anschlußtechnik zusammen, die von Rohde & Schwarz bereits 1943 mit den koaxialen HF-Zwitersteckern DEZIFIX® und PRECIFIX® gelöst worden waren. Später wurden auch Fichleitungen und Leistungs-Dämpfungsglieder für HF-Meßgeräte entwickelt.

Auf Grund dieser umfangreichen Erfahrungen konnte – noch bevor 1949 Rohde & Schwarz den ersten deutschen UKW-Rundfunksender auslieferte – der Belastungswiderstand dafür hergestellt werden. Heute fertigen wir, als eine der ganz wenigen Spezialfirmen der Welt, Belastungswiderstände bis 3500 MHz und 60 kW für alle Arten von Funksendern.

Sämtliche Widerstände arbeiten mit Luftkühlung, die gegenüber Wasserkühlung betriebssicherer, einfacher und billiger ist, besonders beim Einsatz an abgelegenen Sender-Standorten.

Außer den Widerständen für einen weiten Frequenzbereich sind auch billigere für begrenzte Bereiche (z. B. bis 160 oder 300 MHz) lieferbar. Ferner stellt Rohde & Schwarz Präzisions-Leistungs-Dämpfungsglieder und Abschlußwiderstände für Forschungs- und Entwicklungsaufgaben von 300 mW bis 100 W und bis max. 16 GHz her.



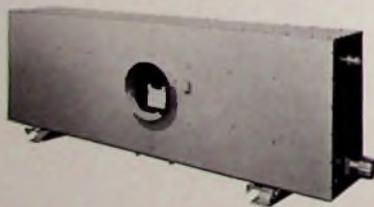
Die Ausgangsleistung eines VHF-TV-Umsetzeisenders wird hier mit dem Thermischen HF-Leistungsmesser NRS (Mitte unten) gemessen. Gemäß IEC-Publikation 244-1 ist anstelle der Antenne ein Belastungswiderstand (Typ RBU) angeschlossen. Dieser enthält außerdem ein Dämpfungsglied, das die Ausgangsleistung auf den für das Meßgerät zulässigen Wert herabsetzt.

Belastungswiderstände zwischen 100 W und 60 kW stehen in 24 verschiedenen Ausführungen zur Verfügung (davon 11 für 50 Ω , 13 für 60 Ω Wellenwiderstand).

Die Belastbarkeit ist wie folgt abgestuft: 100, 250, 400 W; 1, 3, 10, 16, 60 kW. Die Frequenzbereiche sind ebenfalls unterschiedlich: 0...160 MHz,

0...220 MHz, 0...300 MHz, 0...600 MHz, 0...960 MHz, 0...1 GHz oder 2 GHz und 470...3500 MHz.

Der Welligkeitsfaktor liegt (je nach Frequenz) zwischen 1,02 und 1,4. Die Durchgangsdämpfung beträgt (je nach Ausführung) 10, 30, 35, 40, 50 oder 60 dB.



Der Belastungswiderstand RBN 60/60 (bis 60 kW) ist als Kettenleiter aufgebaut. An seinem Meßausgang kann eine um 60 dB geschwächte Leistung abgenommen werden. Ein Luftstromkontakt schaltet bei Ausfall der Gebläsekühlung den Sender ab.

Aus einer mit Dämpfungsmasse gefüllten Koaxialleitung ist der RC 3/60 (3 kW) aufgebaut. Er kann von 470...3500 MHz eingesetzt werden.



ROHDE & SCHWARZ

Zentralvertrieb:
8000 München 80
Mühlhofstraße 15
Tel. (0811) 4129-1
Telex 523 703

Vertrieb und Service:
1000 Berlin 10
2000 Hamburg 50
5000 Köln 1
7500 Karlsruhe
8000 München 2

Ernst-Reuter-Platz 10
Große Bergstraße 213-217
Sedanstraße 13-17
Kriegsstraße 39
Dachauer Straße 109

Tel. (0311) 341 4036
Tel. (0411) 3814 66
Tel. (0221) 77 22-1
Tel. (0721) 239 77
Tel. (0811) 52 10 41



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Moderne Lehr- und Lernmethodik

Technische Geräte aller Art finden in zunehmendem Maße Eingang in den Unterricht, denn die Forderung den Wirkungsgrad des Lehrprozesses zu verbessern, ist eine der wichtigsten für die nächste und die fernere Zukunft. Diese Forderung steht in immer deutlicher werdendem Zusammenhang mit den Strukturveränderungen in Technik und Wirtschaft, die dem Menschen mehr und mehr kontrollierende und steuernde Aufgaben zuweisen als eigentliche aktive Tätigkeiten. Diesem Ziel dienen nach Meinung vieler moderner Pädagogen akustische und optische Einblendungen wie Schulfunk, Tonband, Fernsehen und Projektionen, weil sie den Denkprozeß forcieren. Damit kommt den audiovisuellen Systemen, Verfahren und Geräten zukünftig eine überragende Bedeutung zu. Einerseits setzt man große, oft übertriebene Hoffnungen in diese neuen Methoden, während man sie andererseits mit Mißtrauen betrachtet und von einer „Entpersönlichung“ des Unterrichts und von der „Enthumanisierung“ des pädagogischen Geschehens spricht. Diese Einstellung dürfte als Grenzfall auf der einen Seite ebenso falsch sein, wie die andere, die da lautet, man könne in Zukunft auf den Lehrer verzichten und ihn durch den Computer ersetzen.

In der BRD sind die Länder und Gemeinden Träger der Lernmittelfreiheit. Die Ausgaben für Lernmittel sind nun in den Bundesländern sehr verschieden. Sie liegen zur Zeit in Nordrhein-Westfalen für die 5. und 6. Klasse Hauptschule je Schüler bei 68 DM je Schuljahr, in Hessen bei 15 DM. Der Einführung technischer Medien sind durch die den Schulen zur Verfügung stehenden Budgetmittel demnach noch recht enge Grenzen gesetzt. Die technischen Kosten einer Computerstunde liegen heute beispielsweise bei etwa 500 DM. Die Entwicklung einer Schulbuchseite kostet heute ohne die technische Herstellung bis zu 1000 DM. Die Kosten für einen Unterrichtsfilm einschließlich Tricks erreichen bis zu etwa 360 000 DM je Stunde, das heißt eine Unterrichtseinheit von etwa 5 Minuten kostet 30 000 D-Mark.

Für den Unterrichtsgebrauch muß das Material auf geeignete Informationsträger aufgebracht werden. Bei den verschiedenen Systemen betragen die reinen Materialkosten heute etwa 150 D-Mark für 60 Minuten Super 8 einschließlich Magnetton oder 30 Minuten Farbe auf EVR, etwa 180 DM für 60 Minuten Videokassette und etwa 10 DM für 60 Minuten Bildplatte. Bücher sind heute deshalb immer noch die preiswertesten Unterrichtsmedien und werden auch in Zukunft neben dem Lehrer das Unterrichtsgeschehen maßgebend bestimmen.

Von entscheidender Bedeutung für die Qualität von Lernmitteln ist die Zusammensetzung des Autorenteam. Schulpraktiker, Psychologen, Didaktiker und Fachwissenschaftler entwickeln Konzepte, die laufend getestet und bis zum Optimum verbessert werden. Die Fähigkeit zum Teamwork, die Geduld zu langjähriger Entwicklungstätigkeit und die Kenntnis modernster wissenschaftlicher Strömungen sind unerläßliche Voraussetzungen für alle Beteiligten.

In den Bundesländern werden zum Unterricht nur solche Lernmittel zugelassen, die nach den jeweils gültigen Lehrplänen

konzipiert sind. Die Herausgeber von Lernmitteln streben daher danach, möglichst eine Übereinstimmung mit vielen, im günstigsten Fall mit allen Lehrplänen zu finden. Oft jedoch sind diese Lehrpläne in den einzelnen Ländern schon vor Jahren aufgestellt worden und deshalb nur eine unzureichende Basis für die Entwicklung moderner Unterrichtsmittel. Es ist unmöglich, moderne und alte Lehrpläne zu verbinden; ebenso unmöglich ist es aber auch, moderne Unterrichtsmittel mit alten Lehrplänen in Übereinstimmung zu bringen.

Vor diesem Hintergrund mag die Zukunft der audiovisuellen Medien nicht allzu ermutigend erscheinen. Nach dem 2. Entwurf des Gesamtbildungsplanes der Bundesregierung ist selbst 1975 im Durchschnitt kaum mit mehr als 51 DM je Schüler und Jahr für Lernmittel zu rechnen. Vergleicht man nun einerseits die den Schulen auch in den kommenden Jahren zur Verfügung stehenden geringen Mittel und andererseits die schon heute hochentwickelte Unterrichtstechnik mit nachweisbaren Lernerfolgen, dann bleibt nur die bedauerliche Feststellung, daß diese modernen Unterrichtsmethoden für die meisten Schulen — das klang auch in Referaten der Fachtagung „Lehrsysteme“ (5. 4.—8. 4. 1972 in Berlin) an — noch auf Jahre hinaus Wunschträume bleiben müssen. Bedauerlich um so mehr, als gerade die allgemeinbildenden und die beruflichen Schulen in besonderem Maße darauf angewiesen wären, die Effizienz des Unterrichts zu verbessern.

Die Situation auf dem Schulsektor braucht aber für die audiovisuelle Technik kein Grund zur Resignation zu sein. Ob es sinnvoll ist, die Entwicklung weiter voranzutreiben, oder ob man kürzer treten soll, das ist eine Frage, die jedes Unternehmen für sich entscheiden muß. Nach Meinung des Deutschen Lehrmittelverbandes scheint die Finanzierung des Bildungsplans zumindest für absehbare Zeit noch illusorisch zu sein, und es muß mit Etatkürzungen bei Lernmitteln in der Größenordnung von 5 bis 10 Prozent gerechnet werden.

Wenn auch die Zukunftsaussichten der modernen Unterrichtstechnik im Schulbereich nicht gerade zu Optimismus Veranlassung geben, so bietet sich den neuen Medien doch schon heute ein weites Anwendungsfeld im Bereich der firmeninternen Aus- und Weiterbildung sowie im Informationsdienst für die Kunden. Warenkundliche Lernprogramme haben sich schon auf breiter Front bewährt. Auch bei der Einführung neuer Systeme und Geräte wird man sich in Zukunft mehr und mehr dieser modernen Lehr- und Lernmethoden bedienen, um sicherzustellen, daß am Starttag eines neuen Produkts an allen Stellen im eigenen Hause bei den Geschäftsstellen im In- und Ausland und auch bei den Monteuren und Service-Werkstätten ein gleichmäßiges Wissen über das neue Erzeugnis, seine Eigenschaften, seine Funktion und seine Wartung vorhanden ist. Und vielleicht werden Industrie und Wirtschaft durch ihren Einsatz und ihr Beispiel mit dazu beitragen, aus der heute oft noch fehlenden Einsicht und den persönlichen Ressentiments der für das Schulfachwesen in allen Ebenen Verantwortlichen ein überzeugtes Ja zur modernen Lehr- und Lernmethodik werden zu lassen. —th

Entwicklung des Schallplattenmarktes 1971

Eine besonders positive Entwicklung des Schallplattenmarktes in der Bundesrepublik während des vergangenen Jahres weist der Jahreswirtschaftsbericht 1971 des Bundesverbandes der Phonographischen Wirtschaft e. V., Hamburg, aus. Die Statistik des Verbandes erfaßt etwa 95-98% des Schallplattenumsatzes in Deutschland. 1971 wurde - einschließlich 22,7 Mill. exportierter Schallplatten - ein Stück-Umsatz von 127,7 Mill. Schallplatten aller Kategorien erreicht. Gegenüber 1970 (104,8 Mill.) ergibt dieser Umsatz eine Steigerung von 21,9%. Auf dem Inlandmarkt, für den der Bericht einen Stück-Umsatz von 105 Millionen Schallplatten ausweist, beträgt die Zuwachsrate gegenüber 1970 (84,8 Millionen) 23,8%.

Das wertmäßige Umsatzvolumen für die auf dem deutschen Markt 1971 über Handel, Schallplattenclubs, Mail Order-Versand und andere Vertriebswege abgesetzten 105 Mill. Schallplatten wird auf etwa 879 Mill. DM geschätzt. Das bedeutet gegenüber dem für 1970 mit 700 Mill. DM geschätzten Umsatzvolumen eine Steigerung von 25,6%. Die im letzten Jahr unumgänglichen Preiserhöhungen von durchschnittlich 1,7% müssen aber hierbei berücksichtigt werden. Außerdem erklärt sich die stärkere wertmäßige Steigerung (25,6%) im Vergleich zur Stückzahl-Zuwachsrate (23,8%) aus der überdurchschnittlich hohen Umsatzerhöhung von 33% bei Langspielplatten. Der Stück-Umsatz von 17-cm-Schallplatten erhöhte sich gegenüber 1970 um 13,4%.

Der Langspielplattenanteil hat sich weiter vergrößert und erreichte 1971 auf dem Inlandmarkt 57,1%. In der Normalpreis-Kategorie (über 10 DM) wurden 41,9% mehr Langspielplatten mit U-Musik vom Handel verkauft als 1970. Bei der E-Musik ergab sich in der Normalpreis-Kategorie eine Steigerung von 8,8% gegenüber dem Vorjahr. In der Niedrigpreis-Kategorie (bis zu 10 DM) ging der Anteil der Langspielplatten mit E-Musik von 2,6 Mill. (1970) auf 2,1 Mill. Stück zurück.

Während in der Sparte U-Musik 1970 noch mehr Langspielplatten zum Niedrigpreis als zum Normalpreis verkauft wurden (15,8 Mill. Stück zum Niedrigpreis gegenüber 15,5 Mill. Stück zum Normalpreis), kehrte sich 1971 das Verhältnis um (20,3 Mill. Stück zum Niedrigpreis gegenüber 22 Mill. Stück zum Normalpreis). Der sich bereits 1970 abzeichnende rückläufige Anteil der Niedrigpreis-Kategorie am Gesamtumsatz der Langspielplatten hat sich fortgesetzt. Ihr Anteil am gesamten Langspielplatten-Absatz des Handels ist 1971 auf 46,6% zurückgegangen.

Der Umsatz bei Schallplattenclubs und Versand hat sich 1971 auf 5,5 Mill. Stück erhöht, gegenüber 5,4 Mill. Stück im Jahre 1970.

Taf. I. Schallplatten-Umsatzvolumen, auf der Basis geschätzter Durchschnittsstückwerte

| Kategorien | Stückzahl in Millionen | 1970 | | 1971 | | Bewegung in % | |
|-----------------------------|------------------------|--|----------------------------|------------------------|--|---------------|----------------------------|
| | | Geschätzter Durchschnittswert in DM je Stück | Schätzwert in Millionen DM | Stückzahl in Millionen | Geschätzter Durchschnittswert in DM je Stück | | Schätzwert in Millionen DM |
| Handel | | | | | | | |
| 17 cm | 35,8 | 5,05 | 181 | 40,1 | 5,- | 200,5 | +10,8 |
| LP Normalpreis | 18,9 | 15,- | 284 | 25,7 | 15,85 | 407,3 | +43,4 |
| LP Niedrigpreis | 18,4 | 7,- | 129 | 22,4 | 7,- | 156,8 | +21,5 |
| Gesamt | 73,1 | | 594 | 88,2 | | 764,6 | +28,7 |
| Clubs und Versand | | | | | | | |
| Alle | 5,4 | 13,70 | 74 | 5,5 | 13,70 | 75,0 | +1,4 |
| Sonstige Vertriebswege | | | | | | | |
| Alle | 6,3 | 5,- | 32 | 11,3 | 3,50 | 39,5 | +23,4 |
| Bundesdeutscher Gesamtmarkt | | | | | | | |
| Alle | 84,8 | | 700 | 105,0 | | 879,1 | +25,6 |

Der Absatz von MusiCassetten erhöhte sich von 3,56 Mill. Stück im Jahre 1970 auf 5,93 Mill. Stück im Jahre 1971 (+66,6%). Davon entfiel fast ein Drittel auf den Export.

Auch die 1971 gegenüber 1970 um 13,5 Prozent gestiegene Exportquote von 22,7 Mill. Schallplatten (1970: 20 Mill.) zeigt eindeutig den Langspielplatten-Vorsprung (16,1 Mill.) gegenüber 17-cm-Schallplatten (6,6 Mill.). Aber nicht

nur der Langspielplatten-Export stieg um 15% (1970: 14 Mill.), auch die 1970 leicht rückläufige Exportrate für Single-Platten verzeichnete 1971 wieder einen Anstieg um 10% (1970: 6 Mill. Stück, 1971: 6,6 Mill. Stück).

Die ersten Monate des Jahres 1972 lassen den optimistischen Schluß zu, daß sich der deutsche Schallplattenmarkt auch in diesem Jahr weiter positiv entwickeln wird.

Prozeßrechner im Observatorium

Die Astronomen des Lowell-Observatoriums in Flagstaff, Arizona (USA), verwenden einen Prozeßrechner für verschiedene astronomische Aufgaben und erhalten damit die Ergebnisse mit wesentlich höherer Genauigkeit. Der Rechner, ein „PDP-11“ von Digital Equipment, wird sowohl in Verbindung mit dem 72-Zoll- als auch mit dem 42-Zoll-Teleskop (siehe Titelbild) des Observatoriums eingesetzt und zwar hauptsächlich für Aufgaben, die mit der Beobachtung von Planeten zusammenhängen.

Zu den Untersuchungen, für die der Rechner benutzt wird, gehört die Bestimmung des Lichtreflexionsvermögens von Planeten, besonders des Mars und Jupiter. Durch wiederholtes Abtasten der Abbildungen der Planeten bildet der Computer einen Signaldurchschnittswert der Helligkeiten. Auf diese Weise lassen sich Fehler infolge der unterschiedlichen atmosphärischen Klarheit, die schon seit jeher die Astronomen behindert hat, kompensieren. Mit Hilfe des Prozeßrechners ist das Observatorium in der Lage, Messungen mit dreifach höherer Genauigkeit als bisher zu erhalten.

Eine Verwendung einer anderen Lichtmeßmethode wurde der Rechner eingesetzt, um die Dichteverteilung von kleinsten Teilchen in der Jupiter-Atmosphäre zu bestimmen. Dabei maß man die Lichtänderungen des Gany-med, eines der Monde des Planeten, während einer Verfinsternung, als er in den Schatten des Jupiter eintrat.

Ein anderer „PDP-11“-Rechner des Observatoriums ist zum Einsatz in einem chilenischen Observatorium in den Anden bestimmt. Hier werden Mars und Jupiter über einen Zeitraum von sechs Monaten mit den genauesten erdgebundenen Einrichtungen beobachtet, die bisher verwendet wurden. Trotz des Erfolgs der Mariner-Raumsonden, die Nahaufnahmen vom Mars zur Erde sandten, sind die erdgebundenen Beobachtungen der Reflexionseigenschaften des Planeten von größtem Nutzen, denn die Raumschiffkameras waren nicht dafür ausgelegt, genaue Reflexionsmessungen durchzuführen. Das rechnerunterstützte System liefert erheblich genauere Ergebnisse als Geräte in Raumfahrzeugen zur Absolutwertmessung des Reflexionsgrads.

Die elektronischen Steuerungen eines Hi-Fi-Tonbandgerätes der Spitzenklasse

1. Allgemeines

Das erstmalig auf der Internationalen Funkausstellung 1971 Berlin vorgestellte Hi-Fi-Tonbandgerät „N 4450“ von Philips für Mono- und Stereobetrieb (Bild 1) unterscheidet sich von äußerlich ähnlichen Geräten in so vielen Punkten, daß hier nur ein Teil der



Bild 1. Hi-Fi-Tonbandgerät „N 4450“ von Philips

über eine eingebaute Synchronuhr bei den drei elektronisch geregelten Bandgeschwindigkeiten und die Suchlaufautomatik) Da das Band sowohl von links nach rechts als auch von rechts nach links laufen und daher in beiden Richtungen benutzt werden kann, ist das Gerät mit zwei Aufnahmeköpfen, zwei Wiedergabeköpfen und zwei Löschköpfen bestückt (Bild 2).

Bei den drei Motoren des „N 4450“ handelt es sich, der Qualitätsklasse entsprechend, um Gleichstrommotoren. Als Tonwellen-Antriebsmotor ist ein Hall-Motor eingesetzt, ein Gleichstrommotor mit einem Dauermagnet, bei dem im Gegensatz zu den üblichen Gleichstrommotoren mit mechanischem Kollektor die Steuerung elektronisch vorgenommen wird. Dazu sind die Motorspulen in den Stator aufgenommen, und der Magnet rotiert. Die Winkeldetektion erfolgt mit einem Hall-Generator.

Mit einer speziellen Regelschaltung werden maximale Drehzahlschwankungen von 0,15% bei 19 cm/s, 0,2% bei 9,5 cm/s und 0,35% bei 4,75 cm/s Bandgeschwindigkeit nicht überschritten. Gleichstrommotoren für die Bandwickelantriebe – ebenfalls Innenläufer – ermöglichen wegen ihrer

Fernbedienungseinheit über Tiptasten einspeichern und werden mit Glühlampen angezeigt. Ausgeführt werden sie erst dann, wenn am Ende der gestoppten vorhergegangenen Funktion alle Motoren zum Stillstand gekommen sind.

Bild 3 zeigt den Aufbau des Gerätes. Oben in der Mitte sieht man die vier Magnetspulen und darunter die Schwungmassen der Tonwellen, die von dem links davor liegenden Hall-Motor angetrieben werden. Links liegen die Bausteine der Steuerelektronik, darunter die Zeituhr, und unter den Schwungmassen die hier nicht behandelten Verstärkerbausteine.

2. Bedienungsfunktionen

Über sieben kurzhubige Drucktasten können folgende Funktionen ausgelöst werden:

Vorlauf nach links und Wiedergabe (< Left);

Aufnahme (REC);

Pause (Pause);

Vorlauf nach rechts und Wiedergabe (Right >);

Umspulen nach links (<< Wind);

Halt (Stop);

Umspulen nach rechts (Wind >>).

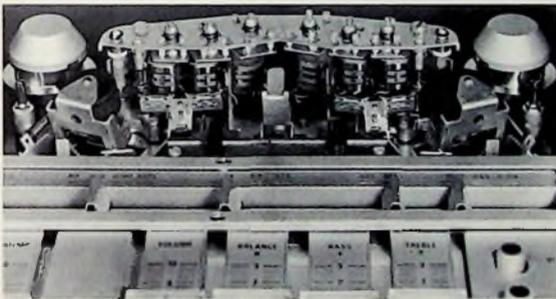


Bild 2. Kopftträgerplatte mit den sechs Tonköpfen, dazwischen liegt die Mittellandruckrolle. Links und rechts sind die Antriebswellen und die davorliegenden Andruckrollen zu erkennen

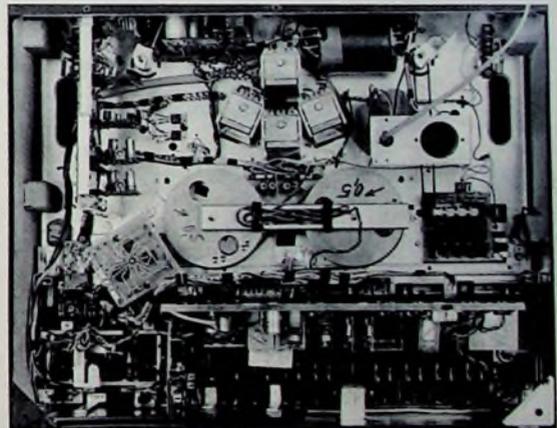


Bild 3. Innenansicht des „N 4450“

neuen Entwicklung beschrieben sei: die elektronischen Steuerungen des Antriebssystems. Von den anderen technischen Einzelheiten sollen hier nur summarisch erwähnt werden der 2 x 20 W Hi-Fi-Verstärkerteil mit Rausch- und Rumpelfiltern, Entzerrerverstärkern für magnetische und Kristalltonabnehmer sowie VU-Metern und die zahlreichen Betriebsmöglichkeiten (automatischer Reversebetrieb, Spurwahl, Multiplay, Echo, Mithören vor und hinter Band, Cueing, das heißt Mithören beim schnellen Umspulen, automatisches Ein- und Ausschalten

großen Anzugs- und Bremsmomente den Betrieb mit Bandspulen bis zu 26,5 cm Durchmesser und lassen sich mit vertretbarem Aufwand so gut elektronisch steuern, daß es sich fast von selbst ergab, auch alle anderen mechanischen Funktionen elektronisch zu betätigen. Die hiermit mögliche wechselseitige Überwachung und automatische Verriegelung der elektronischen Steuerungen ermöglicht es, beim „N 4450“ alle auslösenden Betriebsfunktionen fernzubedienen. Die Bedienungsbefehle lassen sich sowohl am Gerät als auch an der

Die Tasten schalten jeweils Flip-Flop, die die Befehle speichern und sich gegenseitig verriegeln oder lösen, um Fehlbedienungen zu vermeiden. Die Flip-Flop betätigen vier Magnetspulen und ein Relais, die die Funktionen ausführen. Sie sind in zwei Vierergruppen zusammengefaßt (Bild 4) und steuern die Funktionen Umspulen nach links (FF UL), Umspulen nach rechts (FF UR), Pause (FF P), Bremse (FF B), Mittellandruckrolle (FF M), Linkslauf (FF L), Rechtslauf (FF R) und Aufnahme (FF A). Mit dem Drücken der Taste im Eingang

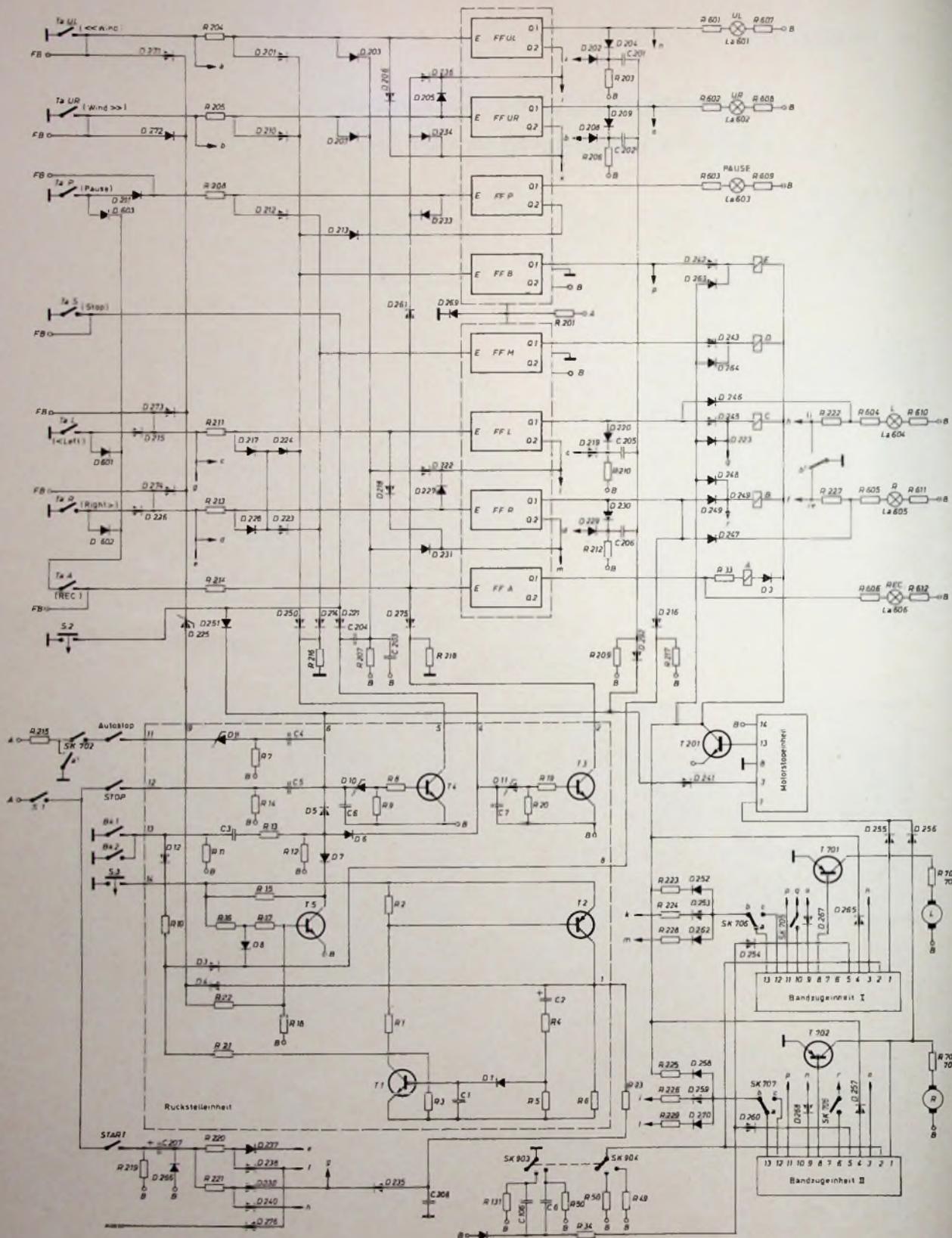


Bild 4. Vereinfachte Schaltung der elektronischen Steuerung des Antriebsteils (A = +26 V, B = -26 V)

eines Flip-Flop schaltet dieser in Arbeitsstellung; dann wird der Ausgang Q1 positiv (0 V) und der Ausgang Q2 negativ (-26 V). Durch Anlegen einer negativen Spannung am Eingang (-26 V) kippen die Flip-Flop in ihre Ruhelage zurück.

Die in den Ausgängen der Flip-Flop liegenden Magnetspulen führen mechanische Funktionen aus. Die Bremsmagnetspule E löst beim Anziehen die beiden Bremsen von den Wickellernen. Die Mittellanddruckrollen-Magnetspule D preßt die Mittellanddruckrolle an (auch zum Mithören bei schnellem Rücklauf), und die Magnetspulen C und B bewegen die äußeren Andruckrollen an die Tonwellen. Mit den Andruckrollen werden gleichzeitig die Andruckfilze an die Tonköpfe gelegt; außerdem betätigen die Magnetspulen B und C den Kopfschalter. Das Aufnahme-Relais A ist ein Kleinrelais, das wie üblich von Wiedergabe auf Aufnahme umschaltet.

Die in der etwas vereinfachten Schaltung (Bild 4) nicht eingezeichnete Stromversorgung ist symmetrisch aufgebaut und liefert +26 V (Positionen A) sowie -26 V (Positionen B) gegen 0-Potential. Im folgenden werden die einzelnen Funktionsabläufe näher beschrieben.

21. Einschalten der Bedienfunktionen

Die sieben Funktionstasten schalten jeweils nur einen Arbeitskontakt, um die Fernbedienung (FB) problemlos zu halten. Jede Taste schaltet mit dem beim Schließen entstehenden (positiven) Impuls die zugehörige bistabile Kipperschaltung (Flip-Flop), worauf alle anderen Flip-Flop (mit Ausnahme von FFA) gleichzeitig zurückgestellt werden. Wird beispielsweise Ta UL gedrückt, so wird der positive Spannungssprung am Ausgang Q1 mit dem Kondensator C201 und R209 differenziert, und der Impuls öffnet über D292, D10 und R8 den Transistor T4. Für die anderen Flip-Flop wird der positive Spannungssprung differenziert durch C202, R209 (FF UR), C205, R209 (FF L) und C206, R209 (FF R). Über die am Ausgang von T4 liegenden Dioden werden nun alle Flip-Flop mit Ausnahme von FFA, aber einschließlich FF UL durch den negativen Rücksetzimpuls in ihre Ruhelage zurückgekippt. Da jedoch der Tastendruck länger dauert als die einige Millisekunden erfordernde elektronische Rückstellung, wird FF UL sofort wieder eingeschaltet und die Funktion ausgelöst, das heißt, in diesem Fall werden die Motoren eingeschaltet.

Der Eingang E und der Ausgang Q1 von FF UL liegen also auf 0 V, der Ausgang Q2 auf -26 V. Bei Betätigen der Pausentaste werden über D213 alle Flip-Flop mit Ausnahme von FFM (Mittellanddruckrolle) zurückgestellt. Beim Drücken der Tasten UL und UR («Wind und Wind») wird auch die Bremse über D201 beziehungsweise D210 ausgeschaltet. Das gilt auch für die Tasten L und R («Left und Right»); hier wird FF B über die Dioden D217 und D224 beziehungsweise über D228 und D224 zurückgesetzt. Zusätzlich wird die

Mittellanddruckrolle über D223 betätigt.

Der Aufnahme-Flip-Flop FFA wird zurückgekippt, wenn ein positiver Impuls (von der Stop-Taste Ta S oder vom PA-Schalter S2 für Verstärkerbetrieb) über D221 den Transistor T3 öffnet. Dasselbe erfolgt über D236 oder D234 und D261, wenn die Tasten UL beziehungsweise UR betätigt werden.

22. Nachdrücken einer Funktionstaste

Um beim versehentlichen Nachdrücken einer bereits betätigten Taste keine Unterbrechung zu verursachen und um zu verhindern, daß alle Flip-Flop wieder zurückgestellt werden und das Gewählte anschließend wieder eingestellt wird, ist eine Schaltung vorhanden, die bei dem Flip-Flop FF UL aus den Dioden D202, D204 und dem Widerstand R203 besteht. Nach Betätigen der Taste UL liegt der Ausgang Q1 des Flip-Flop FF UL und somit auch der Knotenpunkt der Dioden D202 und D204 auf 0 V. Dadurch sperrt D202 und läßt, wenn die Taste UL wieder gedrückt werden sollte, keinen positiven Spannungssprung durch, so daß kein Rücksetzimpuls auftritt. Für die Flip-Flop UR, L und R sind die gleichen Schaltungen vorhanden.

23. Gleichzeitiges Drücken von Funktionstasten

Gegen (nahezu) gleichzeitiges Drücken sperren die Dioden D205, D206, D218 und D227 sowie D203, D207, D222 und D231. Sie bewirken, daß der jeweils andere Flip-Flop gesperrt wird, wenn eine der beiden Tasten um wenige Millisekunden verzögert betätigt wird. Die Flip-Flop P und A werden von den Tasten UL und UR über D236 beziehungsweise D234 und über D233 sowie D261 gesperrt.

Werden beispielsweise die Tasten UL und UR ungefähr gleichzeitig gedrückt und kommt die Taste UL um den Bruchteil einer Sekunde zuvor, dann ist die Spannung am Ausgang Q2 von FF UL -26 V. Über die Diode D205 wird diese Spannung an den Eingang E von FF UR gelegt, der somit gesperrt wird. Wird die Taste UR zuerst gedrückt, dann wird der Eingang E von FF UL über D206 auf -26 V gelegt.

3. Aufnahme-Verriegelung

Um Aufnahmen nicht unabsichtlich zu löschen, müssen zum Einschalten von FFA immer zwei Tasten zur gleichen Zeit gedrückt werden, zum Beispiel Ta A und Ta L oder Ta R oder aber Ta A und Ta P. Erst dann wird über die gewählte Taste L, R oder P, eine der Dioden D601, D602 oder D603 und die Aufnahmetaste A (REC) Schaltspannung an den Eingang des Aufnahme-Flip-Flop FFA gelegt. Es ist möglich, von Wiedergabe sofort auf Aufnahme umzuschalten, wobei die Vormagnetisierung verzögert einsetzt, um Schaltknacken zu vermeiden. Ein Drücken der Pause-Taste Ta P schaltet den Aufnahme-Flip-Flop nicht zurück, dagegen aber die Tasten Ta S, Ta UL und Ta UR. In diesen Fällen wird über die zugehörigen Dioden

(und beim Umspulen über C204) der Transistor T3 geöffnet. Er stellt über die Diode D275 den Aufnahme-Flip-Flop FFA zurück.

4. Bandendabschaltung

Die an den Bandenden (oder an beliebiger Stelle) von der Schaltfolie auf 0-Potential gelegten Bandkontakte BK1 und BK2 bewirken über C3, R13 und D5 einen positiven Impuls am Transistor T4, der alle Flip-Flop zurückstellt. Um zu verhindern, daß die Schaltfolie anschließend während des Drucks auf eine Laufaste das Band stoppt, gelangt für die Dauer des Tastendrucks über eine der Dioden D271, D274, die Z-Diode D225 und R22 0-Potential an die Basis von T5. Dieser Transistor schließt über D7 den Stopimpuls kurz und macht den Schaltfolienkontakt unwirksam, so daß kein Rücksetzimpuls entsteht.

5. Zählwerk (Autostop)

Eine zweite Möglichkeit, das Band zu stoppen, bietet die Autostoptaste. Sobald das Zählwerk einen vorher eingestellten Punkt erreicht hat, werden alle Flip-Flop mit Ausnahme von FFA zurückgestellt. Hierzu wird über D9 und C4 ein positiver Impuls an die Schaltung mit T4 gelegt. Bei Aufnahmen wird das positive Potential mit dem Kontakt a¹ des Aufnahme-Relais A über den Schutzwiderstand R215 an Masse gelegt, wodurch der Autostopschalter bei Aufnahme außer Betrieb ist.

6. PA-Schalter

Wenn nur der Stereo-Verstärker des „N4450“ betrieben werden soll, werden alle anderen Funktionen mit dem Schalter S2 (Power Amplifier), D251, T4 sowie D221 und T3 stillgelegt.

7. Zeitschalter

Mit der eingebauten Synchronuhr ist es möglich, das Gerät innerhalb von 24 Stunden einmal ein- und auszuschalten. Der Zeitschalter der digitalen Synchronuhr wird mit dem Schalter S1 eingeschaltet und damit positives Potential an die Kontakte START und STOP gelegt. Hierzu muß das Tonbandgerät eingeschaltet und die Vorlaufrichtung – zum Beispiel rechts – eingetastet sein. Dann leuchtet die in der Taste Ta R liegende Glühlampe La 605 schwach auf. Schaltet nun die Uhr auf START, so gelangt über C207 und die Widerstände R220, R221 ein positiver Impuls an die Dioden D237, D240. Während jetzt D240 über R222, R604, R610 und La 604 auf negativem Potential liegt und deshalb den wirksamen Impuls an D239 zu niedrig hält, um über R211 den Flip-Flop FF L einzuschalten, ist D238 über den Umschaltkontakt b¹ der Magnetspule B auf 0-Potential gelegt und begrenzt so den Impuls auf dessen Höhe. Der Impuls schaltet nun über D237 und R213 Flip-Flop FFR ein, und das Band läuft an. Über D247 wird jetzt R227 überbrückt, so daß die Glühlampe La 605 hell aufleuchtet.

Wenn die Uhr nach der abgelaufenen Zeit den Abschaltkontakt STOP schließt, gelangt über C5 ein posi-

ver Impuls an die Schaltung mit T 4, die alle Flip-Flop zurückstellt.

8. Automatischer Reversebetrieb

Automatischer Reversebetrieb ist bei Aufnahme und Wiedergabe möglich. Er beginnt immer mit Rechtslauf. Zum Umkehren der Laufrichtung muß die eine Schaltfolie den Linkslauf elektronisch auslösen und die andere Schaltfolie ihn beenden, nachdem das Band vollständig zurückgelaufen ist. Der geschlossene Reverseschalter S 3 bereitet den Einsatz der mit T 1 und T 2 aufgebauten monostabilen Kipperschaltung (Mono-Flop) vor. Der Rechtslauf wird manuell eingetastet. Der so eingeschaltete Flip-Flop R

liegt auch kein positives Potential mehr an D 216. D 3 und D 8 sind wieder über R 217 geöffnet. Damit ist T 5 wieder nichtleitend, und die Dioden D 5 und D 6 sind offen. Die Schaltfolie kann jetzt über den Bandkontakt den Bandlauf abschalten. Wird während des Rechtslaufs der Zählwerkkontakt Autostop geschlossen, so hat das keinen Einfluß auf den über den Schalter S 3 eingespeicherten Schaltbefehl.

9. Bandlauf

9.1. Gegenzugregelung

Die Gegenzugregelung erfolgt mit der Bandzueinheit (Bild 5), von der das Gerät zwei enthält, wie aus Bild 4 zu

D 258 für die anderen Flip-Flop) über Anschluß 13 den Motorantrieb

9.2. Verstärktes Anfahren

Beim Anfahren von 26,5-cm-Spulen ist ein größeres Anzugsmoment notwendig. Deshalb wird über den Durchmesserschalter SK 705 eine positive Spannung vom Ausgang Q 1 des jeweiligen Bandlauf-Flip-Flop an einen der Eingänge 6 oder 10 der dazugehörenden Bandzueinheit gelegt. Diese Spannung öffnet über D 2 beziehungsweise D 1 (Bild 5) und den Kondensator C 1 den Transistor T 2, der den Leistungstransistor steuert.

Eine weitere Anfahrhilfe ist notwendig, wenn die Bandspulen je etwa zur Hälfte bewickelt sind. Dann wird

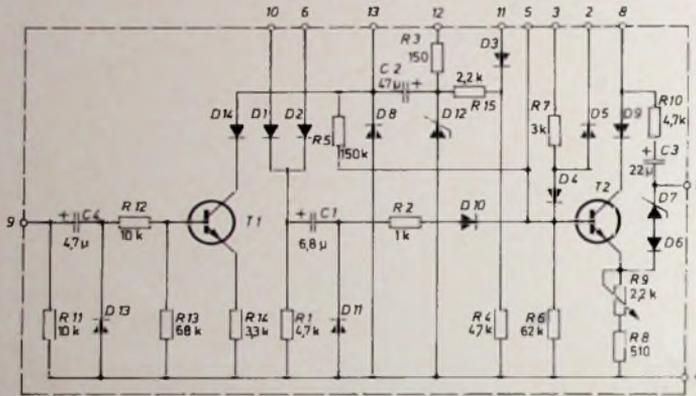


Bild 5 Schaltung der Bandzueinheit

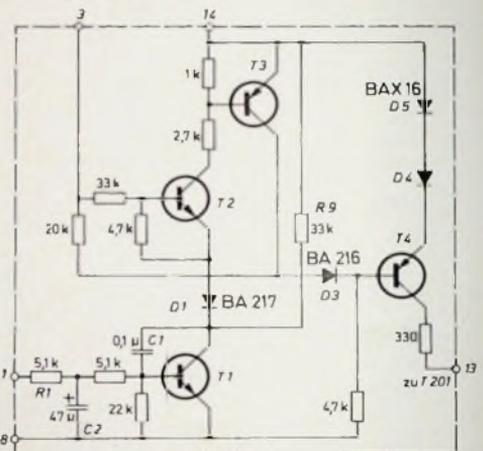


Bild 6 Schaltung der Motorstoppeinheit

legt über D 216 ein positives Potential an die Dioden D 3 und D 8 und sperrt beide. Dadurch entfällt die Sperrung von T 5 und R 217, und dieser Transistor wird über den geschlossenen Schalter S 3, R 16 und R 17 geöffnet. Er sperrt D 5 und D 6, so daß die Schaltungen um T 4 und T 5 über diese Wege nicht wirksam werden können.

Wenn die Schaltfolie am Ende des rechtslaufenden Bandes den Bandkontakt (BK) schließt, wird durch den Impuls nur der Mono-Flop über D 12, R 10 und R 21 in seine Arbeitslage gekippt. Der jetzt leitende Transistor T 2 legt über R 23, D 235 und R 211 0-Potential an den Eingang des Flip-Flop L und schaltet ihn ein; über D 227 wird Flip-Flop R zurückgesetzt. Das 0-Potential bleibt am Eingang des Flip-Flop L so lange, bis der Mono-Flop wieder zurückkippt. T 2 hält nun über D 4 und R 22 den Transistor T 5 leitend, der weiterhin die Dioden D 5 und D 6 sperrt und verhindert, daß weitere Schaltimpulse vom Bandkontakt die Transistoren T 3 und T 4 öffnen. Der Mono-Flop bleibt etwa 5 s in dieser Lage. Nach dieser Zeit hat das Band seine Laufrichtung mit Sicherheit gewechselt und die Schaltfolie den Bandkontakt verlassen. Das Band läuft nun ungehindert nach links.

Wenn sich der Linkslauf dem Ende nähert, ergeben sich die folgenden Verhältnisse: Der Flip-Flop FFR ist nicht mehr eingeschaltet, und deshalb

ersehen ist. Beim Drücken einer der Bandtransporttasten wird über die zugehörige Diode (D 201, D 210, D 217, D 224 oder D 228) der Flip-Flop B geschaltet und damit die Bremse über Magnet E gelöst. Der Ausgang Q 1 von FF B wird positiv und somit auch die Anschlüsse 11 beider Bandzueinheiten, die die Spulenteller-Motoren steuern. Diese positive Spannung öffnet in den Bandzueinheiten (Bild 5) über D 3, R 15, C 2 und R 5 den Transistor T 2, der seinerseits einen nachgeschalteten Leistungstransistor T 701 oder T 702 (Bild 4) um einen bestimmten Betrag aufsteuert. Beide Motoren laufen.

Die weiteren Abläufe hängen von den Stellungen der Bandföhlhebel SK 706 und SK 707 ab, die die Geschwindigkeit der beiden Motoren so regeln, daß das Band immer dieselbe Spannung hat. Bei zu geringer Bandspannung ist der Kontakt a, c geschlossen; er überbrückt mit R 3 den Kondensator C 2, so daß T 2 und der nachgeschaltete Leistungstransistor offen gehalten werden und der Motor weiterläuft. Ist die Bandspannung auf einer Seite dagegen zu groß, dann öffnet der Kontakt a, c, und der Antrieb wird unterbrochen. Bei übermäßigem Bandzug schließt der Kontakt a, b. Jetzt sperrt die zum Beispiel vom eingeschalteten Flip-Flop FFR kommende negative Spannung über R 228, D 262 (R 224 und D 253, R 223 und D 252, R 229 und D 270, R 226 und D 259 oder R 225 und

beim Anfahren der Kontakt a, b auf der Abwickelseite nicht geschlossen, und der Gegenzug ist zu stark. Um das zu vermeiden, wird vom jeweils eingetasteten Umspol-Flip-Flop UL oder UR ein positiver Impuls über D 267 oder D 268 (Bild 4) an den Anschluß 9 der zugehörigen Bandzueinheit gegeben, der den Aufladebeschleuniger T 1 (Bild 5) öffnet. Über ihn lädt sich der Kondensator C 2 schnell auf und sperrt während seiner Entladedauer den Gegenzugmotor.

9.3. Umspulen

Beim Umspulen muß der ziehende Motor an die volle Spannung gelegt werden. Das geschieht mit einer positiven Spannung von FF UR oder FF UL (Ausgang Q 1) über den Anschluß 3 der ziehenden Bandzueinheit, die über R 7 und D 4 (Bild 5) den Transistor T 2 und damit den nachgeschalteten Leistungstransistor voll aufsteuert. Wenn zum Cuing (Mithören) die Umspulggeschwindigkeit verringert werden soll, wird einer der Widerstände R 49 oder R 50 (Bild 4) über SK 904 an den Anschluß 2 gelegt. Er bildet über D 5 (Bild 5) einen Spannungsteiler mit R 7, der die Basisspannung von T 2 und damit (indirekt) die Motorspannung herabsetzt.

Beim Zurückschalten auf die volle Geschwindigkeit wird über den gekuppelten Schalter SK 903, C 6 oder C 106 sowie R 34 und D 254 oder D 260 jeweils ein positiver Impuls an die An-

schlüsse 5 beider Bandzugeinheiten gelegt. Die Motoren ziehen dann für einen kurzen Moment stärker an und verhindern die Bildung von Bandschlaufen. Mit R9 (Bild 5) wird der Basisstrom des jeweils nachfolgenden Leistungstransistors eingestellt und damit der Arbeitspunkt festgelegt. D12 stabilisiert die Steuerspannungen von T2 gegen Netzspannungsschwankungen. Die Spannung des ziehenden Motors wird beim Umspulen bis auf den Wert erhöht, der sich aus der Z-Spannung der Diode D7, der Durchlaßspannung von D6 und der Emitterspannung von T2 ergibt. Hierdurch wird ein hohes und konstantes Drehmoment erreicht. R10 und C3 verhindern Regelschwingungen, und der Entladestrom von C3 spannt nach dem Abschalten das Band und verhindert Schlaufenbildung.

9.4 Motorstop

Wenn eine der Drucktasten für den Bandtransport betätigt wird, während die Motoren noch in Betrieb sind, dann unterbricht die Motorstoppeinheit (Bild 6) die Speisespannung für die Magnetspulen B, C, D und E, das Relais A und für die Bandzugeinheiten so lange, bis die Motoren stillstehen

und der neue Befehl ausgeführt werden kann. T201 (Bild 4) muß also vom Drücken einer der Bandtransporttasten bis zum Stillstand der Wickel­motoren gesperrt sein.

Solange die Motoren drehen, gelangt eine positive Spannung von dem bremsenden Motor über D255 oder D256 an die Basis von T1 (Bild 6), der dadurch öffnet. Die Kollektorspannung von T1 (-26 V) ist die Speisespannung für den Flip-Flop T2, T3, der dann leitet, wenn gleichzeitig über D292 positives Potential an der Basis von T2 liegt (UND-Schaltung). Die Kollektorspannung von T3 beträgt daraufhin 0 V, womit T4 und T201 gesperrt werden. Die Speisespannung wird unterbrochen, und die Motoren laufen aus. Die Spannung am Anschluß 1 nimmt nun ab, T1 sperrt, und die Speisespannung für den Flip-Flop T2, T3 entfällt, worauf dieser sperrt und T4 sowie T201 wieder leiten. Die Speisespannung ist wieder durchgeschaltet, und der durch Drücken einer der Tasten gegebene Befehl kann ausgeführt werden. Wenn T1 gesperrt ist, liegt die Katode von D1 über R9 an Masse, so daß die Diode sicher gesperrt ist. Kondensator C2 bildet einen Kurzschluß für Störimpulse

Sender und Programme

Farbfernsehensendungen nach dem PAL-System in Brasilien

Als erstes Land auf dem südamerikanischen Kontinent begann am 31. März 1971 Brasilien mit Farbfernsehensendungen nach dem bei AEG-Telefunken entwickelten PAL-System. Das Festprogramm, das absichtlich auf den Karfreitag gelegt wurde, begann mit einer religiösen Feierstunde, bei der auch als Beitrag aus dem Vatikan eine Ansprache des Papstes übertragen wurde.

Fernseh-Versorgung in Nordrhein-Westfalen

Die Gesamtbevölkerung des Landes Nordrhein-Westfalen betrug am 30. Juni 1971 17.071 Mill. Einwohner. Davon sind zur Zeit rund 98,3% mit dem 1. Fernsehprogramm durch Sender und Umsetzer des WDR versorgt. Nichtversorgt sind etwa 1,7%. Das entspricht rund 296.000 Einwohnern. Diese 296.000 zur Zeit nichtversorgten Einwohner wohnen in 1425 Ortschaften und Wohnplätzen von denen etwa 1360 weniger als 800 Einwohner aufweisen und die fast ausnahmslos in den gebirgigen Bereichen des Landes liegen.

Neben den Großsendern usw. sind heute zur Versorgung der in den gebirgigen Landesteilen wohnenden Bevölkerung 200 Fernseh­umsetzer eingesetzt, die insgesamt rund 1,3 Mill. Einwohner (etwa 7,6% der Gesamtbevölkerung des Landes) versorgen. Im Zuge des weiteren Ausbaus der Fernsehversorgung ist unter anderem die Inbetriebnahme von 94 weiteren Fernseh­umsetzern vorgesehen, von denen jeder mehr als 800 Einwohner versorgen soll. Nach Errichtung dieser 94 Anlagen werden dann von insgesamt 294 Umsetzern etwa 84% der Gesamtbevölkerung des Landes (rund 14,4 Mill. Einwohner) versorgt. Der Gesamtversorgungsgrad steigt damit dann auf rund 99,1% an.

Die restlichen 0,9% (etwa 154.000 Einwohner) können mit drahtlosen Versorgungsmitteln nicht mehr erreicht werden, da der damit verbundene Aufwand wirtschaftlich nicht mehr vertretbar ist und nicht genügend Frequenzen zur Verfügung stehen. Die Verwendung andersartiger Versorgungsmittel wie öffentliche Gemeinschafts-Antennenanlagen, Kabelfernsehen usw. wird zur Zeit diskutiert, und an Modellbeispielen werden Erfahrungen gesammelt. Vor einer generellen Einführung sind jedoch noch verschiedene Voraussetzungen juristischer Art zu klären. Hierzu bedarf es der Intervention des Gesetzgebers.

Radio-Programmkommission tagte in München

Im Funkhaus des Bayerischen Rundfunks eröffnete am 6. April der Generaldirektor des Belgischen Rundfunks Robert Wangerme die 16. ordentliche Sitzung der Radio-Programmkommission der Europäischen Rundfunkunion EBU/UER. Zu dieser Sitzung waren 63 Delegierte von 26 Rundfunkorganisationen aus 24 Ländern erschienen. Die wichtigsten Punkte der Tagesordnung waren die Zukunft des Radioprogramms im nächsten Jahrzehnt, die Verkehrsservice-Programme, zahlreiche Musikfragen, Probleme der Schallarchive, die Olympischen Spiele in München und das Internationale Forum der Leichten Musik 1973 in München. Im Rahmen der Konferenz erfolgte auch eine Besichtigung der Olympischen Sportanlagen auf dem Oberwiesenfeld und insbesondere der technischen und organisatorischen Einrichtungen des DOZ für die Radio-Berichterstattung.

Zwei Delegierte der Radio-Programmkommission der UER nahmen an der Münchner Tagung zum letzten Mal teil, weil sie in ihren Heimatländern in die Spitzenposition ihrer Rundfunkorganisation berufen wurden. Dr. Stelio Molo, bisher Direktor von Studio Lugano, wurde Generaldirektor des Schweizerischen Rundfunks, und Torolf Elster, bisher Radodirektor, wurde Generaldirektor des Norwegischen Rundfunks.

Thermoelektrische Isotopenbatterie für Herzschrittmacher

In den Erlanger Forschungslaboratorien von Siemens ist zur Zeit die erste in Deutschland entwickelte Energiequelle für einen Herzschrittmacher in Betrieb, die die Zerfallsenergie eines radioaktiven Isotops nutzt. Mit diesem funktionsfähigen Labormodell konnten die vorausgerechneten Werte experimentell bestätigt werden. Nach Beendigung der Erprobung sollen derartige Isotopenbatterien in Herzschrittmachern der Siemens-Tochtergesellschaft *Elma-Schönaner* verwendet werden.

Der Vorteil dieser thermoelektrischen Radionuklidbatterien gegenüber konventionellen elektrochemischen Batterien ist die erheblich größere Lebensdauer. Mußten bisher die Geräte etwa alle zwei Jahre operativ durch neue ersetzt werden, so wird von den mit Kernenergie versorgten Schrittmachern eine mindestens zehnjährige Funktionstüchtigkeit erwartet. Das vermeidet für den Patienten in diesem Zeitraum die Unannehmlichkeit weiterer Operationen und entlastet gleichzeitig den Klinikbetrieb. Zur Zeit werden jährlich etwa 60.000 neue Herzschrittmacher auf der Welt implantiert. Diese Zahl wird in Zukunft noch beträchtlich ansteigen.

Die Energiequelle der thermoelektrischen Radionuklidbatterie ist Plutonium 238. Es wird von der Gesellschaft für Kernforschung gewonnen und in Zusammenarbeit mit der Firma Alkerm in strahlendichten Kapseln sicher eingeschlossen. Das Isotop Plutonium 238 ist ein reiner Alpha-Strahler mit einer günstigen Energiedichte. Die Halbwertszeit beträgt 86 Jahre. Reine Alpha-Strahler bieten den Vorteil,

daß ihre Strahlung schon von einer relativ dünnen Metallschicht vollkommen absorbiert wird. Für die geforderte elektrische Leistung der Batterie von etwa 200 µW ist eine thermische Leistung von 100 mW erforderlich, wozu 200 Milligramm Plutonium 238 benötigt werden. Diese Menge wird in einer Kugel von 10 mm Durchmesser untergebracht.

Die beim radioaktiven Zerfall des Plutoniums freiwerdende Energie, führt zur Erwärmung der Kapsel auf etwa 100 °C. Diese Wärmeenergie wandeln Thermoelemente in elektrische Energie um. Dabei wird das Temperaturgefälle zwischen Kapseloberfläche und Körpertemperatur ausgenutzt. In den Erlanger Forschungslaboratorien von Siemens wurde dazu ein Verfahren entwickelt, bei dem die Thermoelemente auf dünne Polyimidbänder aufgedampft werden. Auf einem Meter Band sind etwa 700 Elemente als fortlaufender Mäander untergebracht. Die Thermoelementschelchen bestehen abwechselnd aus P- und N-leitendem Halbleitermaterial. Die Bänder werden zu kleinen Spulen aufgewickelt und mit der Plutoniumkapsel verklebt. Die Stirnseiten der Wickel sind die Heiß- beziehungsweise Kaltseiten des Systems. Ein Wickel mit 700 Elementen liefert unmittelbar die geforderte Lastspannung. Durch Parallelschalten von zwei Wickeln erhält die Miniaturbatterie zusätzliche Sicherheit, so daß selbst bei Ausfall eines Wickels noch genügend Energie zur Verfügung steht. Die Arbeiten werden vom Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft gefördert.

Neue Geräte

Neue Fernsehempfänger

| Firma und Typ | Art des Gerätes | | | Bildröhren- Diagonale cm |
|-----------------------------|-----------------|-------|----------|--------------------------------|
| | Stand | Tisch | Portable | |
| Schwarz-Weiß- Empfänger | | | | |
| Blaupunkt | | | | |
| Scout Junior | | | X | 18 |
| Scout | | | X | 31 |
| Taskana | | X | | 61 |
| Graetz | | | | |
| Markgraf electronic 2252 | | X | | 61 |
| Grundig | | | | |
| Icaro | | | X | 31 |
| Exklusiv 2050 | | | X | 51 |
| Exklusiv 300 | | X | | 61 |
| Exklusiv 550 | | X | | 61 |
| Exklusiv 750 | | X | | 61 |
| Metz | | | | |
| Haiti | | | X | 51 |
| Santos | | X | | 61 |
| Samoa | | X | | 61 |
| Schaub-Lorenz | | | | |
| studio 1702 | | | X | 44 |
| studio 2002 | | | X | 51 |
| Siemens | | | | |
| FT 501 Electronic | | X | | 61 |
| Farbempfänger | | | | |
| Blaupunkt | | | | |
| Oregon Color | | X | | 56 (90°) |
| Cortina Color | | X | | 66 (110°) |
| Grundig | | | | |
| 5010 UFE | | X | | 66 (110°) |
| 5050 UFE | | X | | 66 (110°) |
| 6010 UFE TD | | X | | 66 (110°) |
| 6050 UFE TD | | X | | 66 (110°) |
| 8050 UFE TD | | X | | 66 (110°) |
| Schaub-Lorenz | | | | |
| studio 2602 color | | X | | 66 (110°) |
| Siemens | | | | |
| FC 321 Color | | X | | 66 (110°) |
| FC 276 super-electronic | | X | | 66 (110°) |

Neue Auto-Empfänger und Tonbandgeräte

| Firma und Typ | Wellenbereiche | Ausgangs- leistung W | Bemerkungen |
|----------------------|----------------|----------------------------|--|
| Blaupunkt | | | |
| Ramberg CR Stereo | UML | 2x5 | eingebauter Stereo-Cassetten- recorder, 4 UKW- Stationstasten |
| ACR 925 | | 2x5 | Stereo-Cassetten- Wiedergabegerät |

Neue Rundfunk-Koffereempfänger

| Firma und Typ | Wellen- bereiche | Ausgangs- leistung W | eingebautes Netzteil | Abmessungen (BxHxT) cm | Gewicht kg | Bemerkungen |
|----------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------|--|
| Grundig | | | | | | |
| Mini-Boy 210 | UM | 0,25 | | 20 x 13 x 5 | 0,65 | |
| Hit-Boy N 210 | UKM | 0,5 | X | 24 x 15 x 6 | 1,15 | K = 19,50 m; KW-Lupe |
| Melody-Boy 400 | UKML | 1,5 (3) | X | 26 x 17 x 7 | 2,1 | K = 19,51 m |
| Melody-Boy 1000 | UKML | 2 (7) | X | 38 x 20 x 10 | 3,7 | K = 16,29 m, 29,51 m |
| Yacht-Boy N 210 | UKML | 2 | X | 39 x 24 x 12 | 3,8 | K = 41,49 m |
| Philips | | | | | | |
| Blues SL | UM | 0,3 | | 16,9 x 9,8 x 4,7 | 0,5 | |
| Twist | UKM | 0,35 | | 21 x 11,1 x 5 | 0,7 | K = 16,49 m, KW-Lupe |
| Nicolette de Luxe | UKML | 0,5 | | 22 x 13 x 5 | | Netzteil in den Netzstecker der separaten Netzschur eingebaut |
| RR 312 | UM | 0,5 | X | 33,5 x 20,3 x 9,2 | 3,5 | eingebauter Cassettenrecorder |
| RR 322 | UM | 0,5 | X | 33,5 x 20,3 x 9,2 | 3,5 | eingebauter Cassettenrecorder |
| RR 517 | UKM | 1,2 | X | 33,7 x 20,5 x 9,5 | 4 | K = 31,49 m; eingebauter Cassettenrecorder |
| RR 712 | UKML | 1,5 | X | 31 x 18 x 9 | 3,5 | eingebauter Cassettenrecorder |
| Schaub-Lorenz | | | | | | |
| Junior 22 | UM | 0,4 | | 15,7 x 9,7 x 4,5 | 0,5 | |

Neue Rundfunk-Heimempfänger und Stereo-Geräte

| Firma und Typ | Wellen- bereiche | Ausgangs- leistung W | Abmessungen (BxHxT) cm | Bemerkungen |
|------------------------------|---------------------|----------------------------|------------------------------|--|
| Blaupunkt | | | | |
| Granada Stereo | UM | 2x6 | 42 x 8,3 x 18 | Steuergerät |
| Braun | | | | |
| regie 510 | UKML | 2x50 | 50 x 11 x 32 | Hi-Fi- Steuergerät |
| Dual | | | | |
| CV 60 | | 2x20 | 42 x 10,8 x 29 | Hi-Fi- Verstärker |
| CV 120 | | 2x40 | 42 x 10,8 x 32 | Hi-Fi- Verstärker |
| Graetz | | | | |
| Comedia electronic 302 | UKML | 2x10 | 49 x 8,8 x 29,5 | Steuergerät |
| Grundig | | | | |
| RF 450 | UML | 2 | 53 x 12 x 15 | |
| RF 3011 | UML | 3 | 56 x 13 x 15 | |
| RF 3311 | UKML | 4 | 67 x 16 x 19 | |
| SV 100 | | 2x30 | 50 x 15 x 29 | Hi-Fi- Verstärker |
| Nordmende | | | | |
| Digital- clock | UM | 1 | 25 x 8,5 x 14,5 | eingebaute Schaltuhr |
| Elektra | | | | |
| Spectra- phonic 4004 | UKML | 2,5 | 54 x 12 x 15 | |
| Philips | | | | |
| RH 814 | UK2ML | 2x6,5 | 52,8 x 18,5 x 33 | Steuergerät mit eingebautem Platten- wechsler |
| RH 818 | U | 2x7 | 52 x 14,2 x 28,7 | Steuergerät mit eingebautem Cassetten- recorder und Plattenspieler |
| RH 802 | UK2ML | 2x15 | 58 x 17 x 36 | Hi-Fi- Steuergerät mit eingebautem Plattenspieler |
| Schaub- Lorenz | | | | |
| stereo 2000 electronic | UKML | 2x10 | 49 x 8,8 x 29,5 | Steuergerät |

Neue Phonogeräte

| Firma und Typ | Art des Gerätes (S = Spieler, W = Wechsler) | Ausgangs- leistung W | Strom- versorgung Batterie | Netz |
|------------------|---|----------------------------|----------------------------------|------|
| Philips | | | | |
| play-sound | Verstärkerkoffer (S) | 0,6 | X | X |
| pompon | Verstärkerkoffer (S) | 1,5 | X | X |
| GA 108 | Hi-Fi-Spieler | | | X |
| 212 | | | | |
| Electronic | Hi-Fi-Spieler | | | X |

„HiFi/TB-Adapter 481“ für Farbfernsehgeräte

In Verbindung mit den neuen 110°-Farbfernsehgeräten entwickelte Grundig den „HiFi/TB-Adapter 481“, der es ermöglicht, den Fernsehsehton auf eine Hi-Fi-Verstärkeranlage zu übertragen und ihn mit Hilfe eines Tonbandgerätes auch aufzeichnen zu können. Der Adapter ist als handliches

blemlose Fernsteuerung sowie der bessere Störabstand, da Einstreuungen beispielsweise vom Ablenkjoch und vom Bildkippteil auf NF-Leitungen und Lautstärkeregler entfallen. Um bei dieser Art der Regelung einen genügend großen Signalpegel für den

gebaut und ist zwischen Primär- und Sekundärwicklung abgeschirmt. Diese Abschirmung in Verbindung mit einer Mu-Metallkapselung gegen Einstreuungen vom Ablenkjoch und ähnlichen Störquellen sowie der sorgfältige Aufbau des Adapters bewirken einen guten Störabstand.



Bild 1 Grundig „HiFi/TB-Adapter 481“

Zusatzgerät in einem Kompaktgehäuse untergebracht (Abmessungen 6,5 cm X 3,5 cm X 11,5 cm), das nach Anschluß über eine zweiadrige abgeschirmte NF-Leitung entweder an der Rückwand des Fernsehgerätes eingehängt oder neben beziehungsweise auf den Empfänger gestellt werden kann (Bild 1 und 2).

Die moderne Schaltungstechnik der 110°-Farbfernsehgeräte bietet für die Tonwiedergabe über eine Hi-Fi-Anlage die notwendigen Voraussetzungen wie niedriger Klirrfaktor und ausreichender Störabstand. Die im Bild-ZF-Verstärker (Bild 3) eingesetzte integrierte Schaltung TBA 440 hat unter anderem einen regelbaren Breitbandverstärker mit gleichstromgekoppeltem multiplikativen Videodemodulator, der hier an Stelle eines konventionellen Diodengleichrichters verwendet wird. Er bewirkt eine Verbesserung der Intermodulation zwischen Chrominanz- und Tonträger sowie eine Reduzierung der Intercarrierstörungen des Tonträgers.

Der Ton-ZF-Verstärker mit der integrierten Schaltung TBA 120 S hat einen Achtfach-Begrenzer mit nachgeschaltetem Koinzidenzdemodulator und elektronischem Potentiometer zur Lautstärkeregelung, die durch Verändern der Gleichspannung (1,0 ... 2,9 V) am Anschlußpunkt 5 der IS erfolgt. Der Regelungsbereich des elektronischen Potentiometers beträgt 70 dB. Vorteilhaft an dieser Regelung ist die pro-



Bild 2 Nachgerüsteter Adapter an der Rückwand des Farbfernsehgerätes

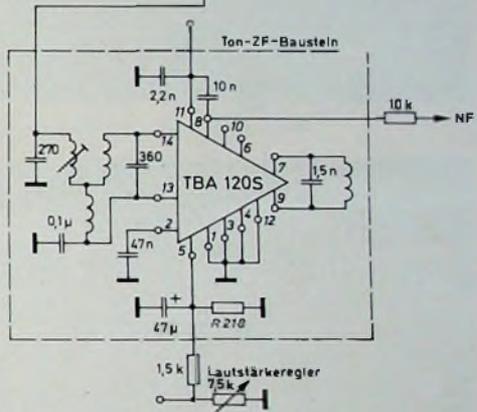
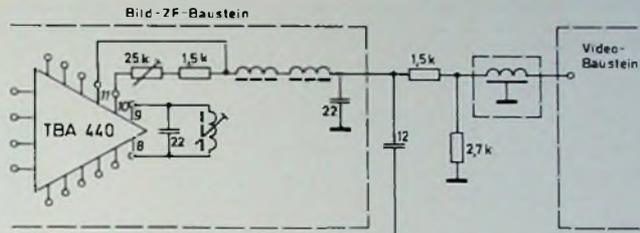
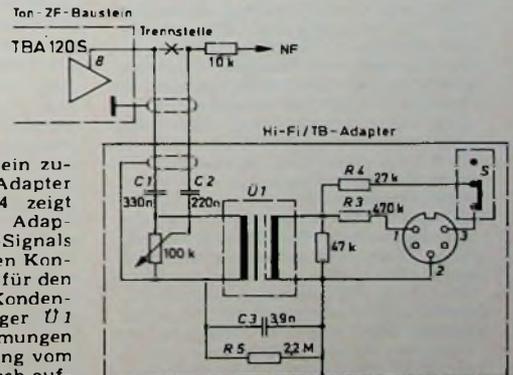


Bild 3 Bild- und Ton-ZF-Teil des 110°-Farbfernsehgerätes von Grundig

am Ausgang des Ton-ZF-Bausteins anzuschließenden Ton-Adapter zur Verfügung zu haben, muß der Ton-ZF-Baustein voll aufgeregelt sein. Deshalb wird das NF-Signal für den NF-Verstärker des Fernsehgerätes beim Anschluß des Adapters durch-

Die Verwendung spezieller Kernbleche ermöglicht es, den Klirrfaktor genügend klein zu halten. Zwischen Primär- und Sekundärseite, also zwischen Fernsehmasse und Tonbandbeziehungsweise Verstärkermasse ist ein VDE-, SEV- und SEMKO-ge-

Bild 4 Schaltung und Anschlußweise des „HiFi/TB-Adapters 481“



geschleift und ist dann über ein zusätzliches Potentiometer im Adapter individuell einstellbar. Bild 4 zeigt die Schaltung und Anschluß des Adapters. Die Einspeisung des NF-Signals in den Adapter erfolgt über den Kondensator C1, die Auskopplung für den Fernseh-NF-Teil über den Kondensator C2. Ein Schutzübertrager U1 sorgt für die den VDE-Bestimmungen entsprechende sichere Trennung vom Fernsehgerät; er ist symmetrisch auf-

Ing (grad) Josef Rohrbacher ist als Gruppenleiter im Fernsehgerätelabor der Grundig AG, Fürth, tätig.

prüfter Berührungsschutzkondensator C3 mit einem parallel liegenden Entladewiderstand R5 geschaltet. Die Werte von C3 und R5 gewährleisten, daß der nach VDE maximal zulässige Berührungsstrom mit Sicherheit unterschritten wird. Da das Fernsehgerät Netzpotential führt, bewirkt das RC-Glied R5, C3 eine Reduzierung des am Übertrager zwischen Primär- und Sekundärseite wirksamen Spannungsgefälles. Der Übertrager ist auf der Sekundärseite mit 47 kOhm abgeschlossen. Die Auskopplung für Tonbandaufnahmen erfolgt über R3, für

Quellenwiderstand $< 50 \text{ kOhm}$ läßt sich eine Verstärkeranlage mit Sicherheit voll aussteuern.

Ist diese Verstärkeranlage Bestandteil eines Hi-Fi-Systems, dann kann mit dem Trennschalter S die NF-Auskopplung zum Verstärker bei TA-Betrieb mit Kristall- oder Keramiksystem oder bei Tonbandwiedergabe unterbrochen werden, um eine Belastung dieser Tonquellen durch den Innenwiderstand des Adapters zu vermeiden. So ist ein für alle Anwendungsfälle universeller Betrieb des

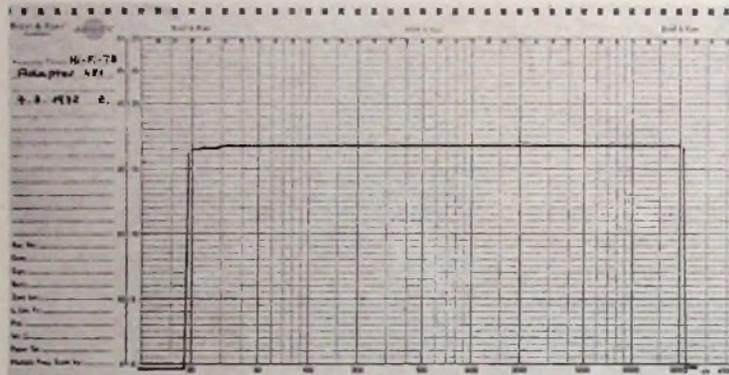


Bild 5. Frequenzgang des Adapters (Skalenbereich 0...25 dB)

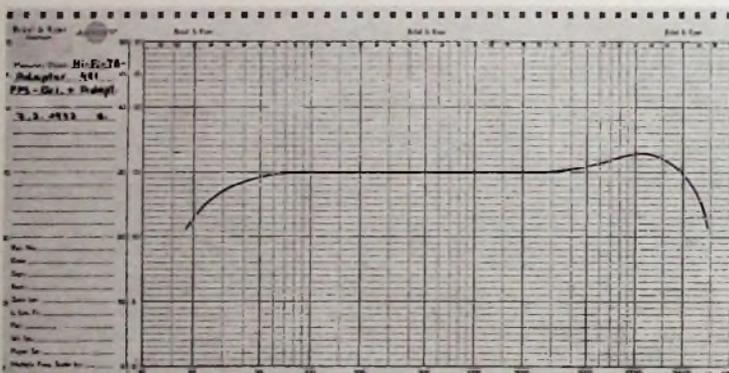


Bild 6. Frequenzgang über alles (Skalenbereich 0...25 dB)

Verstärkeranlagen über R4 und den Schalter S. Die Grenzfrequenzen des Adapters liegen bei 20 Hz und 25 kHz (Bild 5). Die obere Grenzfrequenz bleibt auch bei Berücksichtigung der Verbindungsleitung Adapter-Verstärker beziehungsweise Adapter-Tonbandgerät durch die Teildeemphasierung im Ton-ZF-Verstärker erhalten. Bild 6 zeigt den Frequenzgang über alles, das heißt vom Antennenanschluß des Fernsehgerätes über den Adapter bis zum Verstärkereingang. Die Übertragungsbandsbreite ist somit größer als die senderseitige NF-Bandsbreite. Der Klirrfaktor des Adapters beträgt 0,1%; über alles gemessen (Fernsehgerät und Adapter) liegt er im Mittel bei 1%. Als Störabstand über alles ergeben sich Werte um 40 dB. Bei Normmodulation liegt am Ausgang des Adapters eine NF-Spannung von 0,5 bis 0,8 V. Mit diesem Pegel und einem

Adapters möglich:
Verwendung als reiner Tonband-Adapter;
Wiedergabe des Fernsehsehtons über eine Verstärkeranlage;
Verbundbetrieb Fernsehgerät-Verstärkeranlage-Tonbandgerät.
Eine passende Kombinationsleitung für die Verbindung Adapter-Verstärker (TB-Buchse) beziehungsweise Tonbandgerät (RF-Buchse) steht sowohl für den Einfachbetrieb als auch für den Verbundbetrieb zur Verfügung. Die Fernbedienungsmöglichkeit für den Fernsehsehton bleibt auch während der Wiedergabe über eine Verstärkeranlage erhalten. Für alle Betriebsarten gilt jedoch prinzipiell, daß der NF-Pegel des Ton-ZF-Verstärkers möglichst voll zur Verfügung stehen sollte und während einer Tonbandaufnahme selbstverständlich nicht verändert werden darf.

Hi-Fi-Senkrechtstrahler

Immer mehr setzt sich bei Hi-Fi-Lautsprechern das Arbeitsprinzip der ungerichteten Schallabstrahlung durch. Es bewirkt eine weitgehend diffuse Schallverteilung im Raum, die der bei Originaldarbietungen vorhandenen angenehmer entspricht.

Dieses Arbeitsprinzip allein bietet jedoch noch keine Gewähr dafür, daß eine optimale Wiedergabequalität erreicht wird. Ein nur aus diffusen Anteilen bestehendes Schallfeld führt nämlich bei der Wiedergabe zu einem verwaschenen Klangeindruck, das heißt, Einzelschallquellen können nicht exakt lokalisiert werden. Das Klangbild ist zwar eindrucksvoll räumlich, jedoch wenig differenziert.

Durch die Entwicklung sogenannter Senkrechtstrahler ist es Pöhler & Schilling gelungen, hier Abhilfe zu schaffen. Diese neuen Lautsprecher arbeiten im Bereich der tiefen und mittleren Frequenzen mit einer senkrecht nach oben gerichteten Hauptstrahlung, die infolge Vielfachreflexionen im Raum ein diffuses Schallfeld aufbaut. Um die exakte Ortung der Einzelschallquellen zu ermöglichen, wird das diffuse Schallfeld durch eine zu den Hörern hin gerichtete Hilfsstrahlung für die hohen Frequenzen ergänzt. Das Ergebnis ist eine Schallverteilung im Raum, die weitgehend den Verhältnissen bei natürlichen Klangeignissen entspricht und daher auch die bisherigen Einschränkungen der Stereo-Technik, nämlich die Forderung nach symmetrischer Anordnung von Lautsprechern und Zuhörerplätzen, beseitigt.

INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Aprilheft 1972 unter anderem folgende Beiträge:

- Aufbau, Funktion und Anwendung von Magnetvariometern
- Wirkungsweise und Berechnung eines Funktionsgenerators
- Systemuntersuchungen an einer elektrisch simulierten Einröhren-Farbfemerkamera mit Streifen-Farbcodierfilter
- Spannungsregler mit variabler Ausgangsspannung und kleinem Temperaturkoeffizienten
- Neuheiten auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1972
- Großflächen-Sichtgerät mit flüssigen Kristallen

Format DIN A 4 - monatlich ein Heft
Preis im Abonnement 16,50 DM vierteljährlich, Einzelheft 5,75 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 (Borsigwalde)**

Die Entwicklung der nichtöffentlichen beweglichen Landfunkdienste in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1971

Die nichtöffentlichen beweglichen Landfunkdienste haben sich auch im Jahre 1971 kontinuierlich weiterentwickelt. Der relative Steigerungssatz von 19,6% entspricht einem Realzuwachs von 48 726 Funkanlagen bei einer Gesamtzahl von 297 305 Funkanlagen am 31. Dezember 1971. Der im Vorjahr aufgetretene außergewöhnlich hohe Zuwachs von 42 295 Funkanlagen, der auf den durch die Umstellung auf den 20-kHz-Kanalab-

Energieversorgungsunternehmen ist die Entwicklung seit mehreren Jahren verhältnismäßig gleichbleibend. Der Zuwachs betrug im Berichtsjahr 2416 Funkanlagen (19,2%).

Eine starke Zunahme von 2201 Funkanlagen (49,5%) gab es bei den „Klein-Sprechfunkanlagen auf Sonderfrequenzen“. Hierbei ist aber zu beachten, daß in diese Gruppe nur diejenigen tragbaren und für eine Sendeleistung von maximal 1 W ausge-

um Zug frequenzmäßig umgestellt werden. Wegen dieses Umschichtungsprozesses dürfte die Zuwachsrate von 1015 Funkanlagen (43,2%) nicht ganz eindeutig den wirklichen Zuwachs widerspiegeln.

Interessant ist auch eine Betrachtung der vom beweglichen Betriebsfunk belegten Frequenzbereiche: Die meisten Sprechfunkanlagen werden im Bereich 146...174 MHz betrieben; der Bereich 450...470 MHz gewinnt jedoch

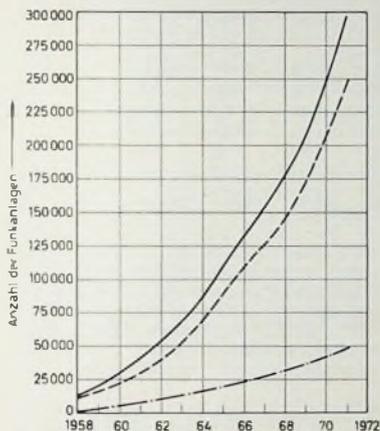


Bild 1 Entwicklung der nichtöffentlichen beweglichen Landfunkdienste (— Gesamtsumme, - - - Wechsel- und Gegengsprechbetrieb, - · - · - einseitiger Betrieb)

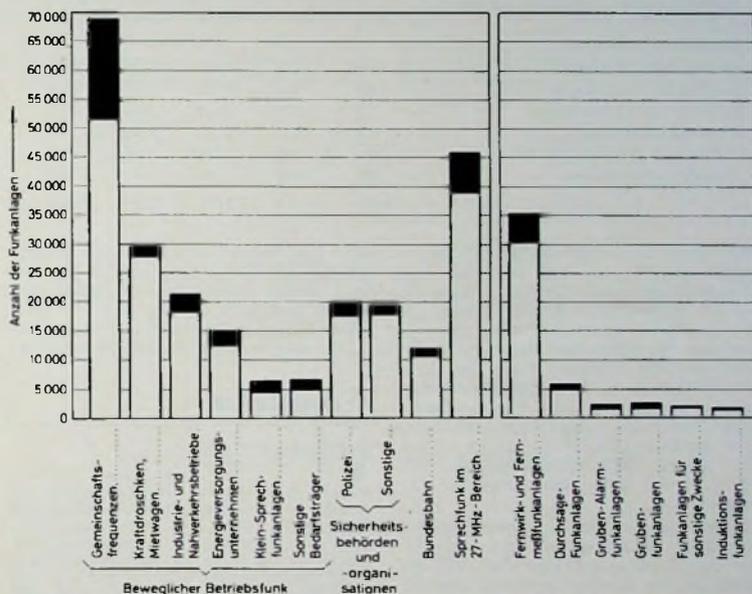


Bild 2 Gliederung der nichtöffentlichen beweglichen Landfunkdienste, die dunklen Felder stellen den Zuwachs im Jahre 1971 dar (Stand: 31. 12. 1971)

stand bedingten Nachholbedarf zurückzuführen ist, wurde im Jahre 1971 noch übertroffen (Bild 1 und 2).

Ein recht erheblicher Zuwachs von 16 171 Funkanlagen (31,3%) war wieder bei der Gruppe der „Sprechfunkanlagen auf Gemeinschaftsfrequenzen“ zu beobachten. Ansteigend war auch der Zuwachs bei den Kraftdroschken (2045 Funkanlagen \pm 14,9%), während sich bei den Mietwagen eine bereits im Vorjahre absehbare rückläufige Entwicklung (-479 Funkanlagen \pm -5,8%) abzeichnete.

Einen Zuwachs von 2355 Funkanlagen (12,9%) weisen die von den Industrie- und Nahverkehrsbetrieben eingesetzten Funkanlagen auf. Die größte Steigerungsrate war innerhalb dieser Gruppe bei dem Verband der öffentlichen Verkehrsbetriebe zu beobachten (1966 Funkanlagen \pm 22%). Bei den

gelegten Sprechfunkanlagen fallen, die auf besonders ausgewiesenen Frequenzkanälen im 2-m- und 70-cm-Bereich arbeiten. Außer den hier angeführten Klein-Sprechfunkanlagen werden noch weitere technisch gleichartige Funkanlagen, die statistisch jedoch nicht gesondert erfaßt sind, in den Sprechfunknetzen des beweglichen Betriebsfunks (zum Beispiel auf Gemeinschaftsfrequenzen) betrieben. Daher kann die Gesamtzahl der Klein-Sprechfunkanlagen unter Umständen wesentlich größer sein.

Die Zuwachsrate bei den „Sonstigen Betriebsfunkanlagen“ war auch im Jahre 1971 recht erheblich (1932 Funkanlagen \pm 31,6%); hier war die stärkste Entwicklung bei der Gruppe „Heilberufe und Werttransportsicherung“ zu erkennen. Allerdings darf dabei nicht übersehen werden, daß diese Gruppe erst vor zwei Jahren eingerichtet wurde. Ein Teil der jetzt zu dieser Gruppe gehörenden Sprechfunkanlagen wurde bisher auf Gemeinschaftsfrequenzen betrieben und konnte erst im vergangenen Jahr Zug-

zunehmend an Bedeutung. Die Entwicklung stellt sich hier wie folgt dar:

- 1968: 61 Sprechfunkanlagen
- 1969: 1072 Sprechfunkanlagen
- 1970: 3246 Sprechfunkanlagen
- 1971: 6691 Sprechfunkanlagen

Die Inanspruchnahme des 70-cm-Bereichs wird in Zukunft immer stärker werden, weil der 4-m- und der 2-m-Bereich - wenigstens in den Verkehrsschwerpunkten - überlastet und teilweise nicht mehr aufnahmefähig sind. Hinzu kommt, daß bei größeren Stückzahlen mit einer Kostenverringerung bei 70-cm-Geräten gerechnet werden kann (zur Zeit noch etwa 20% Mehrkosten gegenüber den 2-m-Geräten) und daß sich besonders in Großstädten Vorteile bei der Benutzung des 70-cm-Bereichs ergeben. Infolge der stärkeren Reflexionen und der größeren Antennenhöhen, die wegen der ausbreitungsmäßig bedingten geringeren Störreichweite zugestanden werden können, ergibt sich eine bessere Ausleuchtung der Funkversorgungsgebiete als im 2-m-Bereich.

Fernmeldeoberamtsrat Hans-Joachim Kleimeier ist Mitarbeiter im Referat C 44 (Funk- und Frequenzverwaltung) des Fernmelde-technischen Zentralamts Darmstadt der Deutschen Bundespost.

Tab 1. Anzahl der genehmigten Funkanlagen im nichtöffentlichen, beweglichen Landfunkdienst (Stand: jeweils 31. 12.)

| | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | Zuwachs 1971 in % |
|---|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|
| Gegen- und Wechselsprechbetrieb | | | | | | | | | | |
| Beweglicher Betriebsfunk: | | | | | | | | | | |
| Sprechfunkanlagen auf | | | | | | | | | | |
| Gemeinschaftsfrequenzen | 3 917 | 8 013 | 13 423 | 18 781 | 23 570 | 29 833 | 39 148 | 51 606 | 67 812 | 31,3 |
| Kraftdroschken und Mietwagen | 11 855 | 14 888 | 19 196 | 22 075 | 24 162 | 25 218 | 27 019 | 27 862 | 29 504 | 5,8 |
| Industrie- und Nahverkehrsbetriebe | 2 628 | 3 187 | 4 715 | 6 487 | 8 292 | 10 887 | 13 195 | 18 352 | 21 707 | 12,9 |
| Elektrizitäts- und Versorgungs- unternehmen | 3 649 | 4 679 | 5 914 | 7 255 | 8 105 | 9 347 | 10 419 | 12 559 | 14 975 | 19,2 |
| Tragbare Sprechfunkanlagen auf Sonderfrequenzen | 1 303 | 1 432 | 1 831 | 2 006 | 2 492 | 3 150 | 3 699 | 4 438 | 6 639 | 49,5 |
| Sonstige Betriebsfunkanlagen (Flugsicherung, Flughäfen, Bundesverkehrsministerium, Rundfunkanstalten usw.) | 1 497 | 1 476 | 1 643 | 1 670 | 2 155 | 2 843 | 3 585 | 6 115 | 8 047 | 31,6 |
| Sicherheitsbehörden: | | | | | | | | | | |
| Polizei | 11 371 | 11 993 | 13 280 | 14 307 | 15 351 | 15 227 | 15 764 | 17 588 | 19 790 | 12,5 |
| Sonstige (DRK, Feuerwehr, Zoll, THW) | 5 708 | 7 584 | 9 527 | 11 661 | 12 778 | 14 074 | 15 586 | 17 809 | 19 478 | 9,9 |
| Bundesbahn | 5 101 | 5 171 | 5 745 | 6 284 | 7 120 | 8 527 | 8 888 | 10 664 | 12 930 | 21,2 |
| Vorführfunkanlagen | 694 | 449 | 608 | 715 | 728 | 794 | 867 | 962 | 1 074 | 11,6 |
| Sprechfunkanlagen kleiner Leistung im 27-MHz-Bereich | 4 192 | 8 247 | 12 575 | 16 663 | 20 710 | 25 803 | 32 097 | 38 862 | 46 070 | 18,5 |
| Einseitiger Betrieb | | | | | | | | | | |
| Fernwirkfunkanlagen | 9 649 | 11 441 | 13 457 | 15 855 | 18 922 | 21 728 | 25 556 | 30 324 | 35 511 | 17,1 |
| Durchsage-Funkanlagen | 1 489 | 1 645 | 2 018 | 2 332 | 2 706 | 3 282 | 4 062 | 5 000 | 6 042 | 20,8 |
| Gruben-Alarmfunkanlagen | 711 | 1 076 | 1 122 | 1 404 | 1 405 | 2 006 | 2 008 | 1 640 | 2 220 | 35,4 |
| Grubenfunkanlagen | 836 | 1 029 | 1 221 | 1 286 | 1 381 | 1 432 | 1 515 | 1 679 | 1 760 | 5 |
| Funkanlagen für sonstige Zwecke | 949 | 983 | 1 154 | 1 232 | 1 353 | 1 532 | 1 684 | 1 735 | 2 039 | 8 |
| Induktionsfunkanlagen | 337 | 485 | 605 | 712 | 889 | 1 017 | 1 188 | 1 361 | 1 707 | 25,4 |
| Summe | 65 929 | 83 778 | 108 034 | 130 725 | 152 068 | 176 700 | 206 284 | 248 579 | 297 305 | 19,6 |

Mit einem Zuwachs von 2266 Funkanlagen (21,2%) kündigt sich bei der Bundesbahn eine für die nächsten Jahre ansteigende Entwicklung an, die in engem Zusammenhang mit geplanten Verkehrssicherheitsmaßnahmen gesehen werden muß. Der Zuwachs bei den Sicherheitsbehörden betrug insgesamt 3871 Funkanlagen und blieb damit gegenüber dem Vorjahr zahlenmäßig etwa gleich. Auch bei dieser Bedarfsträgergruppe ist vorerst noch keine Stagnation zu erkennen.

Die Entwicklung bei den einseitig arbeitenden Funkanlagen zeigte im allgemeinen einen normalen Verlauf. Der Bestand an Kommandofunkanlagen (zum Beispiel zur Steuerung von Kränen) hat geringfügig abgenommen. Diese Rückläufigkeit wird sich voraussichtlich auch in den nächsten Jahren fortsetzen, weil aus Sicherheitsgründen ein einseitiger „Blindverkehr“ zunehmend abgelehnt wird und an Stelle der Kommandofunkanlagen entweder Klein-Sprechfunkanlagen auf Sonderfrequenzen oder Sprechfunkanlagen kleiner Leistung im 27-MHz-Bereich, die einen Wechselsprechverkehr ermöglichen, bevorzugt eingesetzt werden.

Eine größere Zunahme weisen die Sprechfunkanlagen mit einem Zuwachs von 720 überwiegend für Personennutzwecke verwendeten Anlagen auf. In der Gruppe der „Fernwirkfunkanlagen“ (Tab. I) sind sowohl die Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen als auch diejenigen Funkanlagen enthalten, die gewerblichen und industriellen Fernsteuerungs- und Fernmeßzwecken dienen. Eine genauere Untergliederung ergibt: 34 220 Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen und 1291 Funkanlagen für gewerbliche und industrielle Fernwirkzwecke.

Für das Jahr 1972 dürfte bei gleichbleibender Konjunkturlage wiederum mit einem Zuwachs von insgesamt 35 000 Funkanlagen zu rechnen sein. Eine überdurchschnittliche Entwicklung wird voraussichtlich bei den Nah-

verkehrsbetrieben und bei den „Sonstigen Betriebsfunkanlagen“ eintreten, während sich die „Sprechfunkanlagen auf Gemeinschaftsfrequenzen“ weiterhin kontinuierlich entwickeln dürften.

Persönliches

K. Plümke 65 Jahre

Am 16. April 1972 beging Karl Plümke, Abteilungsleiter im Unternehmensbereich Bauelemente der Siemens AG, seinen 65. Geburtstag. Er machte sich 1965 um die Gründung des „Komitee der Europäischen Verbände der Hersteller von passiven elektronischen Bauelementen“ verdient und war 1965 und 1966 dessen erster Präsident. Seit 1968 ist er Vorsitzender des Fachverbandes 23 des ZVEI, gleichzeitig leitet er die Fachgruppe II „Passive Bauelemente“.

U. Altmann und D. Berg Geschäftsführer bei Schaub-Lorenz

Dr. Udo Altmann und Dieter Berg wurden zu Geschäftsführern der ITT Schaub-Lorenz Vertriebsgesellschaft mbH berufen.

Dr. Altmann ist bereits seit 1962 im Konsumgüterzweig der SEL tätig und leitete dort die Betriebswirtschafts- und Marketing-Abteilung. Danach arbeitete er als Assistent des Marketing-Direktors, bis er 1967 die Leitung der Abteilung Produktplanung und Formgestaltung übernahm, für die er auch heute noch verantwortlich zeichnet.

Dieter Berg trat im April 1971 in das Unternehmen ein. Er ist als Vertriebsleiter Inland und Brand-Manager für die Marke ITT Schaub-Lorenz verantwortlich.

H. I. Bennewitz Geschäftsführer der Graetz-Vertriebsgesellschaft

Dipl.-Kfm. Dr. Hans Immo Bennewitz wurde zum Geschäftsführer der Graetz Vertriebsgesellschaft mbH bestellt. In den Jahren 1967 und 1968 war er im Zentralbereich Marketing der Standard Elektrik Lorenz AG tätig und hat danach als Assistent des Vorstandsvorsitzenden das Zentralsekretariat der Generaldirektion geleitet. Anfang 1971 wurde Dr. Bennewitz zum Prokuristen der Graetz Ver-

triebsgesellschaft mbH ernannt und ist seitdem in diesem Unternehmen als Vertriebsleiter Inland und Brand-Manager tätig.

E. Schuon zum Honorarprofessor an der Universität Stuttgart ernannt

Dr. Ing. Eberhard Schuon, langjähriger Mitarbeiter von Wandel u. Goltermann, wurde zum Honorarprofessor an der Universität Stuttgart ernannt. Dort hält er im Rahmen eines Lehrauftrags seit 1961 Vorlesungen über Höchstfrequenzmeßtechnik und neuerdings über das Gebiet der Nachrichtenmeßtechnik. Als Leiter eines Entwicklungsbereichs bei Wandel u. Goltermann beschäftigt sich Dr. Schuon mit Meßproblemen der Weitverkehrsübertragungstechnik.

H. Sporea zum Direktor ernannt

Herbert Sporea, Bereichsleiter Materialbeschaffung, wurde von der Geschäftsleitung der Norddeutschen Mende Rundfunk KG zum Direktor des Bereiches Materialbeschaffung ernannt. Damit trägt Nordmende der wachsenden Bedeutung und Wichtigkeit dieses Geschäftsbereiches Rechnung, der bei der stetigen Expansion des Unternehmens ein wichtiger Bestandteil für das Erreichen der Unternehmensziele geworden ist.

M. Walter Ehrenmitglied des dhfi

Dipl.-Ing. Manfred Walter, Direktor der Braun AG, wurde anlässlich des 10jährigen Bestehens des Deutschen High Fidelity Institutes in Würdigung seiner Verdienste um das dhfi von der ordentlichen Mitgliederversammlung einstimmig zu ihrem ersten Ehrenmitglied gewählt. Walter ist Mitbegründer des dhfi und war von 1962 bis 1966 dessen erster Vorsitzender. Er hat wesentlich zur schnellen Verbreitung der High Fidelity in Deutschland beigetragen.

Schaltungen mit Subminiaturrelaisröhren und Triacs

1. Allgemeines

Gewisse Taktgeber- und Impulsschaltungen lassen sich nicht nur mit Halbleitern rationell aufbauen, sondern ebenso gut mit Kaltkathodenrelaisröhren oder als Kombination von Relaisröhre und Triac. Im Gegensatz zu reinen Halbleiterschaltungen, die mit nur wenigen Volt Speisespannung betrieben werden können, ist für Schaltungen mit Relaisröhren im allgemeinen eine Betriebsspannung von rund 220 V und eine Steuerspannung von einigen zehn Volt erforderlich. Der Stromdurchgang durch die Röhre muß durch eine Steuerspannung und folgende Entladung in der Starterstrecke (Starter-Katode) eingeleitet werden. Die dazu erforderliche Zündspannung liegt zwischen 100 und 160 V. Durch Überlagerung einer Vorspannung kann sie aber auf rund 30 V reduziert werden.

Die Möglichkeit, die Relaisröhre direkt an das 220-V-Netz anzuschließen, hat den Vorteil, daß der Netztransformator eingespart werden kann, und ein einfacher Einweggleichrichter für gleichstrombetriebene Röhren ausreichend. Für bestimmte Schaltungen bieten Relaisröhren gegenüber Halbleitern besonders dort Vorteile, wo einige der folgenden Besonderheiten der Relaisröhren ausschlaggebend sind:

- starke Begrenzung der Auswirkung von Störspannungen;
- hohe Unempfindlichkeit gegenüber fehlerhaften hohen Übergangswiderständen an Steuerkontakten;
- hohe Stabilität, auch bei stark schwankenden Umgebungstemperaturen;
- Anzeige des Schaltzustandes durch das vorhandene Glimmlicht (bei Halbleitern müssen Glüh- oder Glimmlampen parallel geschaltet werden);
- minimaler Steuerstrom;
- hohe Zündgenauigkeit durch die eingebaute Hilfsanode, die besonders für Anwendungen mit höherer Anstiegsgeschwindigkeit als 10 V/s, also extrem kurzer Aufbauzeit der Entladung, von Wichtigkeit ist;
- geringer Platzbedarf durch moderne Subminiaturausführung und beque-

mer Einbau, auch in gedruckte Schaltungen; hohe Lebenserwartung, die von der jeweiligen Stromentnahme abhängt (Bild 1).

Im folgenden sollen dem Praktiker, der sich mit der industriellen Elektronik beschäftigt, einige erprobte aber weniger bekannte Schaltungen mit Relaisröhren vorgestellt werden, die entweder ausschließlich mit Relaisröhren oder als Kombination von Relaisröhren und Triacs aufgebaut sind.

2. Taktgeber mit einstellbarer Impuls- und Pausenzzeit mit Relaisröhren

Im Bild 2 ist ein elektromagnetisches Relais A dargestellt, mit dem ein hier nicht eingezeichneter Lastkreis in ein-

und die Pausendauer mit R 9 eingestellt werden; die Impulsdauer läßt sich mit $z = 1,5 (R 9 + R 10) \cdot C 4$ und die Pausenzzeit mit $z = 1,5 (R 6 + R 7) \cdot C 3$ (R in MOhm, C in μF und t in s) errechnen.

Beim Anlegen der Netzspannung wird der Kondensator des die Pausenzzeit bestimmenden RC-Glieds R 6, R 7, C 3 solange aufgeladen, bis R 6 zündet, was bei etwa 130 V erfolgt. Es fließt darauf ein Strom von etwa 10 mA, der das Relais A anzieht. Durch den am Relais entstehenden Spannungsabfall erhält R 6 über den Kondensator C 5 einen negativen Spannungsimpuls, so daß R 6 löscht. Jetzt wird der die Impulsdauer bestimmende Kondensator C 4 aufgeladen, bis

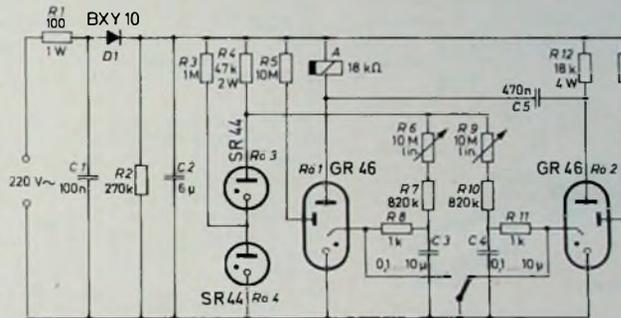


Bild 2. Taktgeber mit Relaisröhren (Relais „AZ 30 GR 44“ von Zettler)

stellbaren Zeitintervallen über einen Taktgeber kurzzeitig ein- und ausgeschaltet werden soll. Die Subminiaturrelaisröhren R 0 1, R 0 2 werden wechselseitig geschaltet (Multivibratorprinzip) und betätigen das elektromagnetische Relais A. Die Präzision des Ein- und Ausschaltzeitpunktes wird durch den spannungsstabilisierten Stromversorgungssteil mit den Subminiaturstabilisatorröhren R 0 3, R 0 4 und die mit Hilfsanode ausgerüsteten Relaisröhren R 0 1, R 0 2 gewährleistet. Die Impulsdauer kann mit R 6

R 0 2 zündet und gleichzeitig R 0 1 löscht. Damit fällt A wieder ab und schaltet den Lastkreis ein. Der Vorgang wiederholt sich automatisch. Taktgeber dieser Art werden für die verschiedensten industriellen Steuerungen angewandt, wie zum Beispiel automatische Fertigungseinrichtungen, Arbeitsbänder, Transferstraßen, Schweißmaschinen, Verkehrssignale und -ampeln, Kunststoffpressen, Kamerasteuerungen, automatische Einrichtungen in der Chemie und viele andere.

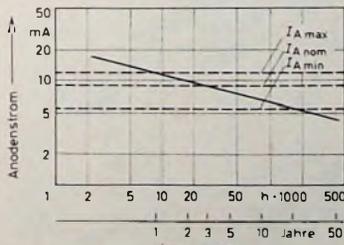


Bild 1. Lebensdauererwartung t einer Relaisröhre GR 46 der Cerberus AG in Stunden und Jahren in Abhängigkeit vom Anodenstrom I_a

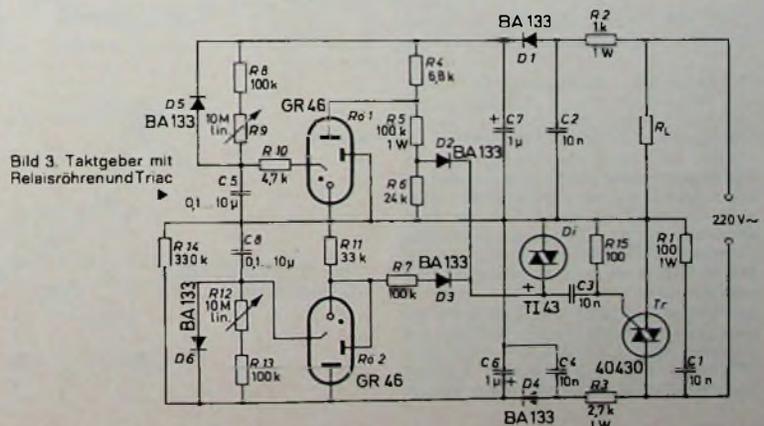


Bild 3. Taktgeber mit Relaisröhren und Triacs

3. Taktgeber mit einstellbarer Impuls- und Pausenzeit mit Relaisröhren und Triacs

Die Subminiaturrelaisröhren $R\bar{0}1$, $R\bar{0}2$ (Bild 3) betätigen über einen Triac Tr direkt die in Serie geschaltete Last R_L , so daß hier ein mechanisches Relais überflüssig ist. Die Impulsdauer kann mit dem Potentiometer R_9 , die Pause mit R_{12} eingestellt werden. Impulsdauer und Pause errechnen sich mit $t = 0,6 (R_8 + R_9) \cdot C_5$ beziehungsweise $t = 0,6 (R_{12} + R_{13}) \cdot C_8$ (R in MOhm, C in μF , t in s). Während der Pausenzeit ist der Triac Tr gesperrt. Beim Anlegen der Spannung wird C_8 über R_{12} , R_{13} aufgeladen, bis $R\bar{0}2$ zündet und ein Strom von etwa 10 mA fließt. Durch den dadurch entstehenden Spannungsabfall erhält der Diac D_1 eine erhöhte positive Spannung und zündet den Triac Tr , der die Last R_L einschaltet. C_8 entlädt sich über D_6 und R_{14} , während gleichzeitig C_5 des die Impulsdauer bestimmenden Zeitgliedes (R_8 , R_9 , C_5) durch die Spannung über R_1 aufgeladen wird, bis die Röhre $R\bar{0}1$ zündet,

schaltet, und während der Pause bleiben $R\bar{0}1$ ein-, $R\bar{0}2$ und die Last ausgeschaltet.

4. Praktische Schaltungen mit Subminiaturrelaisröhren und Triacs

4.1 Elektronische Folgesteuerung

Im Bild 4 ist die Prinzipschaltung einer Folgesteuerung dargestellt, mit der sich verschiedene Lastkreise nach einem bestimmten Zeitprogramm hintereinander ein- und ausschalten lassen; die einzelnen Taktzeiten können der jeweiligen Schaltaufgabe angepaßt werden. Die hier beschriebene Folgesteuerung arbeitet ohne irgendwelche mechanische Kontakte, Relais oder Programmwalzen mit deren umständlich zu justierenden Scheiben und Kontakten.

Die Schaltung ist sehr zuverlässig, weitgehend unempfindlich gegen Temperatureinflüsse, Stör- und Überspannungen und hat eine hohe Lebensdauer. Das Netzteil (Bild 5) ist stabilisiert,

wodurch eine hohe Schaltpräzision unabhängig von Netzspannungsschwankungen erreicht wird. Es können ohne weiteres zehn Impulsstufen angeschlossen werden, da ja nur immer eine Röhre Strom führt.

Bild 6 zeigt den Taktgeber mit den Impulsstufen, die mit den Subminiaturrelaisröhren $R\bar{0}3 \dots R\bar{0}7$ bestückt sind. Die jeweilige Impulsdauer (Verzögerungszeit t_d) kann für jede Stufe individuell eingestellt werden; die Länge ist lediglich durch die Zeitkonstante des jeweiligen Zeitgliedes begrenzt und beträgt etwa 0,5 ms bis 5 min. An den Folgekreis ist der Lastteil (Bild 7) angeschlossen, in dem jeder Lastkreis mit einem Diac sowie einem Triac bestückt ist, die die Lasten $R_{L1} \dots R_{L4}$ schalten. Als Anzeige für die jeweils arbeitende Stufe können Glimmlampen in den Lastkreisen geschaltet werden.

Die Schaltung arbeitet folgendermaßen: Durch Drücken der Starttaste S (s. Bild 6) zündet $R\bar{0}3$, da über C_3 ein negativer Impuls an die Kathode gelangt und damit die Anodenzündspan-

Bild 4. Prinzipschaltung einer Folgesteuerung mit Netzteil, Taktgeber und Lastteil

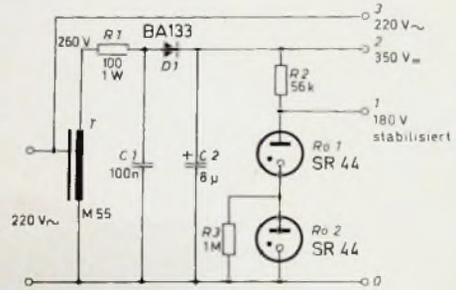
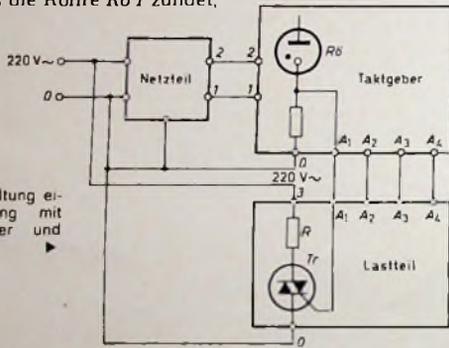


Bild 5. Netzteil der Folgesteuerung

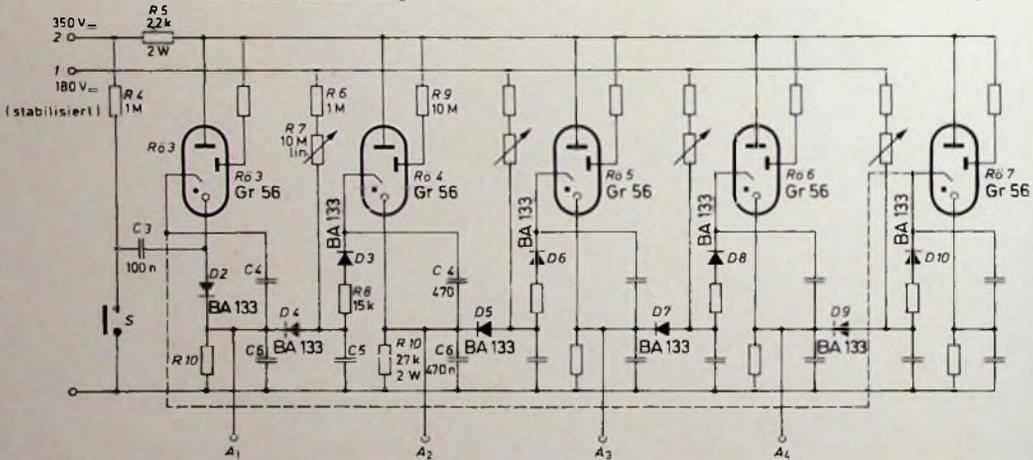
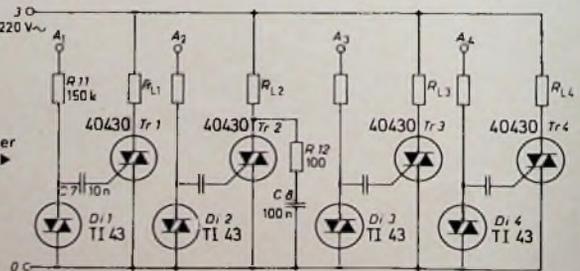


Bild 6. Taktgeber der Folgesteuerung

die bisher gesperrt war. Dadurch sinkt die Spannung über D_1 ; der Triac wird gelöscht und durch R_L fließt kein Strom mehr. Der Vorgang wiederholt sich mit Entladen von C_5 über D_5 , R_4 , R_5 , R_6 worauf sich C_8 wieder auflädt usw.

Der Phasenanschnittswinkel des Triac ist vernachlässigbar klein, so daß sich Entstörmaßnahmen erübrigen. Während der Impulsdauer bleiben also $R\bar{0}2$ und damit die Last einge-

Bild 7. Lastteil der Folgesteuerung



nung von 400 V überschritten wird. An R_{10} entsteht ein Spannungsabfall, der über den Anschluß A_1 dem Diac Di_1 (s. Bild 7) und über C_7 dem Triac Tr_1 zugeführt wird und den Verbraucher R_{11} einschaltet. Gleichzeitig beginnt die Verzögerungszeit t_{v1} , die hier der Impulsdauer entspricht, anzulaufen. Der Spannungsabfall an R_{10} (s. Bild 6) sperrt die Diode D_4 so daß C_5 der zweiten Folgestufe über R_6, R_7 aufgeladen wird, bis $R_0 4$ zündet und dadurch die Speisespannung auf die

steuerungen zum Einsatz, wobei entsprechend dem jeweiligen Programm, beispielsweise bei Waschmaschinen, Magnetventile und Motor ein- und ausgeschaltet werden.

4.2. Überwachungsschaltung mit Temperaturregler

In der im folgenden beschriebenen Schaltung (Bild 8) wird die Temperatur (T_x) einer Flüssigkeit, eines Gases oder Schüttgutes mit einem NTC-Widerstand überwacht. Wird der Wert T_x um nur wenig überschritten, so wird der Stromkreis, beispielsweise einer Heizquelle, mit dem Relais A abgeschaltet, bis die ursprüngliche Temperatur wieder erreicht ist. Mit dem RC-Glied R_4, C_3 kann das erwünschte Schaltintervall eingestellt werden. Die Genauigkeit wird auch hier durch die Stabilisierung der Speisespannung erhöht. In der Schaltung ist der Einsatz eines sogenannten Glimmthyratrons vorteilhaft, da diese Kaltkathodenröhre mit sehr kleiner Steuerspannung arbeitet. Sie sperrt bei einer Gitterspannung von -5 V und läßt sich mit einer Signalspannung von ≤ 5 V steuern. Der Arbeitsstrom beträgt $10 \dots 40$ mA und die Speisespannung 220 V.

Unterhalb der mit R_6 und R_7 eingestellten Umgebungstemperatur am NTC-Widerstand ist $R_0 1$ gesperrt und das Relais A abgefallen; der Arbeitskreis ist eingeschaltet (Ruhestromstellung). Eine Erhöhung der Temperatur über den eingestellten Wert hinaus verringert den Widerstand von R_6 und erhöht damit die Gitterspannung von $R_0 1$, so daß diese zündet und das Relais A anzieht; der Arbeitskreis wird damit ausgeschaltet, bis die Temperatur an R_6 wieder auf den eingestellten Wert absinkt.

mit entfallen auch die großen Gehäuse der Antennenweichen an den Enden der Antennenkabel. Der feste Sitz der Stecker gewährleistet gute Kontaktgabe, und die durchgehende Abschirmung sichert größtmöglichen Schutz vor Streustrahlungen.

Da die Norm auch die Antennenanschlußdosen erfaßt, wird sich eine vereinfachte Lagerhaltung für das Anschlußkabel ergeben, das einheitlich in den Längen 1,5 m, 3 m und 5 m geliefert werden wird. Es kann dann in allen Antennenanlagen verwendet werden.

Der neue, den Philips-Geräten beigelegte Koaxialstecker wird an bereits vorhandene 60,75-Ohm-Antennen-zuführungen nach Bild 1 angeschlossen. Hierzu ist zunächst die Antennenweiche zu entfernen. Der Steckerstift wird auf den Kabel-Innenleiter geschoben und dann der Isolier-Einsatz auf den Steckerstift geschraubt. Hierbei ist der Steckerstift mit einer Zange festzuhalten. Bei Innenleiter-Durchmessern unter 0,6 mm muß der Innenleiter mit dem Steckerstift verlötet werden, wozu der Innenleiter auf etwa 27 mm Länge abzuisolieren ist. Ein weiterer Koaxialstecker wird von der Philips Antennen Elektronik

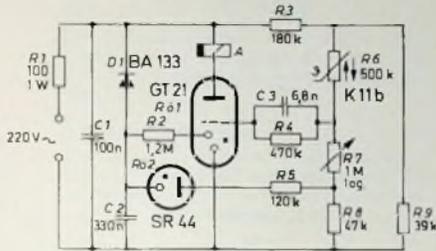


Bild 8. Temperaturregler mit Glimmthyratron (Relais „C“ AG 16000“ von Gruner)

Brennspannung der Röhre (etwa 100 V) reduziert. Dies bewirkt das Löschen von $R_0 3$ und damit Wegfallen des Signals an A_1 , das jetzt an A_2 liegt (Ende von t_{v1} und Beginn von t_{v2}). Die Last R_{11} wird aus- und R_{12} eingeschaltet usw., bis schließlich $R_0 7$ als letzte Röhre zündet und alle übrigen gesperrt sind. Durch Öffnen von S wird dann auch $R_0 7$ gelöscht, und das Programm ist beendet. Wünscht man ein automatisches Wiederholen des Vorganges, so ist der Schaltung die gestrichelte Verbindung hinzuzufügen.

Folgesteuern kommen in Waschmaschinenprogrammsteuerungen und anderen industriellen Programm-

Fernseh-Service

Koaxiale Antennenanschlüsse für Fernsehempfänger

Die neuen Antennenanschlüsse nach DIN 45 325 haben ebenso Vorzüge für den Handel wie für den Benutzer. Ihre Normbuchsen werden deshalb

jetzt in allen Schwarz-Weiß- und Farbfernsehempfängern von Philips benutzt. Jetzt gibt es nur noch eine (koaxiale) Antennenbuchse als Eingang für alle Empfangsbereiche, und die Zuleitungen können nicht mehr – wie bisher – verwechselt werden. Da-

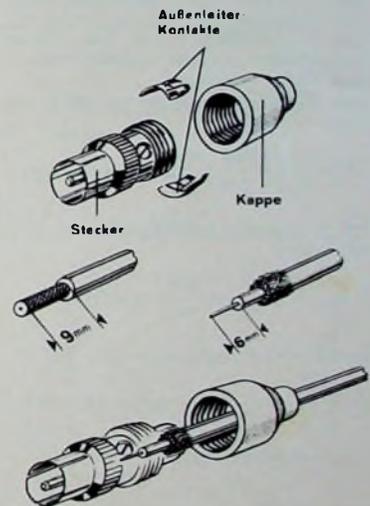


Bild 2. Montage des Koaxialsteckers Bestell-Nr. 851 0402

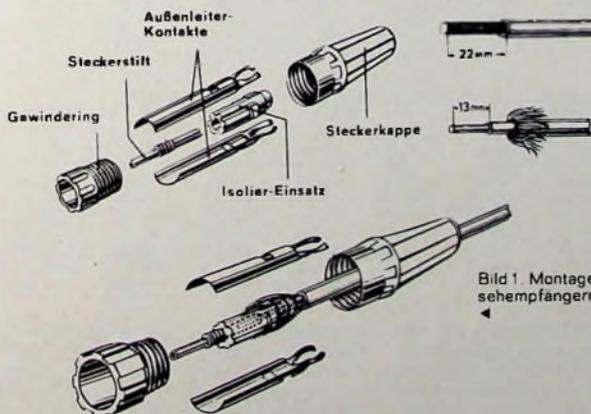


Bild 1. Montage des den Philips-Fernsehempfängern beigelegten Koaxialsteckers

unter der Bestell-Nr 851 0402 geliefert; er läßt sich nach Bild 2 montieren.

Für symmetrische 240-Ohm-Anschlußkabel in Band-, Schlauch- oder Schaumstoffausführung ist ein Adapter notwendig. Getrennte Niederführungen lassen sich über eine „umgedrehte“ Antennenweiche – zum Beispiel dem Typ „12 EA 510 101“ der Philips Antennen Elektronik – zusammenschalten. Hierzu werden die beiden 240-Ohm-Kabel entweder direkt eingelötet oder aber über hochwertige Lüsterklammern oder Bananenstecker-Kupplungen angeschlossen. Auf der Empfängerseite braucht dann nur ein kurzes Stück Koaxialkabel eingesetzt und mit einem Koaxialstecker versehen zu werden.

Transistorbestückter Linearverstärker für das 2-m- und 10-m-Band

Der nachstehende Beitrag beschreibt die Rechnungsgänge bei der Entwicklung einer Linear-Endstufe, die nach dem Bau auch ohne weiteres einwandfrei arbeitet. Da Transistorstufen nur bei exakter Anpassung optimale Leistungen erreichen, werden das Eingangs- und Ausgangsnetzwerk durchgerechnet. Außerdem werden Hinweise für den Betrieb als 2/10-m-Verstärker gegeben. Die Berechnung erfolgt für die beiden RCA-Transistoren 2N3375 und 2N3632, wobei die Ergebnisse für den 2N3632 jeweils in Klammern angegeben werden.

1. Grundsätzliche Überlegungen

Die Endstufe soll im B-Betrieb arbeiten, der Stromflußwinkel beträgt also $\theta = 90^\circ$. Die Betriebsspannung U_b wird mit 24 V und der Spitzenstrom I_{sp} mit 1,5 A beim 2N3375 und mit 3 A beim 2N3632 festgelegt. Die Gleichstromaufnahme errechnet sich zu $I_c = 0,33 \cdot I_{sp}$, also $I_c = 0,5$ A (1 A). Der Spitzenwert der Grundwelle ist $i_{c1} = 0,5 \cdot I_{sp}$, also $i_{c1} = 0,75$ A (1,5 A). Aus diesen Daten lassen sich alle anderen wichtigen Werte berechnen.

Der Kollektor-Arbeitswiderstand R_C ist

$$R_C = \frac{U_b}{i_{c1}} = \frac{24}{0,75} = 32 \text{ Ohm (16 Ohm)}$$

Die maximale Ausgangsleistung P_{out} wird dann

$$P_{out} = \frac{U_b^2}{2 \cdot R_C} = \frac{24^2}{64} = 9 \text{ W (18 W)},$$

und der Wirkungsgrad η ergibt sich zu

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{9}{12} = 0,75 = 75 \% (75 \%)$$

Die Verlustleistung ist

$$P_{101} = P_{in} - P_{out} + P_{11},$$

wobei P_{11} die Steuerleistung ist. Bei einer angenommenen Steuerleistung von 1 W wird $P_{101} = 12 - 9 + 1 = 4$ W (7 W). Da in der Praxis jedoch höhere Steuerleistungen erforderlich sind, muß man trotzdem für gute Kühlung sorgen.

2. Berechnung des Eingangsnetzwerks

Bild 1 zeigt das Eingangsnetzwerk, das den Eingangswiderstand $R_1 =$

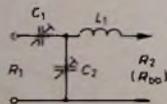


Bild 1 Schaltung des Eingangsnetzwerks

60 Ohm an den Basisbahnwiderstand R_{bb} des Transistors (10 Ohm beim 2N3375 und 5 Ohm beim 2N3632) anpaßt. Die Betriebsgüte wird zugunsten eines guten Wirkungsgrades mit

$Q_b = 5$ festgelegt. Die weitere Berechnung ergibt dann:

$$X_{L1} = Q_b \cdot R_2 = 5 \cdot 10 = 50 \text{ Ohm (25 Ohm);}$$

$$X_{C1} = R_1 \cdot \sqrt{\frac{R_2(Q_b^2 + 1)}{R_1} - 1}$$

$$= 60 \cdot \sqrt{\frac{10(25 + 1)}{60} - 1}$$

$$= 109 \text{ Ohm (68 Ohm);}$$

$$X_{C2} = \frac{R_2(Q_b^2 + 1)}{Q_b} \left(\frac{1}{1 - \frac{X_{C1}}{Q_b \cdot R_1}} \right)$$

$$= \frac{10 \cdot (25 + 1)}{5} \left(\frac{1}{1 - \frac{109}{5 \cdot 60}} \right)$$

$$= 78 \text{ Ohm (33 Ohm).}$$

3. Berechnung des Ausgangsnetzwerks

Im Bild 2 ist das Ausgangsnetzwerk dargestellt. Es paßt den Kollektor-Arbeitswiderstand $R_C = 32$ Ohm (16 Ohm) an den Antennenausgang

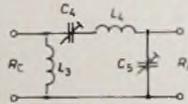


Bild 2 Schaltung des Ausgangsnetzwerks. L_3 kompensiert die Ausgangskapazität C_0 des Transistors

Tab. I. Werte der Bauelemente für die Amateurbander beim Einsatz des 2N3375

| | Amateurband | | | | | | | |
|-------|-------------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| | 80 m | 40 m | 20 m | 15 m | 11 m | 10 m | 2 m | 0,7 m |
| C_1 | 400 pF | 200 pF | 100 pF | 75 pF | 55 pF | 50 pF | 10 pF | 5 pF |
| C_2 | 560 pF | 280 pF | 140 pF | 105 pF | 75 pF | 70 pF | 14 pF | 7 pF |
| L_1 | 2,2 µH | 1,1 µH | 0,55 µH | 0,42 µH | 0,3 µH | 0,28 µH | 0,055 µH | 0,026 µH |
| C_4 | 360 pF | 180 pF | 90 pF | 65 pF | 47 pF | 45 pF | 8,5 pF | 4,25 pF |
| C_5 | 720 pF | 360 pF | 180 pF | 135 pF | 85 pF | 90 pF | 18 pF | 9 pF |
| L_3 | 4,5 µH | 2 µH | 0,8 µH | 0,6 µH | 0,55 µH | 0,5 µH | 0,04 µH | 0,015 µH |
| L_4 | 6,4 µH | 3,2 µH | 1,6 µH | 1,2 µH | 0,85 µH | 0,8 µH | 0,16 µH | 0,08 µH |

Tab. II. Werte der Bauelemente für die Amateurbander beim Einsatz des 2N3632

| | Amateurband | | | | | | | |
|-------|-------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| | 80 m | 40 m | 20 m | 15 m | 11 m | 10 m | 2 m | 0,7 m |
| C_1 | 700 pF | 350 pF | 175 pF | 120 pF | 100 pF | 62 pF | 12 pF | 6 pF |
| C_2 | 1300 pF | 650 pF | 325 pF | 240 pF | 170 pF | 162 pF | 32 pF | 16 pF |
| L_1 | 1,2 µH | 0,6 µH | 0,3 µH | 0,21 µH | 0,16 µH | 0,15 µH | 0,03 µH | 0,0015 µH |
| C_4 | 700 pF | 350 pF | 175 pF | 120 pF | 100 pF | 62 pF | 12 pF | 6 pF |
| C_5 | 1300 pF | 650 pF | 325 pF | 240 pF | 170 pF | 162 pF | 32 pF | 16 pF |
| L_3 | 7 µH | 2,5 µH | 0,8 µH | 0,6 µH | 0,4 µH | 0,3 µH | 0,03 µH | 0,005 µH |
| L_4 | 3,2 µH | 1,6 µH | 0,8 µH | 0,6 µH | 0,45 µH | 0,4 µH | 0,08 µH | 0,04 µH |

$R_A = 60$ Ohm an. Die Spule L_3 kompensiert die Ausgangskapazität C_0 des Transistors (etwa 20 pF). Zur Berechnung der Blindwiderstände wird $Q_b = 4$ gewählt.

$$X_{C4} = Q_b \cdot R_C = 4 \cdot 32 = 128 \text{ Ohm (64 Ohm);}$$

$$X_{C5} = \frac{R_A}{\sqrt{\frac{R_A \cdot (Q_b^2 + 1)}{R_C \cdot Q_b^2} - 1}}$$

$$= \frac{60}{\sqrt{\frac{60 \cdot (16 + 1)}{32 \cdot 16} - 1}}$$

$$= 62,5 \text{ Ohm (35 Ohm).}$$

Für X_{L3} ergibt sich

$$X_{L3} = \frac{X_{C4}}{\frac{Q_b \cdot R_C}{X_{C5}} + 1}$$

Mit $C_0 = 20$ pF ($X_{C0} = 50$ Ohm bei 2 m beziehungsweise 260 Ohm bei 10 m) erhält man

$$X_{L3} = 36 \text{ Ohm (28 Ohm) bei 2 m und}$$

$$X_{L3} = 85 \text{ Ohm (51 Ohm) bei 10 m.}$$

Für X_{L4} ergibt sich schließlich

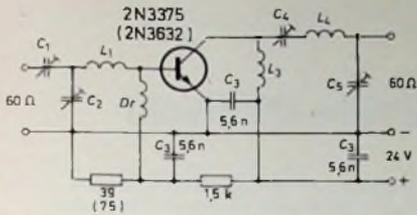
$$X_{L4} = X_{C4} \cdot \left(1 + \frac{R_C}{Q_b \cdot X_{C5}} \right)$$

$$= 128 \cdot \left(1 + \frac{32}{4 \cdot 62,5} \right)$$

$$= 144 \text{ Ohm (70 Ohm)}$$

Damit sind die Berechnungen durchgeführt. Die Werte der Spulen und

Kondensatoren sind für die Amateurbander in den Tabellen I (für den 2N3375) und II (für den 2N3632) zusammengestellt. Man berechnet sie mit den Formeln



$$C = \frac{1}{\omega \cdot X_C} \text{ und } L = \frac{X_L}{\omega}$$

Die Ermittlung kann mit Hilfe einer sogenannten „HF-Tapete“ oder mit einem Spezial-Rechenschieber (Unitron) erfolgen.

4. Gesamtschaltung

Die vollständige Schaltung des Linearverstärkers ist im Bild 3 dargestellt. Je nachdem, für welches Amateurband man die Schaltung einsetzen

Bild 3 Gesamtschaltung des Linearverstärkers

Tab III. Wickel-daten der Spulen für das 2-m- und 10-m-Band

| Spule | Windungen | Draht | Innen-Ø mm | Spulenlänge mm |
|----------------|-----------|-----------|------------|----------------|
| 2-m-Band | | | | |
| L ₁ | 2 | 1 mm CuAg | 9 | 5 |
| L ₃ | 3 | 1 mm CuAg | 9 | 7 |
| L ₄ | 6 | 1 mm CuAg | 9 | 20 |
| 10-m-Band | | | | |
| L ₁ | 8,5 | 1 mm CuAg | 9 | 20 |
| L ₃ | 11 | 1 mm CuAg | 9 | 20 |
| L ₄ | 14 | 1 mm CuAg | 9 | 20 |

Die Wickel-daten der Spulen für das 2- und 10-m-Band enthält Tab III.

Der hohe Preis des Transistors rechtfertigt auch eine relaisgesteuerte Umschaltung von 2 m auf 10 m. Viele Amateure können neben dem 2-m- auch das 10-m-Band empfangen, wobei sie den 10-m-Empfänger als Nachsetzer benutzen.

Bild 4 zeigt einen Schaltungsvorschlag für die relaisgesteuerte Umschaltung

dargestellt. Die beiden Transistoren T1 und T2 bilden einen Flip-Flop. T2 muß hierbei eine höhere Stromverstärkung haben als T1. Das Relais A bleibt dann beim Anlegen der Betriebsspannung stets abgefallen, weil T2 sofort leitend wird. T3 und T4 steuern die Lampen, die den jeweiligen Betriebszustand anzeigen. Zweckmäßigerweise wählt man, um Strom zu sparen, für den Schaltzustand „Relais abgefallen“ das Amateurband, in dem man meistens arbeitet. Die Diode D1 schützt den Schalttransistor T5 vor Überspannungen.

Man kann die Schaltung auch für alle anderen Frequenzen des KW-Funks auslegen. Die Bilder 6 (für den 2N3375)

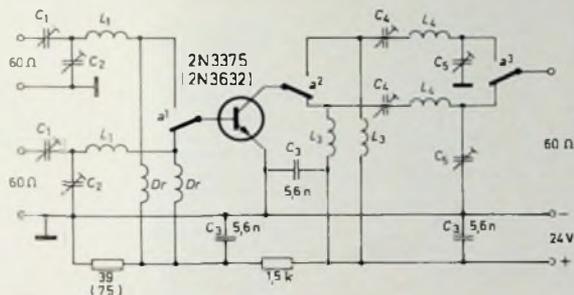


Bild 5 Schaltung der Relaissteuerung

Bild 4 Schaltungsvorschlag für die relaisgesteuerte Umschaltung von 2 m auf 10 m

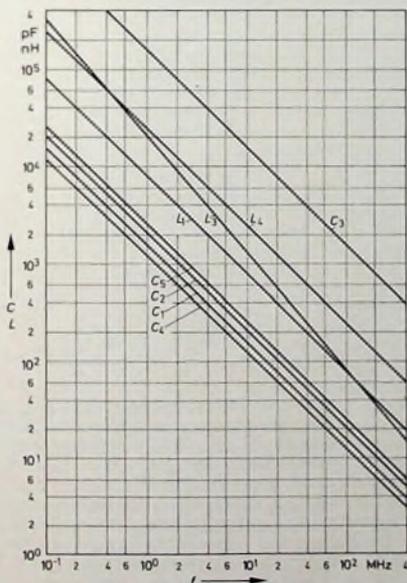
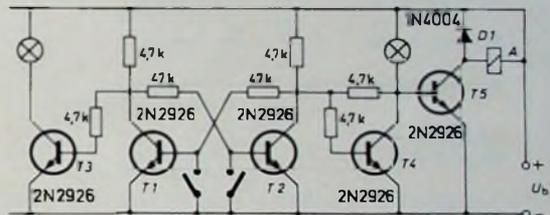


Bild 6 Abhängigkeit der Schaltelemente von der Frequenz für den Transistor 2N3375

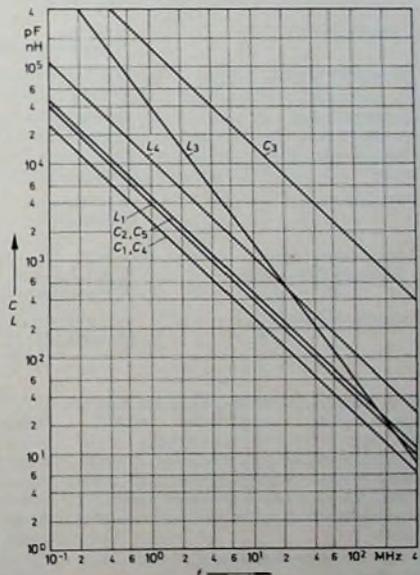


Bild 7 Abhängigkeit der Schaltelemente von der Frequenz für den Transistor 2N3632

will, wählt man die entsprechenden Werte aus Tab I beziehungsweise Tab. II. Für das 2-m-Band verwendet man als Trimmer einen 30-pF- und für das 10-m-Band einen 150-pF-Typ

von 2 m auf 10 m, bei der die Anpassungsnetzwerke am Eingang und Ausgang umgeschaltet werden. Ein Schaltungsvorschlag für die transistorbestückte Relaissteuerung ist im Bild 5

und 7 (für den 2N3632) zeigen, wie die Größe der Schaltelemente im Frequenzbereich 100 kHz... 400 MHz von der jeweiligen Betriebsfrequenz abhängt.

Institute zur Erlangung der Hochschulreife (Kollegs)

Die Institute zur Erlangung der Hochschulreife (Kollegs) vermitteln jungen Menschen, die schon im Berufsleben stehen, die Kenntnisse, die zur Erlangung der Hochschulreife notwendig sind, und bieten somit die Möglichkeit der Weiterbildung über Berufs-, Berufsfach- und Fachschule hinaus.

Die Kollegs sind neben den Berufsaufbauschulen beziehungsweise Fachoberschulen wesentlicher Bestandteil des zweiten, berufsbezogenen Bildungsweiges, auf dem berufstätige Jugendliche zu einem Hochschulstudium gelangen können. Nachdem im Jahr

Landwirtschaft oder Verwaltung zum akademischen Studium gelangen

Da die Kurse an den Kollegs nur 2½ Jahre dauern, ist es verständlich, daß gewisse Voraussetzungen gestellt werden müssen (abgeschlossene Berufsausbildung und ein gutes Allgemeinwissen). Über die Aufnahme in ein Kolleg entscheidet eine Eignungsprüfung. In diesen zweimal im Jahr stattfindenden Prüfungen wird weniger spezielles Sachwissen als vielmehr die Begabung geprüft. Darüber hinaus ist harte Arbeit erforderlich, um innerhalb kurzer Zeit das für das Ab-

ganztäglich, so daß ein Beruf nicht weiter ausgeübt werden kann. Schulgeld wird nicht erhoben. Die Reifeprüfung wird am Kolleg abgelegt, und das Reifezeugnis ist dem einer höheren Schule gleichgestellt. Abiturienten eines Kollegs können also an jeder Universität oder Hochschule studieren.

Nach dem Bundesausbildungsförderungsgesetz vom 26.8.1971 erhalten Schüler der Kollegs (manchen Kollegs ist ein Wohnheim angeschlossen) unter bestimmten Voraussetzungen einen monatlichen Unterhaltungszuschuß von 320,- bis 400,- DM, wobei es

Tab. 1. Kollegs in der BRD und West-Berlin

| | | | |
|--------------------------------------|---|---|--|
| West-Berlin Berlin-Kolleg | 1 Berlin-Schöneberg Badensche Str. 50-51 | Saarland Saarland-Kolleg | 66 Saarbrücken Vorstadtstr. 36 |
| Bayern Bayern-Kolleg | 89 Augsburg Hallstraße 10 | Nordrhein-Westfalen Westfalen-Kolleg | 48 Bielefeld Brückenstr. 72 |
| München-Kolleg | 8 München 90 Rotbuchenstr. 81 | Westfalen-Kolleg | 46 Dortmund Brüggemannstr. 29 |
| Nürnberg-Kolleg | 85 Nürnberg Urbanstr. 15 | Wilh.-Heinr.-Riehl-Kolleg | 4 Düsseldorf Volmerswerther Str. 75 |
| Bayern-Kolleg Schweinfurt | 872 Schweinfurt Friedrich-Rückert-Bau | Jung-Stilling-Kolleg der ev. Kirche von Rhld. und Westfalen | 4992 Espelkamp-Miltwald Kreis Lübbecke Kantstr. 33 |
| Hamburg Hansa-Kolleg | 2 Hamburg 64 Wellingsbüttler Weg 71 | Ruhr-Kolleg | 43 Essen-West Bärendelle 15 |
| Hessen Hessen-Kolleg | 6 Frankfurt am Main Bieggweg 41 | Städtisches Kolleg | 5 Köln Großer Griechenmarkt 76 |
| Hessen-Kolleg | 35 Kassel Witzenhäuser Str. 5 | Overberg-Kolleg | 44 Münster Friednerstr. 25 |
| Laubach-Kolleg | 6312 Laubach Breslauer Str. 4 | Friedr.-Spee-Kolleg | 404 Neuß am Rhein Breite Str. 96 |
| Hessen-Kolleg | 609 Rüsselsheim Darmstädter Str. 101 | Oberhausen-Kolleg | 42 Oberhausen Wehrstr. 69 |
| Hessen-Kolleg | 653 Weizlar Brühlsbachstr. 15 | Westfalen-Kolleg | 479 Paderborn Benhauserstr. 81 |
| Hessen-Kolleg | 62 Wiesbaden Welfenstr. 10 | Siegerland-Kolleg | 5902 Weidenau (Sieg) Bismarckplatz 3 |
| Niedersachsen Braunschweig-Kolleg | 33 Braunschweig Wolfenbütteler Str. 57 | Rheinland-Pfalz Koblenz-Kolleg | 54 Koblenz Kurfürstenstr. 41 |
| Oldenburger-Kolleg | 287 Delmenhorst Königsberger Str. 65 | Ketteler-Kolleg | 65 Mainz Am Fort Gonsenheim |
| | | Speyer-Kolleg | 672 Speyer Johannesstr. 9 |
| | | Baden-Württemberg Staatl. Institut-Kolleg | 7 Stuttgart Silberburgstr. 86 |

1949 in Braunschweig das erste derartige Institut gegründet wurde, nahm der zweite Bildungsweg eine schnelle Entwicklung. In Tab. 1 sind die heute bestehenden Kollegs in den meisten Ländern der Bundesrepublik Deutschland und in West-Berlin aufgeführt.

Mit den Kollegs, die eine Brücke zwischen dem berufsbildenden Schulwesen und der Hochschule bilden, ist eine Lücke geschlossen worden, die die Forderung „Freie Bahn dem Tüchtigen“ erfüllt. Jugendliche können also auch über einen erlernten Beruf in Handwerk, Industrie, Handel,

itur notwendige Wissen zu erwerben. Weitere Voraussetzungen für den erfolgreichen Besuch sind gewisse Vorkenntnisse, die auf der Berufs-, Handels-, Real- oder höheren Schule erworben wurden. Der zweite Bildungsweg ist sicherlich schwerer als der erste und erfordert Fleiß, Energie sowie Zielstrebigkeit, um zum Erfolg zu gelangen.

Die Lehrfächer an den Kollegs sind Deutsch, Latein, Englisch, Mathematik, Physik, Biologie, Chemie, Geschichte, Erdkunde, Volkswirtschaft, Soziologie, Religionslehre, Musik, Kunst und Sport. Der Unterricht ist

sich um Höchstbeträge handelt. Bei der Bemessung des Förderungsbeitrages werden die Vermögensverhältnisse des Schülers berücksichtigt, nicht aber die der Eltern.

Nähere Auskunft erteilen die Ämter für Ausbildungsförderung der Kreise und der kreisfreien Städte. Wenn der geplante Schulbesuch nicht als Ausbildungsweg anzusehen ist, sondern als Fortbildung oder Umschulung, erfolgt die Förderung unter bestimmten Voraussetzungen nach den Richtlinien des Arbeitsförderungsgesetzes. Auskunft darüber erteilen die Arbeitsämter. R. Sch.

Der Multivibrator in Theorie und Praxis

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 27 (1972) Nr. 8, S. 306

3.2.6 Bistabiler Multivibrator für digitale Anwendungen

Der im Bild 46 gezeigte bistabile Multivibrator ist in digitalen Schaltungen enthalten, die in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben werden. Die zwischen den beiden gestrichelten Linien liegenden Schaltungsteile stellen die Grundschialtung dieses bistabilen Multivibrators dar, deren Wirkungsweise an dieser Stelle nicht mehr näher erläutert zu werden braucht.

Die Grundschialtung hat die beiden Eingänge E_{10} und E_{20} (gesprochen: E-Eins-Null und E-Zwei-Null) und die beiden Ausgänge A_1 und A_2 , deren Signale entgegengesetzte Polarität haben. Wie schon erwähnt (Abschnitt 3.1), gebraucht man zur Kennzeichnung der Schaltzustände eines bistabilen Multivibrators häufig die Binärzeichen L (Eins) und O (Null). Man muß dann nur definieren, welche elek-

trischen Potentiale an den Ausgängen A_1 und A_2 man den beiden Schaltzuständen L und O zuordnet. Für die Schaltung im Bild 46 wird angenommen, daß sich der Bivibrator im Zustand L befindet, wenn der Ausgang A_1 positives Potential hat (im folgenden mit $+U_B$ bezeichnet, da es dem Potential des positiven Pols der Betriebsspannung U_B von 12 V entspricht). Der Schaltzustand O dagegen ist dem Potential 0 V des Ausgangs A_1 zugeordnet. Das Potential 0 V am Ausgang A_1 wird annähernd erreicht (Restspannung des Transistors T_1), wenn T_1 voll durchgeschaltet ist. Man triggert die Schaltung in der Weise, daß ein negativer Impuls den leitenden Transistor sperrt.

In digitalen Geräten oder Anlagen können bistabile Multivibratoren in großer Anzahl vorkommen. Insbesondere in der Digitaltechnik zeichnet man daher nicht immer die ganze Schaltung der bistabilen Multivibratoren mit all ihren einzelnen Bauelementen, sondern ersetzt sie durch ein einfacheres Symbol, wie es im Bild 47 dargestellt ist. Die Anschlußbezeichnungen entsprechen dabei denen der

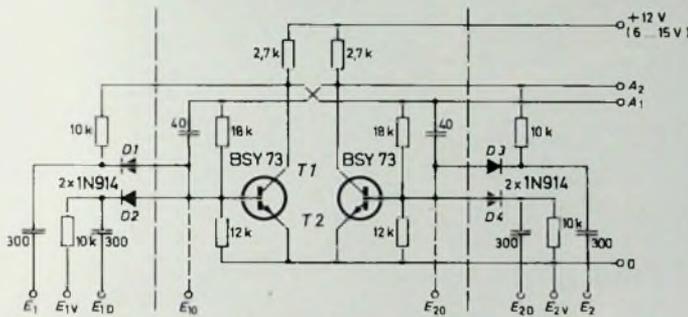


Bild 46 Schaltung des bistabilen Multivibrators für digitale Anwendungen (ITT-Intermetal)

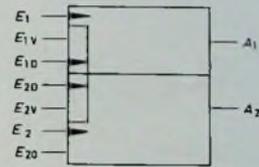


Bild 47 Schaltsymbol des bistabilen Multivibrators (ITT-Intermetal)

trischen Potentiale an den Ausgängen A_1 und A_2 man den beiden Schaltzuständen L und O zuordnet. Für die Schaltung im Bild 46 wird angenommen, daß sich der Bivibrator im Zustand L befindet, wenn der Ausgang A_1 positives Potential hat (im folgenden mit $+U_B$ bezeichnet, da es dem Potential des positiven Pols der Betriebsspannung U_B von 12 V entspricht). Der Schaltzustand O dagegen ist dem Potential 0 V des Ausgangs A_1 zugeordnet. Das Potential 0 V am Ausgang A_1 wird annähernd erreicht (Restspannung des Transistors T_1), wenn T_1 voll durchgeschaltet ist. Man triggert die Schaltung in der Weise, daß ein negativer Impuls den leitenden Transistor sperrt.

Die außerhalb der beiden gestrichelten Linien im Bild 46 gezeichneten Schaltungsteile sind vorbereitende Netzwerke, die für ein einwandfreies Arbeiten der Schaltung sorgen. Es handelt sich dabei um sperrbare Impulsgatter mit den dynamischen Eingängen E_1 und E_2 . Man kann diese beiden Eingänge auch zu einem einzigen Eingang zusammenschalten, wie dies auch bei der Schaltung im Bild 39a der Fall ist. Der Bivibrator ändert dann bei jedem negativen Eingangsimpuls den Schaltzustand. Die sperrbaren Impulsgatter sorgen dafür, daß die Sperrimpulse immer nur zur Basis des gerade durchgeschalteten Transistors gelangen können. An der Diode vor der Basis des durchgeschalteten Transistors liegt nämlich vor dem Eintreffen des Triggerimpulses praktisch keine Spannung, da an die Katode über einen 10-kOhm-Widerstand das niedrige Kollektorpotential des durchgeschalteten Transistors gelangt. Ein negativer Sperrimpuls kann daher in voller Höhe an die Basis des durchgesteuerten Transistors gelangen.

Die Diode in dem Netzwerk vor dem gesperrten Transistor ist dagegen für die negativen Triggerimpulse gesperrt. Ihre Katode erhält nämlich über den 10-kOhm-Widerstand nahezu das volle positive Potential der Betriebsspannung. Die negativen Triggerimpulse können also das Durchsteuern des zuvor gesperrten Transistors nicht behindern. In manchen Digitalschaltungen benötigt man oft noch weitere Eingänge für den bistabilen Multivibrator. Die Schaltung im Bild 46 hat deshalb noch zwei weitere dynamische

Schaltung im Bild 46. Bei den digitalen Schaltungen, die in den nächsten Abschnitten behandelt werden, wird von diesem Schaltsymbol des bistabilen Multivibrators Gebrauch gemacht.

3.2.7 Binärzähler

Wie im Abschnitt 3.1 bereits erwähnt wurde, kann man mit Bivibratoren oder Flip-Flop auch Zählschaltungen aufbauen. Bild 48 zeigt die Blockschialtung eines Binärzählers, der aus n Bivibratoren aufgebaut ist. Die Bivibratoren sind so hintereinandergeschaltet, daß einer immer dann seinen Schaltzustand wechselt, wenn der vorher-

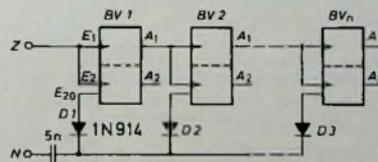


Bild 48 Blockschialtung eines Binärzählers (Intermetal)

gehende von der Stellung L in die Stellung O springt, das heißt, wenn das Signal am Ausgang A_1 vom Potential $+U_B$ auf Nullpotential springt (gemäß der Zuordnung der Schaltzustände L und O zu den Potentialen des Signals am Ausgang A_1 im Abschnitt 3.2.6.).

Der Binärzähler arbeitet folgendermaßen: Ist noch kein Impuls am Zählengang Z eingetroffen, so haben alle Bivibratoren den Zustand O. Der erste Zählimpuls bringt den ersten Bivibrator in Stellung L. Der zweite Impuls schaltet den ersten Bivibrator BV 1 dann wieder auf O. Dabei nimmt der zweite Bivibrator BV 2 die Stellung L ein. Der dritte am Eingang Z eintreffende Zählimpuls schaltet den ersten Bivibrator wieder auf L; der zweite Bivibrator bleibt

weiterhin in Stellung L stehen. Beim nächsten, dem vierten, Eingangsimpuls springt der erste Bivibrator wieder von I auf O; dadurch schaltet auch der zweite Bivibrator von L auf O und infolgedessen springt nunmehr der dritte Bivibrator von O auf L. Dieser Zusammenhang zwischen der Anzahl der Eingangsimpulse und den Schaltstellungen der einzelnen Bivibratorstufen geht aus Tab. II hervor, und zwar für einen vierstufigen Binärzähler. Aus den jeweiligen Schaltstellungen der Zählerstufen kann man damit die Anzahl der vom Zähler gezählten Eingangsimpulse ermitteln. Die Anzeige der Schaltstellungen der einzelnen Zählerstufen, also des Zählresultates, kann zum Beispiel durch Glühlampen oder Glimmlampen erfolgen, die von den Ausgangssignalen der einzelnen Zählerstufen gesteuert werden. Werden die Lampen beispielsweise von den Signalen an den Ausgängen A_1 der Bivibratoren gesteuert und leuchten sie auf, wenn diese Signale positiv sind, so ist die Zuordnung zwischen Lampenanzeige und Schaltzustand der Bivibratoren so, daß leuchtende Lampen den Schaltzustand L der jeweiligen Zählerstufe anzeigen. Die nicht leuchtenden Lampen zeigen demgemäß den Schaltzustand O an. Außer an den Ausgängen A_1 kann man auch Ausgangssignale an den Ausgängen A_2 abnehmen. Die Polarität der Signale an den Ausgängen A_2 ist aber der der Signale an den Ausgängen A_1 entgegengesetzt. Über den Eingang N kann man mit einer negativen Impulsflanke den ganzen Zähler in seine Nullstellung zurückstellen.

Wie aus Tab. II ersichtlich ist, sind mit einem vierstufigen Zähler insgesamt 16 verschiedene Kombinationen von Schaltzuständen möglich. Entsprechend kann ein solcher

| Anzahl der Eingangsimpulse | Schaltstellungen der Bivibratoren | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|
| | BV4 | BV3 | BV2 | BV1 |
| 0 | O | O | O | O |
| 1 | O | O | O | L |
| 2 | O | O | L | O |
| 3 | O | O | L | L |
| 4 | O | L | O | O |
| 5 | O | L | O | L |
| 6 | O | L | L | O |
| 7 | O | L | L | L |
| 8 | L | O | O | O |
| 9 | L | O | O | L |
| 10 | L | O | L | O |
| 11 | L | O | L | L |
| 12 | L | L | O | O |
| 13 | L | L | O | L |
| 14 | L | L | L | O |
| 15 | L | L | L | L |
| Gewicht | 8 | 4 | 2 | 1 |

Tab. II. Zusammenhang zwischen der Anzahl der Eingangsimpulse und den Schaltstellungen der Bivibratoren BV1... BV4 eines vierstufigen Binärzählers

Zähler von 0 bis 15 zählen. Will man einen größeren Zählbereich, so muß man entsprechend mehr Flip-Flop-Stufen hintereinander schalten. Der Zählbereich eines Binärzählers mit n Stufen ist 2^n .

Ein vierstufiger Binärzähler gibt nach je 16 Eingangsimpulsen einen Ausgangsimpuls ab. Dies entspricht einem Frequenzteilverhältnis von 16 : 1. Bei einem Zähler mit einem größeren Zählbereich ist das Frequenzteilverhältnis natürlich ebenfalls entsprechend größer. Man kann also einen Zähler auch als Frequenzteiler einsetzen, worauf in Abschnitt 3.1 bereits hingewiesen wurde.

3.2.7.1 Das binäre oder duale Zahlensystem

Da die Flip-Flop nur die beiden Schaltzustände O und L kennen, dient als mathematische Grundlage für Zähler, die aus Flip-Flop-Stufen aufgebaut sind, wie auch für alle übrigen digitalen Schaltungen, nicht das dezimale (dekadische) sondern das binäre oder duale Zahlensystem, das auch nur die beiden Ziffern 0 und 1 kennt. Um Verwechslungen mit dem dezimalen Zahlensystem zu vermeiden, ersetzt man die 1 durch das Zeichen L, und die 0 durch das Zeichen O. Die in Tab. II bei den einzelnen Dezimalzahlen angegebenen entsprechenden binären Schaltstellungen der Bivibratoren 1...4 des Binärzählers stellen somit auch die diesen Dezimalzahlen entsprechenden Dualzahlen dar. Die beispielsweise der Dezimalzahl 5 entsprechende Dualzahl ist OLOL, wie aus Tab. II ersichtlich ist. Haben also die vier Bivibratoren eines vierstufigen Binärzählers beispielsweise die Schaltstellungen OLOL, so bedeutet das, daß der Zähler fünf Impulse gezählt hat.

Um aus den Schaltstellungen der Bivibratoren die Anzahl der Eingangsimpulse ablesen zu können, muß man demnach die Dualzahl OLOL in das Dezimalsystem übersetzen, in dem man dann die entsprechende Zahl 5 erhält. Diese Übersetzung von Zahlen aus dem Dualsystem in das Dezimalsystem wird im folgenden näher erläutert. Die Dualzahl OLOL ist strenggenommen nur die Kurzschreibweise für $0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$, das heißt, die einzelnen Ziffern der Dualzahl entsprechen den Koeffizienten der dem jeweiligen Stellenwert der Ziffer entsprechenden Potenzen der Basis 2. Nicht anders ist es auch beim Dezimalsystem, nur daß hier als Basis für die Potenzen nicht die 2, sondern die 10 dient. So ist beispielsweise die Jahreszahl 1972 nur eine Abkürzung für $1 \cdot 10^3 + 9 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0$. Um nun die Dualzahl OLOL in das Dezimalsystem zu verwandeln, multipliziert man zunächst die äußerste rechte Ziffer der Dualzahl mit der Potenz 2^0 ; dies ergibt also $1 \cdot 2^0 = 1$. Die zweite Ziffer von rechts multipliziert man mit der Potenz 2^1 , also $0 \cdot 2^1 = 0$. Die dritte Ziffer von rechts wird mit der Potenz 2^2 multipliziert, also $1 \cdot 2^2 = 4$. Die äußerste linke Ziffer schließlich multipliziert man mit der Potenz 2^3 , also $0 \cdot 2^3 = 0$. Am Schluß zählt man die so erhaltenen einzelnen Produkte zusammen und erhält auf diese Weise die der dualen Zahl entsprechende Dezimalzahl, also $0 + 4 + 0 + 1 = 5$.

Den einzelnen Stellen der Dualzahl sind also ganz bestimmte Gewichte oder Wertigkeiten entsprechend den von rechts nach links ansteigenden Zweierpotenzen zugeordnet. So hat die äußerste rechte Ziffer der Dualzahl das Gewicht oder die Wertigkeit $2^0 = 1$, die zweite Ziffer von rechts hat das Gewicht $2^1 = 2$, der dritten Ziffer von rechts ist das Gewicht $2^2 = 4$ zugeordnet, der vierten das Gewicht $2^3 = 8$ usw. Die Gewichte verdoppeln sich von rechts nach links von Stelle zu Stelle der Dualzahl. Beim Dezimalsystem lauten die den einzelnen Stellen einer Zahl zugeordneten Gewichte (entsprechend den Zehnerpotenzen) $10^0 = 1$, $10^1 = 10$, $10^2 = 100$, $10^3 = 1000$ usw. Man nennt die Gewichte hier auch Einer, Zehner, Hunderter, Tausender usw.

Entsprechend den Gewichten, die die von den Flip-Flop des Binärzählers (Bild 48) angezeigten Dualziffern O oder L haben, kann man auch den Flip-Flop diese Gewichte oder Wertigkeiten zuordnen. Der Flip-Flop eines Binärzählers, der die äußerste rechte Ziffer einer Dualzahl wiedergibt, erhält demnach die Wertigkeit 1, da dieser Ziffer der Stellenwert $2^0 = 1$ zukommt. Der zweite Flip-Flop, der die Ziffer mit der Wertigkeit $2^1 = 2$ anzeigt, erhält das Gewicht 2, dem dritten Flip-Flop wird das Gewicht 4, dem vierten Flip-Flop das Gewicht 8 zugeordnet usw. Den einzelnen Spalten in Tab. II, in denen die Schaltstellungen O oder L der Flip-Flop 1...4 des Binärzählers aufgeführt sind, kann man daher ebenfalls die Gewichte 1, 2, 4 und 8 zuordnen.

In einem weiteren Beispiel soll die Dualzahl LOLLLOLL von rechts aus in das Dezimalsystem übertragen werden:

$$1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^8$$

$$1 + 2 + 0 + 0 + 16 + 32 + 64 + 0 + 256 = 371.$$

Um zu zeigen, wie Dezimalzahlen in das Dualsystem übertragen werden können, sei nun die Zahl 371 wieder in das Dualsystem zurückübersetzt. Man geht dabei zweckmäßigerweise nach dem folgenden Schema vor:

| | |
|-----------------|----------|
| 371 : $2^8 =$ L | Rest 115 |
| 115 : $2^7 =$ O | Rest 115 |
| 115 : $2^6 =$ L | Rest 51 |
| 51 : $2^5 =$ L | Rest 19 |
| 19 : $2^4 =$ L | Rest 3 |
| 3 : $2^3 =$ O | Rest 3 |
| 3 : $2^2 =$ O | Rest 3 |
| 3 : $2^1 =$ L | Rest 1 |
| 1 : $2^0 =$ L | Rest 0 |

LOLLLOLL

Zuerst sucht man die höchste unter 371 liegende Potenz von 2, also $2^8 = 256$. Man teilt nun 371 durch 2^8 (256) und notiert den Rest. Dies ergibt 1 beziehungsweise L, Rest 115. Diesen Rest von 115 teilt man durch die nächst niedrige Zweierpotenz, also durch $2^7 = 128$. Dies ergibt $115 : 128 = 0$, Rest 115. Dieser Rest wird wieder durch die nächst niedrige Potenz geteilt, also $115 : 2^6 = 115 : 64 = L$, Rest 51. Das setzt man fort, bis man bei der kleinsten Potenz $2^0 = 1$ angekommen ist und einen Rest von 0 erhält.



Besserer Klang und mehr Band

Mit den neuen Super-Compact-Cassetten von Agfa-Gevaert
Super C 60 + 6 Super C 90 + 6 Super C 120

Die neuen Super-Cassetten übertreffen die Normal-Cassetten in zwei wesentlichen Punkten:

1. Je sechs Minuten mehr Spieldauer bei Super C 60 + 6 und Super C 90 + 6.

Jetzt können Sie alle LP-Platten vollständig mitschneiden! Auch die vielen, die etwas länger spielen als 30 bzw. 45 Min.

2. Verbesserte Elektroakustik durch die neue High-Dynamic-Magnetschicht!

Super-Compact-Cassetten sind höher aussteuerbar und bieten einen breiteren Frequenzbereich.

Holen Sie sich die neuen Super-Cassetten. Erleben Sie Klangreinheit ohne lästiges Grundrauschen. Verwöhnen Sie Ihre Ohren.

**Compact-Cassetten
mit diesem Zeichen-
Perfektion
von Agfa-Gevaert**



„Werden Sie Schlauchboot-Kapitän!“
 Zur Einführung der neuen Super-Compact-Cassetten starten einige unserer Händler einen Wettbewerb.



In Rundfunkgeschäften mit diesem Button können Sie ein Schlauchboot gewinnen



Viel Glück

Soll eine Dezimalzahl mit Kommanstellen ins Dualsystem übertragen werden, so verfährt man genauso wie bei einer Zahl ohne Komma; man rechnet lediglich nach der Potenz 2^0 mit negativen Exponenten weiter, bis der Rest zu Null wird.

Als Beispiel sei die Zahl 14,34375 ins Dualsystem übertragen:

| | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|--------------|
| 14,34375 : 2^3 = | L | | | | Rest 6,34375 |
| 6,34375 : 2^2 = | L | | | | Rest 2,34375 |
| 2,34375 : 2^1 = | L | | | | Rest 0,34375 |
| 0,34375 : 2^0 = | | O | | | Rest 0,34375 |
| 0,34375 : 2^{-1} = | | | O | | Rest 0,34375 |
| 0,34375 : 2^{-2} = | | | | L | Rest 0,09375 |
| 0,09375 : 2^{-3} = | | | | | Rest 0,09375 |
| 0,09375 : 2^{-4} = | | | | L | Rest 0,03125 |
| 0,03125 : 2^{-5} = | | | | L | Rest 0,00000 |

LLLO,OLLOL

Als Ergebnis erhält man also die Dualzahl LLLO, OLOL. Das Komma wird hinter die Stelle gesetzt, die der Potenz 2^0 entspricht.

Zur Kontrolle, ob die vorstehende Rechnung richtig durchgeführt wurde, sei die Dualzahl LLLO, OLOL wieder ins Dezimalsystem zurückübersetzt:

$$1 \cdot 2^{-5} + 1 \cdot 2^{-4} + 0 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3$$

$$= 0,03125 + 0,0625 + 0 + 0,25 + 0 + 0 + 2 + 4 + 8$$

$$= 14,34375$$

Mit Dualzahlen läßt sich ebenso rechnen wie mit Dezimalzahlen. Eine Addition wird im Dualsystem nach folgendem Schemadurchgeführt:

$$O + O = O, O + L = L, L + O = L, L + L = LO$$

Bei der Addition von L+L ergibt sich also ein Übertrag in die nächste Stelle genauso, wie man bei der Addition von 9 und 1 eine zweistellige Zahl, nämlich 10, erhält. Als Beispiel seien die Dualzahlen OLLO \triangleq 6 und OLLL \triangleq 7 nach vorstehendem Schema addiert:

$$\begin{array}{r} \text{OLLO} \triangleq 6 \\ + \text{OLLL} \triangleq 7 \\ \hline \text{LLOL} \triangleq 13 \end{array}$$

Die Multiplikation von zwei Dualzahlen erfolgt nach folgendem Schema:

$$O \cdot O = O, O \cdot L = O, L \cdot O = O, L \cdot L = L$$

Als Beispiel mögen wieder die beiden Zahlen OLLO \triangleq 6 und OLLL \triangleq 7 dienen:

$$\begin{array}{r} \text{OLLO} \cdot \text{OLLL} \triangleq 6 \cdot 7 \\ \text{OLLO} \\ \text{OLLO} \\ \text{OLLO} \\ \text{OOOO} \\ \hline \text{LOLOLO} \triangleq 42 \end{array}$$

Auf die Darstellung der Subtraktion als Umkehrung der Addition sowie der Division als Umkehrung der Multiplikation wird hier verzichtet.

Das Dualsystem hat große Vorteile für die Digitaltechnik, da es nur auf den beiden Zeichen O und L aufgebaut ist und die binären Elemente der Digitaltechnik ja auch nur zwei Betriebszustände haben. Besonders bei großen Zahlenwerten werden aber Dualzahlen – ähnlich wie beispielsweise auch die römischen Zahlen – sehr unübersichtlich; die Umwandlung vom dezimalen ins duale System und umgekehrt ist dann auch recht umständlich. Man setzt daher häufig nicht die ganze Dezimalzahl auf einmal ins Dualsystem um, sondern überträgt jede Ziffer der Dezimalzahl einzeln ins duale Zahlensystem. Die Jahreszahl 1972 beispielsweise wird danach so dargestellt: OOOLOOLO'LOOL'OLLO'OOLO. Die Stellenzahl der Dezimalzahl bleibt dabei erhalten.

Man erhält im vorgenannten Beispiel also entsprechend den vier Stellen der Zahl 1972 vier Gruppen von Dualziffern, die hier jeweils durch einen Apostroph voneinander getrennt sind. Diese Gruppen dualer Ziffern bezeichnet man auch als Tetraden (vom griechischen tetra = vier), da jede Gruppe aus vier Dualziffern besteht. Übersetzt man die

Zahl 1972 direkt ins Dualsystem, so erhält man LLLLOLOLOOLO. Die Darstellung in Tetraden ist also übersichtlicher, obwohl diese Art der Darstellung mehr Dualziffern beansprucht als die direkte Übersetzung. Vor allem aber ist die Übersetzung ins Dualsystem und wieder zurück ins Dezimalsystem bei der tetradischen Darstellung viel leichter. Bei größeren Zahlenwerten werden die Vorteile dieser Art der Darstellung noch deutlicher. Vor allem aber bietet die tetradische Darstellung bei der Verarbeitung der Zahlen in Digitalrechnern große Vorteile. Natürlich kann man den einzelnen Dualziffern innerhalb einer Tetrade auch wieder Gewichte zuordnen. Den Ziffern jeder Tetrade kommen hier (von links nach rechts) die Gewichte 8, 4, 2 und 1 zu.

Das Umwandeln einer Zahl des einen in eine Zahl eines anderen Zahlensystems kann man auch als Codieren bezeichnen, und das System, nach dem man codiert, ist der Code. Der Code, nach dem bei der vorstehend beschriebenen tetradischen Darstellung die zehn Dezimalziffern 0...9 in das Dual- oder Binärsystem übersetzt werden, heißt Binär-Dezimal-Code, BCD-Code (BCD = Abkürzung für binär codiert dezimal) oder entsprechend der Reihenfolge der Gewichte 8, 4, 2, 1 auch 8-4-2-1-Code. Man kann die zehn Dezimalziffern aber auch auf andere Weise codieren. In Tab. III sind einige der in der Digitaltechnik gebräuch-

Tab. III Binär-codes für Dezimalziffern (nach [2])

| Dezimal-ziffer | Code | | | | |
|----------------|------------|------------|------------|---------------|---------------------|
| | BCD | Aiken | Drei-Exzeß | 2-aus-5 | Biquinar |
| 0 | 0000 | 0000 | 0011 | 11000 | 0000101 |
| 1 | 0001 | 0001 | 0100 | 00011 | 0001010 |
| 2 | 0010 | 0010 | 0101 | 00101 | 0010011 |
| 3 | 0011 | 0011 | 0110 | 00110 | 0100011 |
| 4 | 0100 | 0100 | 0111 | 01001 | 1000011 |
| 5 | 0101 | 1011 | 1000 | 01010 | 0000110 |
| 6 | 0110 | 1100 | 1001 | 01100 | 0001010 |
| 7 | 0111 | 1101 | 1010 | 10001 | 0010010 |
| 8 | 1000 | 1110 | 1011 | 10010 | 0100010 |
| 9 | 1001 | 1111 | 1100 | 10100 | 1000010 |
| Gewicht | 8, 4, 2, 1 | 2, 4, 2, 1 | | 7, 4, 2, 1, 0 | 4, 3, 2, 1, 0, 5, 0 |

lichsten Binär-codes für Dezimalziffern dargestellt [2], ohne daß hier ausführlich auf die Eigenschaften sowie die Vor- und Nachteile dieser Codes eingegangen werden soll.

Man kann beispielsweise den vier Stellen einer Tetrade auch die Gewichte 2, 4, 2 und 1 zuordnen. Diesen Code nennt man deshalb den 2-4-2-1-Code oder (nach dem amerikanischen Wissenschaftler H. H. Aiken) auch Aiken-Code. Die Ziffern 0 bis 4 entsprechen beim Aiken-Code denen des BCD-Codes. Zu den Dualzahlen, die im BCD-Code den dezimalen Ziffern 5...9 entsprechen, wird jedoch beim Aiken-Code jeweils die Dualzahl OLILO (\triangleq 6) hinzuaddiert.

Ein weiterer Code, bei dem jede Dualzahl vier Stellen hat, ist der Drei-Exzeß-Code (nach dem amerikanischen Mathematiker G. R. Stibitz auch Stibitz-Code genannt). Dieser Code entsteht aus dem BCD-Code, indem man zu jeder Zahl des BCD-Codes die Dualzahl OOI.L (\triangleq 3) hinzuaddiert. Beim Drei-Exzeß-Code lassen sich den einzelnen Stellen einer Tetrade allerdings keine Gewichte zuordnen, was die Umsetzung ins Dezimalsystem erschwert.

Bei den genannten Codes haben alle den Dezimalziffern 0...9 entsprechenden Dualzahlen vier Stellen. Daneben gibt es aber auch Codes mit mehr als vier Stellen je Dualzahl, wie den 2-aus-5-Code und den Biquinar-Code. Der 2-aus-5-Code hat fünf Stellen, denen hier (außer bei der Null) die Gewichte 7, 4, 2, 1 und 0 zugeordnet sind. Von den $2^5 = 32$ Kombinationsmöglichkeiten, die dieser Code mit seinen fünf Stellen bietet, nutzt man jedoch nur die Kombinationen aus, die die Ziffer L zweimal enthalten. Der Biquinar-Code besteht aus einem zweistelligen (binären) Teil mit den Gewichten 5 und 0 sowie aus einem fünfstelligen (quinären) Teil mit den Gewichten 4, 3, 2, 1 und 0.

3.2.8 Digital-Analog-Wandler für Binärzähler

Das Zählresultat eines Binärzählers läßt sich durch Lampen anzeigen. Man erhält dabei das Zählresultat als Dualzahl. Meistens ist jedoch eine dekadische (dezimale) Anzeige oder aber ein analoges Ausgangssignal erwünscht, also beispielsweise ein elektrischer Strom, der dem Zählerstand proportional ist.

Touring international. Das Kofferradio, das wir ins „Land der Kofferradios“ exportieren.

Seit über 10 Jahren hat nahezu jeder Rundfunkfachhändler in nahezu jedem Land der Erde regelmäßig unseren Touring verkauft. Da weiß man über den Touring Bescheid. Denkt man!

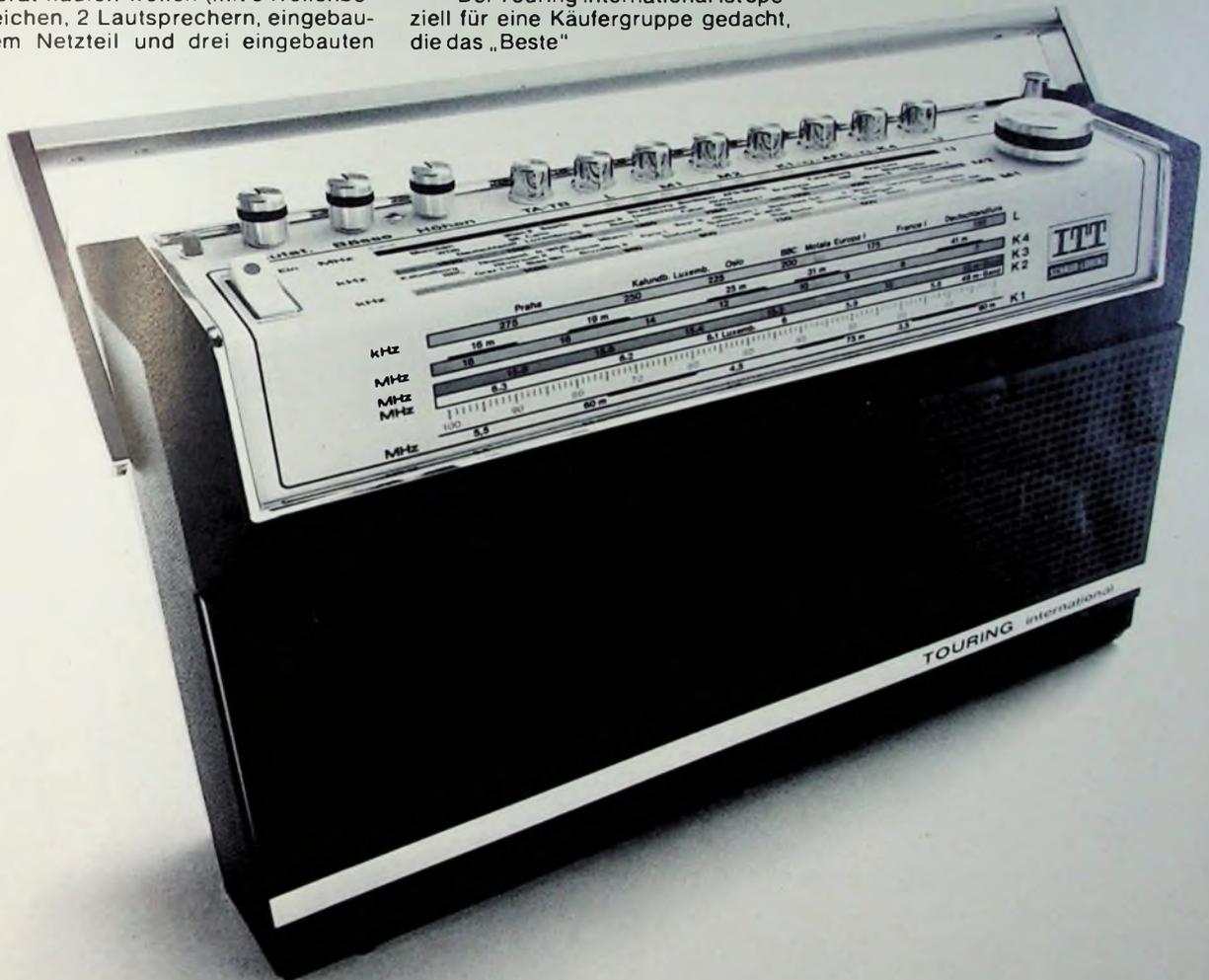
Aber wußten Sie, daß der „Touring international“ sogar nach Fernost exportiert wird? Beispielsweise nach Hongkong. Weil die Leute dort auch einmal ein wirklich gutes Kofferradio kaufen wollen (mit 8 Wellenbereichen, 2 Lautsprechern, eingebautem Netzteil und drei eingebauten

Fernempfangsantennen). Und weil sie dort den Touring – im Vergleich zu seiner Leistung – ausgesprochen preiswert finden.

Oder wußten Sie, daß jedes 10. von den vielen Millionen in der Bundesrepublik vorhandenen Kofferradios ein Touring ist? Und daß der Touring in der Preisklasse zwischen 300,- und 400,- DM einen Marktanteil von 64% hat?

Der Touring international ist speziell für eine Käufergruppe gedacht, die das „Beste“

in jeder Weise bevorzugt. Und diese Käufergruppe wird – das kann man überall hören und lesen – ständig größer. Eine gezielte Werbekampagne in den großen Publikumszeitschriften wird dafür sorgen; diese Käufergruppe fragt beim Fachhandel nach dem Touring international 103 von ITT Schaub-Lorenz. Es gibt kaum ein risikoloseres Geschäft als das mit dem Touring, sogar in Fernost.



Touring international 103

Deutschlands Koffer Nr. 1

ITT
SCHAUB-LORENZ

Technik der Welt

Mit der im Bild 49 dargestellten Schaltung eines Digital-Analog-Wandlers läßt sich das digitale Zahlresultat des Binärzählers aus dem vorigen Abschnitt (Bild 48) in ein analoges Signal umwandeln, aus dem man dann mit Hilfe eines Drehpulinstrumentes eine dekadische Anzeige erhalten kann. Die Anschlußklemmen 1...n des Digital-Analog-Wandlers sind mit den Ausgängen A_2 der Bivibratoren des Binärzählers im Bild 48 zu verbinden, und zwar

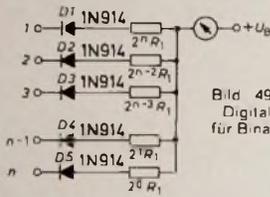


Bild 49 Schaltung eines Digital-Analog-Wandlers für Binärzähler (Intermetall)

die Anschlußklemme 1 mit dem Anschluß A_2 des Bivibrators 1, die Anschlußklemme 2 mit dem Anschluß A_2 des Bivibrators 2 usw.

Der das Meßinstrument des Digital-Analog-Wandlers durchfließende Strom und damit der Zeigerausschlag des Instruments sind der vom Zähler gezählten Anzahl der Eingangsimpulse proportional. Das Instrument kann man z. B. dekadisch eichen. Um die Abstände der Zahlen auf der Skala gleich groß zu machen, muß der Innenwiderstand des Meßinstruments klein gegenüber dem kleinsten Widerstand des Widerstands-Dioden-Netzwerkes des Digital-Analog-Wandlers sein. Um zu vermeiden, daß beim Zählerstand Null Strom durch das Meßinstrument fließt und sich dadurch bereits eine Anzeige ergibt, darf die Betriebsspannung U_B des Digital-Analog-Wandlers nicht größer als etwa 80 % der Betriebsspannung des Binärzählers sein. Die vorstehend beschriebene Schaltung enthält zwar keinen Multivibrator, da sie aber ein wichtiges Zubehör zu dem im vorigen Abschnitt beschriebenen Binärzähler ist, gehört sie dennoch zum Themenkreis dieser Aufsatzreihe.

(Fortsetzung folgt)

Schrifttum

- [2] Haas, G. Grundlagen und Bauelemente elektronischer Ziffern-Rechenmaschinen. Philips' Technische Bibliothek, Eindhoven 1961.

Ausbildung

Veranstaltungen der Technischen Akademie Esslingen im II. Quartal 1972

Die Technische Akademie Esslingen veranstaltet im II. Quartal 1972 unter anderem folgende Kurse, Seminare und Vorträge:

- 8-10 Mai Das Arbeiten mit Elektronenstrahl-Oszillografen (mit Demonstrationen und Praktikum)
- 15-16. Mai Automatisierung in Mittelbetrieben
- 17-18. Mai Radioaktive Isotope in Technik und Wissenschaft
- 17-18. Mai Moderne Qualitätssicherung in der Fertigung

- 17-18. Mai Bebauung und Nutzung der Umgebung leistungsstarker Rundfunk-, Richtfunk- und Fernsehsender
- 24. Mai Statistik und Informationstheorie
- 24-26. Mai Praktische Dimensionierung aktueller Halbleiterschaltungen
- 29-31. Mai Hochfrequenzmeßtechnik Teil II
- 6. Juni Rationelle Textverarbeitung 72
- 7.-9. Juni Digitaltechnik mit integrierten Schaltungen
- 14.-16. Juni Technische Temperaturmessung
- 19.-20. Juni Akustik und ihre Meßtechnik
- 19.-20. Juni Physik und Konstruktion elektrischer Kontakte
- 21.-23. Juni Einführung in die Elektronik Teil I
- 21.-23. Juni Informatik (Einführung in die wichtigsten Teilgebiete)
- 26.-27. Juni Kunststoffe in der Elektrotechnik
- 28.-30. Juni Steuerungstechnik Teil I, Elektrische, hydraulische und pneumatische Bauelemente
- 28.-30. Juni Datenfernverarbeitung und ihre Anwendung
- 3.-4. Juli Elektronenstrahlschweißen - eine moderne Fügetechnologie
- 5.-7. Juli Statistische Methoden und ihre Anwendungen Teil I, Grundlagen, Anwendungsmethoden, Testverfahren
- 5.-7. Juli Funk-Entstörung

Weitere Auskünfte erteilt: Technische Akademie Esslingen, 7300 Esslingen (Neckar), Postfach 748, Telefon (07 11) 3 79 36, Telex 7-21 493

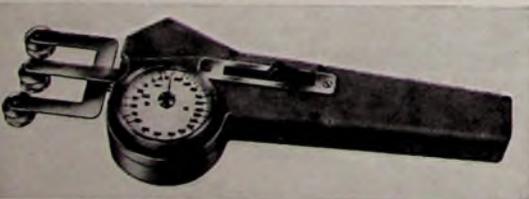
Ingenieur nur noch durch Studium

Seit dem 9. April dieses Jahres darf sich in der Bundesrepublik niemand mehr die Berufsbezeichnung Ingenieur zulegen, wenn er nicht durch das Studium an einer Fachhochschule, Technischen Hochschule oder Universität das Recht dazu erworben hat. Das geht aus einer Mitteilung des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) hervor, der maßgeblich am Zustandekommen dieser klaren Regelung mitgewirkt hat.

Demnach ist eine Ernennung verdienter Werkmeister zu sogenannten Betriebs-Ingenieuren oder die Führung der Berufsbezeichnung Ingenieur auf Grund einer ingenieurähnlichen Tätigkeit künftig nicht mehr statthaft. Das bringt nicht nur mehr Klarheit im nationalen Rahmen, sondern schafft bessere Voraussetzungen auch für die Gestaltung von EWG-Richtlinien über Niederlassungsfreiheit und freien Dienstleistungsverkehr für selbständige Tätigkeiten auf technischem Gebiet.

Grundlage dieser Regelung sind die in den Jahren 1970 und 1971 in allen Bundesländern verabschiedeten und inhaltlich übereinstimmenden Ingenieurgesetze, die das aus verfassungsrechtlichen Gründen für nichtig erklärte Bundes-Ingenieurgesetz von 1965 ersetzen. Für Personen, die das Recht zur Führung der Berufsbezeichnung Ingenieur nicht auf Grund eines Studiums erworben hatten, sondern diese Bezeichnung aus anderen Gründen führten und weiter zu führen beabsichtigten, sah die Landes-Ingenieurgesetze eine einjährige Anzeigefrist vor. Diese Anzeigefrist ist am 8. April dieses Jahres auch in Baden-Württemberg als letztem Land der Bundesrepublik abgelaufen.

Schmidt TONBAND-



Zugspannungsmesser: Für Fäden · Draht · Bänder · Seile · Zähler
Tachometer · mechanisch · elektromechanisch · Hand · stationär ·

Hans Schmidt & Co. D-8264 Waldkraiburg Postfach 140



RIM-Baustein-fibel-Nachtrag

Stand 1.4.1972, 36 A 4 Seiten

Inhalt: el. mini-system, 60 Watt Hochleistungs-Endstufenbaugruppe „NFK 50“ mit Mono- und Stereo-Netzteil-Bauvorschlügen
DM 2.20 bei Voreinsendung in Briefmarken

RIM-Baustein-fibel

Stand 1.11.1971, 194 Seiten; + Nachtrag, Stand 1.4.1972, wie oben; insgesamt 230 A 4 Seiten,
DM 6,- + DM 1,20 für Porto
Nachnahme Inland DM 8.20, Vorkasse Ausland DM 8.30 (Postscheckkonto München 137 53)

RADIO-RIM

Abt. F2 · 8 München 2, Postf. 20 20 26
Telefon (08 11) 55 72 21 · Telex 05-29 166 rarim-d

Das DAIMON Energie-System.

Damit präsentiert DAIMON ein richtungweisendes Programm für den Batterie-Markt. Alle denkbaren Anforderungen, die man heute an eine Batterie stellen kann, sind im DAIMON Energie-System erfüllt.

Mit den Feuerroten – problemlosen Batterien, die überall verwendbar sind und deren Leistungsdaten keinen Vergleich scheuen.

Mit den Alkali-Mangan-Zellen, konstant leistungsstarken Energie-Zellen für extreme Nutzungsdauer.

Mit den Nickel-Cadmium-Zellen, kleinen Akkumulatoren, die man wiederaufladen und so immer neu verwenden kann.

Das ist Teil 1 des DAIMON-Marketing: Für jede Anforderung das richtige Produkt.

Teil 2 ist der umfassende DAIMON-Service: Mit kurzen Lieferzeiten und detaillierter Beratung zu jeder Zeit.

DAIMON ist eben Energie-Spezialist.



Die Feuerroten von DAIMON. Longlife-programmierte Batterien aus dem

**DAIMON
ENERGIE
SYSTEM**



Perfecte Batterien für jede Anforderung

DAIMON als Batterie-Hersteller präsentiert der Welt ein Energie-System, das alle Anforderungen erfüllt.



Transistor- Schaltungstechnik

von Herbert Lennartz und Werner Taeger

Aus dem Inhalt

Die verschiedenen Transistorarten
(pnp-, npn-, legierte, gezogene
und Mesa-Transistoren)

Transistorsymbole

Darstellung der Transistorparameter

Kennlinien von Transistoren

Kennzeichnende Eigenschaften
der Transistoren

Der Transistor als Verstärkerelement
Gegenkopplungen

Gleichstromverstärker mit Transistoren

Der Transistor als elektronischer Schalter

Transistoroszillatoren

Der Transistor in der allgemeinen
Elektrotechnik

Der Transistor
in der Rundfunkempfangstechnik

Der Transistor in der Fernsehtechnik

Breitbandverstärker

Messungen an Transistoren

254 Seiten · 284 Bilder · 4 Tabellen · 280 Formeln
ISBN 3 87853 017 x **Ganzleinen 27,- DM**

*Zu beziehen durch jede Buchhandlung im Inland und Ausland,
durch Buchverkaufsstellen (Fachhandlungen mit Literatur-Abtei-
lung) sowie durch den Verlag*

**VERLAG FÜR
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK** GM
B H

1 BERLIN 52 (Borsigwalde)

Wir sind ein

Berliner Fachliteraturverlag

der seit fast 25 Jahren technische und technisch-
wissenschaftliche Fachzeitschriften mit inter-
nationaler Verbreitung herausgibt.

Genauso interessant und vielseitig wie Berlin
mit seinem technisch-wissenschaftlichen und
kulturellen Leben sowie den Steuerpräferenzen
sind auch unsere Zeitschriften.

Zur Mitarbeit in unserem Redaktionsteam
suchen wir einen Hochschul- oder Fachschul-
ingenieur als

Technischen Redakteur

Bewerbungen mit Lebenslauf, Tätigkeitsnach-
weis und Gehaltsanspruch erbeten unter
F. A. 8542

Berlin

**Zur Ergänzung unserer Redaktion
suchen wir einen**

jüngeren Mitarbeiter

der Fachrichtung Hochfrequenztechnik.

Herren mit praktischen Erfahrungen in Wirt-
schaft oder Presse, die an einer entwicklungs-
fähigen Dauerstellung interessiert sind, bitten
wir um eine ausführliche Bewerbung mit Lebens-
lauf, Tätigkeitsnachweis und Gehaltsanspruch
unter F. B. 8543

Wir bieten die Chance, von Fernsehen und Radio auf Luftfahrt umzusteigen!

Wir sind ein aufstrebender Betrieb der Luftfahrtelektronik für Entwicklung und Fertigung von Sprechfunk-, Notfunk- und Navigationsgeräten.

Wir suchen für unser Prüffeld:
Radio- und Fernseh-Techniker, Elektrotechniker und Elektromechaniker.
Auch sind wir bereit, fähige Funkamateure einzuarbeiten.



Haben Sie Lust, zu uns zu kommen? Wir bieten leistungsgerechte Bezahlung, Umzugsvergütung und sind Ihnen bei der Wohnungssuche behilflich. Schreiben Sie uns oder rufen Sie uns einfach an.

becker flugfunkwerk gmbh 757 baden-oos flughafen tel. (07221) 6 10 08 / 9 telex 0 784 371

Kommen Sie, wann Sie wollen.

Aber kommen Sie. Denn: Gute Leute suchen wir IMMER

Mit Antennen sind wir bekannt geworden. Aber auch unser Umsatz in den Geschäftsbereichen „Elektronik“, „Gedruckte Schaltungen“ und „Stabo-Spielwaren“ ist sprunghaft gewachsen. Mit Ihnen als kreativem

HF-Ingenieur

soll es weiter aufwärts gehen, speziell in der Technik von großen und größten Gemeinschaftsantennenanlagen.

Als kreativ sehen wir Mitarbeiter an, die es verstehen, aus ihren Ideen und mit ihrem Wissen fertigungsreife und marktgerechte Produkte zu entwickeln.

Unser Entwicklungsbereich umfaßt die folgenden Gruppen: ANTENNEN, GEMEINSCHAFTSANTENNEN, PROFESSIONELLE GERÄTE, MIKROWELLEN, ELEKTRONIK, STROMVERSORGUNGEN U. SPIELZEUG.

Heute lösen wir die Probleme von morgen. Wenn Sie daran mitarbeiten wollen, die von übermorgen zu erkennen und zu lösen, so kommen Sie zu uns. Über Fragen der Wohnungsbeschaffung, der Umzugskosten-Erstattung und über Ihre Aufstiegsmöglichkeiten unterhalten wir uns persönlich.

Auch wenn Sie sich heute noch nicht entscheiden wollen — gute Leute suchen wir immer. Schreiben Sie uns, oder rufen Sie an. Wir laden Sie gern zu einem unverbindlichen Gespräch ein.



HANS KOLBE & CO.

Personalleitung
3202 Bad Salzdetfurth/Hann. · Postfach 49
Telefon (0 50 63) 89-294

● BLAUPUNKT Auto- und Kofferradios

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

Ich möchte Ihre überzähligen

RÖHREN und TRANSISTOREN

In großen und kleinen Mengen kaufen.
Bitte schreiben Sie an
Hana Kaminzky
8 München-Solln · Spindlerstr. 12

Die günstige Einkaufsquelle für Büromaschinen



Aus Lagerbeständen stets günstige Gelegenheiten, fabrikneu, Kofferschreibmaschinen, Saldiermaschinen, Rechenautomaten. Profitieren Sie von unseren Großeinkäufen.



Fordern Sie Sonderkatalog 11/907

NÖTHEL AG

Deutschlands großes
Büromaschinenhaus

34 Böttingen · Markt 1 · Postfach 601
Telefon 620 08, Fernschreiber Nr. 096-893

Preiswerte Halbleiter 1. Wahl



| | |
|------------------|--------------------|
| AA 116 | DM —,50 |
| AC 187/188 K | DM 3,45 |
| AC 192 | DM 1,20 |
| AD 133 III | DM 6,95 |
| AF 139 | DM 2,80 |
| AF 239 | DM 3,60 |
| BA 170 | DM —,25 |
| BAY 18 | DM —,60 |
| BC 107 | DM 1,— 10/DM —,90 |
| BC 108 | DM —,90 10/DM —,80 |
| BC 109 | DM 1,05 10/DM —,95 |
| BC 170 | DM —,70 10/DM —,60 |
| BC 250 | DM —,75 10/DM —,65 |
| BF 224 | DM 1,50 10/DM 1,40 |
| BF 245 | DM 2,30 10/DM 2,15 |
| ZF 2,7 ... ZF 33 | DM 1,30 |
| 1 N 4148 | DM —,30 10/DM —,25 |
| 2 N 708 | DM 1,75 10/DM 1,60 |
| 2 N 2219 A | DM 2,20 10/DM 2,— |
| 2 N 3055 (RCA) | DM 6,60 |

Alle Preise inkl. NWSL. Bauteile-Liste anfordern. NN-Versand.
M. LITZ, elektronische Bauteile
7742 St. Georgen, Gartenstraße 4
Postfach 55, Telefon (07724) 71 13

VALVO

Bauelemente
für die gesamte
Elektronik

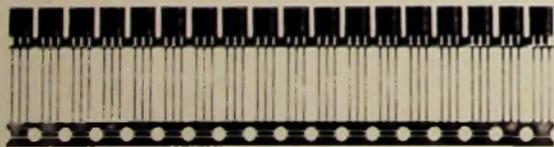


Paßt immer...

Valvo-Transistoren im SOT-54-Gehäuse haben flexible Anschlußdrähte zur Anpassung an verschiedene Rastermaße.

Sie sind preiswert durch moderne Kammfertigung und haben ein Gehäuse \approx TO-92 mit TO-18-Teilkreis.

Die Typen im SOT-54-Gehäuse:



| | | |
|-----------------|-----|-----------------------|
| BF 324 | PNP | HF-Vorstufe |
| BF 450 / BF 451 | PNP | ZF-Verstärker |
| BF 240 / BF 241 | NPN | ZF-Verstärker |
| BF 198 / BF 199 | NPN | FS-ZF-Verstärker |
| BC 327 / BC 328 | PNP | 1 A, 625 mW |
| BC 337 / BC 338 | NPN | für allg. Anwendungen |