

BERLIN

100020

E.-Thälmann-Str. 56

FUNK- TECHNIK

11

1972 +

1. JUNIHEFT



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.

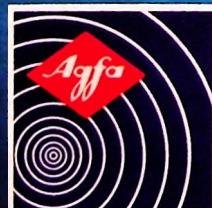
Jetzt können Sie alle LP-Platten vollständig mitschneiden!
Auch die vielen, die etwas länger spielen als 30 bzw. 45 Min.

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!



1. JUNIHEFT 1972

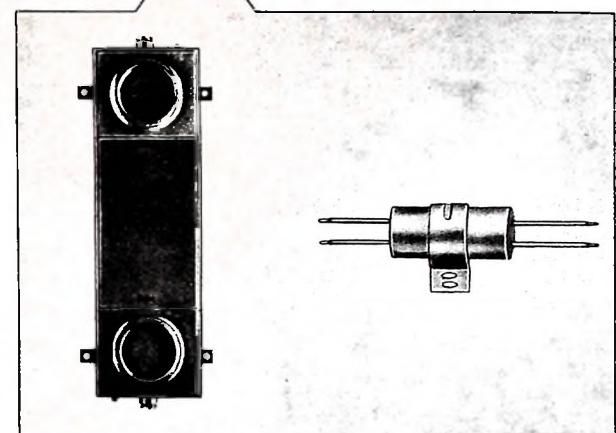
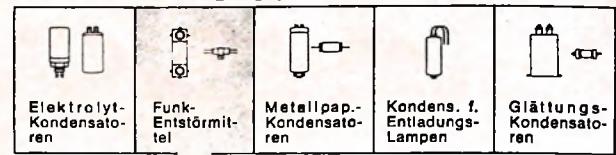
gelesen · gehört · gesehen	392
FT meldet	394
Aufgaben und Umfang der Datenverarbeitung bei den XX. Olympischen Spielen in München	395
Berichte von der Hannover-Messe 1972	
Unterhaltungselektronik der Hi-Fi-Klasse	
Steuergeräte, Tuner, Verstärker	396
Phono- und Tonbandgeräte	398
Lautsprecher, Kopfhörer, Mikrofone	400
Ablenkeinheiten „AEF 70“ und „AEF 71“ für 110°-Farbfernsehgeräte	402
Neue Halbleiterbauelemente	403
Antennen und Zubehör	405
Personelles	402
Videorecorder „SelectaVision MagTape“	406
Meßtechnik	
AM-FM-Meßsender „AFS 3331“	407
Oszilloskoprohre D 14-220 für Meßoszilloskopen	410
Farbfernsehen	
Thyristornetzteile für 110°-Farbfernsehempfänger	411
Impulse für das Bauelemente-Geschäft	413
Ausbildung	
Der Weg zum Ingenieurberuf	414
Lehrgänge	414
Angewandte Elektronik	
Integrierte Schaltung SAH 190 zur Tonerzeugung in elektronischen Orgeln	415
Kraftfahrzeug-Elektronik	
Kfz-Diebstahlsicherung	418
Für den jungen Techniker	
Der Multivibrator in Theorie und Praxis	419
Ein- und vielfarbige Anzeigeelemente mit Flüssigkristallen	422

Unser Titelbild: Labor-Meßaufbau eines mit Flüssigkristallen arbeitenden Plasma-Anzeigegeräts mit Selbstspeicherung. Derartige Anzeigeelemente führte AEG-Telefunken auf der Hannover-Messe vor und berichtete darüber in einem Fachvortrag (s. a. S. 422). Aufnahme: AEG-Telefunken

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.: (03 11) 4 12 10 31. Telex: 01 81 632 vrkt. Telegramme: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertreter: Albert Jänicke, Ulrich Radke; Techn. Redakteur: Wolfgang Kamecke, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Marianne Weidemann, Stellvertreter: Dietrich Gebhardt; Chegraphiker: Bernh. W. Beerwirth. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH. Postscheck-Konto: Berlin West 76 64 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 7 9302. 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 Entstörwirkung erzielt werden kann.

Mit dem endgültigen Wirksamwerden des Hochfrequenz-Gerätegesetzes 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:

Postleitzgebiet:	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, (0711) Rosshaustraße 69 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) 8900 Augsburg 2, Kitzenmarkt 28,
88—89	Postfach 377 2 47 42



Hydra-
Kondensatoren

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT
1 Berlin 65, Drontheimer Straße 28—34



gelesen · gehört · gesehen · gelesen · gehört · gesehen · gelesen · gehört · gesehen



Internationale Funkausstellung 1973 Berlin

Planungsfragen zur Organisation und Durchführung der Internationalen Funkausstellung 1973 Berlin (31.8.-9.9. 1973) wurden auf der 2. Sitzung des Ausstellungsausschusses am 9.5.1972 in Berlin erörtert. Der Ausschuß behandelte auch Koordinierungsfragen im Zusammenhang mit der Beteiligung der ARD, des ZDF und der Deutschen Bundespost. Beschlossen wurde unter anderem, daß anlässlich der Internationalen Funkausstellung 1973 Berlin erstmals ein internationaler Fachkongreß veranstaltet wird. Als gesellschaftlicher Höhepunkt wird ein internationaler Ball stattfinden. Das zur ersten Internationalen Funkausstellung 1971 Berlin entwickelte Signet wird wegen seines großen Erfolges auch für die Funkausstellung 1973 beibehalten.

AEG-Telefunken modifiziert PAL-Lizenzenpolitik

AEG-Telefunken hat eine Modifikation seiner bisherigen PAL-Lizenzenpolitik eingeleitet. In der Vergangenheit wurden Lizenzen für die Fertigung von PAL-Empfängern nur an Hersteller in solchen Ländern gegeben, in denen Sendungen nach der PAL-Norm ausgestrahlt werden. Eine Ausnahme bildete bisher die japanische Firma *Hitachi Ltd.*, der 1970 im Rahmen eines allgemeinen Informations- und Patentlizenzen-Austauschvertrages im Bereich der Unterhaltungselektronik PAL-Lizenzen in begrenztem Umfang eingeräumt worden waren.

Maßgebend für die Neuformulierung der Lizenzpolitik von **AEG-Telefunken** ist die zunehmende Verbreitung des PAL-Verfahrens in Europa und in Übersee. Für das PAL-System haben sich bisher 21 Länder entschieden. Es ist das Hauptanliegen von **AEG-Telefunken**, den mit PAL erreichten Qualitätsstandard des Farbfernsehens für die Zukunft zu sichern.

In Anerkennung der Qualität des PAL-Verfahrens hat sich die *Matsushita Electric Industrial Company Ltd.*, Osaka, entschlossen, bei **AEG-Telefunken** Lizenzen zu nehmen. Der Lizenzvertrag ist in diesen Tagen unterzeichnet worden. Er berechtigt die Gesellschaft, der Stückzahl nach begrenzt, Farbfernsehempfänger auf der Grundlage des von **AEG-Telefunken** entwickelten PAL-Systems bis zu einer Bildschirmgröße von 18 Zoll herzustellen und unter eigener Marke in die PAL-Länder zu exportieren. Der Vertrag wird nach Genehmigung durch die zuständigen japanischen Regierungsstellen wirksam werden. **AEG-Telefunken** verhandelt noch mit weiteren japanischen Herstellern über die Vergabe von PAL-Lizenzen.

Grundig-Fernsehgeräte für Olympische Spiele

Die **Grundig**-Werke liefern in Kürze dem Organisationskomitee der Olympischen Spiele 8636 Fernsehgeräte für den Einsatz an verschiedenen Wettkampfstätten. Ein entsprechender Kaufvertrag wurde soeben geschlossen. Es handelt sich um 366 Farb- und 8270 tragbare Schwarz-Weiß-Geräte, die unter anderem im Münchner Olympiastadion, an der Regattastrecke in Kiel-Schilksee und auf der Kanu-Slalom-Anlage in Augsburg, im Reitstadion München-Riem, beim Dressurreiten in Nymphenburg und auf der Ruder-Regattastrecke in Feldmoching aufgestellt werden. 1500 **Grundig**-Geräte werden allein auf den Tischen der Journalisten und Kommentatoren stehen. Die anderen Geräte dienen in der Pressestadt, an Informationsständen, an Prominentenplätzen, im Ehrengastbereich sowie in den Kurzeit-Unterkünften, im Olympischen Dorf der Männer und Frauen und im Jugendlager der schnellen Information. Laut Vertrag darf sich **Grundig** im In- und Ausland als „offizieller Ausrüster der Spiele der XX. Olympiade München 1972 mit Fernsehgeräten“ bezeichnen.

AKG-Kondensatormikrofon mit neuem Verstärkermodul

Mit einer interessanten neuen Variante des Kondensatorrichtmikrofons „CK 1“ mit „C 451 EB“ aus dem **AKG-CMS-System** (Kondensatormikrofonmodulsystem) hat die BBC die Gesangsdarbietungen des Grand Prix Eurovision 1972 aus Edinburgh übertragen. Dieses neue Verstärkermodul enthält ein Filter, das in zwei Stellungen (75 Hz oder

150 Hz) die Tiefen um 14 dB/Oktave absenkt. Dadurch wird eine nahezu absolute Griff- und Körperschallunempfindlichkeit erreicht. Diese Erweiterung des **AKG**-Kondensatormodulsystems ist sowohl für Solistenübertragung bei wechselseitiger Stativ- und Handhalterung als auch für den Betrieb am Mikrofongelenk besonders geeignet.

110°-Schwarz-Weiß-Dünnhalsbildröhre A 44-280 W

Zugeschnitten auf die speziellen Anforderungen, die an transportable Fernsehgeräte gestellt werden, wurde von **ITT Bauelemente** die neue 110°-Schwarz-Weiß-Bildröhre A 44-280 W in Dünnhalsausführung entwickelt. Bei einer Schirmdiagonale von 44 cm und einem Seitenverhältnis von 3:4 ist die Einbautiefe nur 28,5 cm (Haldurchmesser 20 mm). Auf Grund der geringen Abmessungen und der elektrischen Kenndaten ist dieser Bildröhrentyp speziell für den Einsatz in 12-Zoll-Chassis geeignet. Wegen des 110°-Dünnhalsprinzips ist außerdem im Vergleich zu anderen Bildröhren dieser Größe eine geringere Ablenkleistung erforderlich (11-kV-Hochspannung, 11-V-Heizung); das ist für Batteriegeräte ein wesentlicher Vorteil.

Service-Tester „ST 3300“

Mit dem Service-Tester „ST 3300“ stellte **Nordmende** auf der Hannover-Messe ein universelles Einspeisegerät für Servicesignale auf dem Rundfunk- und Fernsehsektor vor. Darüber hinaus kann der „ST 3300“ für den experimentellen Unterricht eingesetzt werden. Das in Stufen von 2 V stabilisiert aufgebaute Gleichspannungsnetzteil bietet besonders im experimentellen Unterricht eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten. Für den Aufbau von Röhrenschaltungen ist eine Wechselspannungsquelle vorhanden. Zeilen- und Bildkipp-Steuersignale sowie HF-Signale – wahlweise modulierbar – der gebräuchlichsten Zwischenfrequenzen erweitern die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten. Verschiedene Steuersignale im niedrig- und hochfrequenten Bereich stehen für das Ansteuern von Versuchsschaltungen zur Verfügung.

Mallory nimmt Produktion von Lithium-Batterien auf

Ein Lizenzvertrag mit weltweiter Gültigkeit zwischen **P. R. Mallory & Co. Inc.** und der **American Cyanamid Company** gibt **Mallory** exklusiv das Recht, organische Lithium-Batterien nach den Patenten und Verfahrensweisen des Vertragspartners herzustellen und weltweit zu vertreiben. Zunächst ist die Weiterentwicklung und Serienfertigung einer 3-V-Lithium-Batterie in Aussicht genommen. Der besondere Vorteil dieser Batterien ist neben extremer Lagerfähigkeit und weitgehender Unempfindlichkeit gegenüber allen Umweltbedingungen das außergewöhnlich hohe Spannungsniveau der Entladekurve. Die Entwicklungsarbeiten sollen sich aber auch auf andere Lithium-Batteriesysteme erstrecken, beispielsweise auf eine Serie von Festkörper-Batterien mit Spannungen zwischen 2 und 200 V und darüber. Diese Batterien finden beispielsweise Anwendung in allen Fällen, bei denen neben hoher Zuverlässigkeit Spannungsquellen höherer Spannung bei kleinsten Abmessungen gefordert werden.

Pultbox-Gehäuse

Als Ergänzung zu dem bereits bestehenden, umfangreichen „TEKO“-Gehäuseprogramm stellte **Scheicher & Co., Grasdorf**, ein neues universell verwendbares Pultbox-Gehäuse vor. Die im Winkel von 15° geneigte und mit einer 1 mm dicken Alu-Platte versehene Oberseite ermöglicht ein sehr leichtes Bedienen von eingebauten Schieberreglern, Drehpotentiometern und dergleichen.

Das Gehäuse besteht aus ABS-Kunststoff, der sich durch geringe Sprödigkeit in bezug auf seine Bearbeitung auszeichnet und bis zu einer Temperatur von etwa 80 °C formbeständig bleibt. Im Innern der Gehäuse befinden sich Führungsschienen und Stützen zum Einsetzen von gedruckten Schaltungen. Die etwas geneigte Rückwand ist mit Schlitten zur Kabeldurchführung versehen. Jedem Gehäuse sind Plastikfüße beigelegt. Das Gehäuse steht in drei Typen mit Frontplattenabmessungen 16 cm × 9,5 cm („362“), 21,5 cm × 13 cm („363“) und 31 cm × 17 cm („364“) und entsprechend varierten Höhenabmessungen zur Verfügung.



SANYO

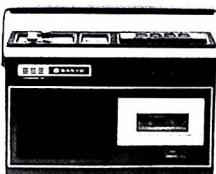
bringt tatsächlich mehr:

Das beweist
zum Beispiel dieser neueste
Luxus-Kassettenrecorder.
Typisches SANYO-Design –
ist mehr, bringt mehr.
M-741E,
der Unwiderstehliche!



he. LW-team

Modell M-741E

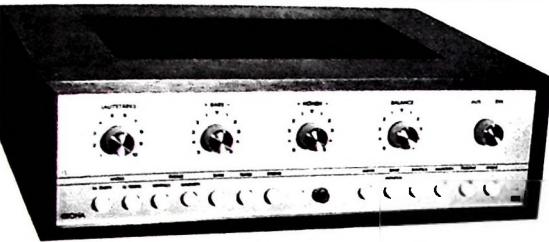


Verwöhlte Kenner
und anspruchsvolle Recorder-Fans
sind sofort begeistert – denn
SANYO M-741E bringt jeden Komfort:

Eingebautes Kondensator-Mikrofon sowie separates Mikrofon, Zählwerk, Aufnahme- und Batterieanzeige, automatische Bandendabschaltung, Flachbahnregler, präzise Drucktastenschaltung, DIN-Buchse, grosser Lautsprecher, 1IC, 5 Transistoren. Ausgangsleistung: 1,5 W. Eingebautes
Netzteil: 220V, Batterien = 9 V. SANYO-Tatsachen: SANYO bringt tatsächlich mehr!
Die Devise für Sie: Dabei sein – mit dem unwiderstehlichen M-741E von

 **SANYO**

Deutschland: Perfect GmbH, Baslerstrasse 7e, 785-Lörrach Österreich: Interpan, Kramergasse 5, Wien 1 Schweiz: Buttschardt Electronic AG, Lindenholzstrasse 32, 4002 Basel Belgique/Belgique et Luxembourg: S.V.D.P. SANYO SA, Bredastraat 124, 2000 Antwerpen
France: D.I.M.E.L., 66, rue Hermel, Paris-18 e Danmark: N. Odgaard + Søn, Vejgaard, 9000 Aalborg Nederland: N.V. Connector, Prinsengracht 634, Amsterdam-C Sverige/Norge: ITO Export/Import AB, Ostra Hamngatan 19A, 411 10 Göteborg



KROHA-HiFi-Transistor-Stereo-Verstärker LSV 120

Ein Verstärker der internationalen Spitzenklasse
Modernste Si-Transistor-Technik. Kurzschluß- und leerlaufsichere
Ausgänge durch elektronisch abgesicherte Endstufe. 1 Jahr Garantie

Eingänge:	Eingangsspannung	Dynamik
Micro mit Übertr.	2 x 5 mV an 100 k Ohm	63 dB
„ ohne Übertr.	2 x 0,5 mV an 220 k Ohm	60 dB
Phono-Kristall.	2 x 2,5 mV an 2,2 k Ohm	62 dB
„ Magnet	2 x 2,5 mV an 100 k Ohm	62 dB
Tonband	2 x 150 mV an 100 k Ohm	80 dB
Tuner	2 x 1,5 V an 1 M Ohm	80 dB
Studio		80 dB
Ab Lautstärkeregler		90 dB

Abschaltbare gehörrechte Lautstärkeregelung, Rauschfilter, Rumpelfilter, Präsenzschalter und Vor-Hinterbandkontrolle

Höhenregler: + 22 / - 19 dB

Tiefenregler: + 16 / - 14 dB

Frequenzgang: 20 Hz ... 80 kHz ± 1 dB

Leistungsfrequenzgang: 10 Hz ... 50 kHz

Nennleistung nach DIN 2 x 60 Watt an 4 Ohm

Klirrfaktor bis 2 x 48 Watt und allen kleineren Leistungen:

20 Hz ... 0,2 %	Unverzerrte Musikleistung 2 x 100 Watt
1 KHz ... 0,15 %	Preis für Fertigerät: DM 890,-
20 kHz ... 0,2 %	Preis für Bausatz: DM 750,-

Auf Wunsch schicke ich Ihnen gerne mein Informationsmaterial.

Elektronische Geräte · Erwin Kroha

731 Plochingen, Wilhelmstr. 31c, Tel. (07153) 27510

meldet... meldet... meldet...

Fernseh GmbH jetzt Robert Bosch Fernsehanlagen GmbH

Die *Fernseh GmbH* hat ihren Namen geändert in *Robert Bosch Fernsehanlagen GmbH*. Die namentliche Integration in die *Bosch*-Gruppe ist ein konsequenter Schritt in der Entwicklung des Unternehmens. Es wurde 1929 als *Fernseh AG* unter maßgeblicher Beteiligung von *Robert Bosch d.A.* gegründet. Bis 1938 übernahm die *Robert Bosch GmbH* auch alle Anteile der Mitgründer. Damit war die *Fernseh AG* eine 100%ige *Bosch*-Tochter, die 1939 in die *Fernseh GmbH* umgewandelt wurde. Fast 2000 Mitarbeiter sind in zwei Werken in Darmstadt beschäftigt. Über 40 Jahre Erfahrung und erfolgreiche Arbeit auf dem Fernsehgebiet haben dem Namen *Fernseh* in der Fachwelt Geltung verschafft. Deshalb wird auch weiterhin das Markenzeichen „Fernseh“ auf allen Erzeugnissen der Firma zu finden sein.

6. Generalversammlung PRO ELECTRON in Brüssel

PRO ELECTRON, die internationale Vereinigung von Herstellern elektronischer Bauelemente, hielt ihre 6. Generalversammlung am 14. März 1972 in Brüssel ab. Der Vorsitzende des Verwaltungsrates, Dr.-Ing. G. Herrmann, führte aus, daß die Aktivitäten der Vereinigung sich 1971 günstig entwickelt haben. Die Zahl der Mitgliedsfirmen erhöhte sich auf 36; davon sind acht Mitglied der Gruppen „Elektronenröhren“ und „Halbleiter“, zehn gehören der Gruppe „Elektronenröhren“ und 18 der Gruppe „Halbleiter“ an. Im vergangenen Jahr wurden 1543 Typen registriert. E. Bartolozzi, Kaufmannscher Direktor von ATEC und SGS (Italien), wurde als Mitglied des Verwaltungsrats wiedergewählt.

„gute Industrieform '72“ für 16 Braun-Produkte

Als „gute Industrieform '72“ wurden zur diesjährigen Hannover-Messe 16 neue *Braun*-Produkte ausgezeichnet.

SEL-Geschäftsstelle Köln bezog neue Räume

Die Geschäftsstelle Köln des Geschäftsbereiches Rundfunk Fernsehen Phono der Standard Elektrik Lorenz AG bezog neue Räume in 5 Köln 41 (Braunsfeld), Eupener Str. 92; Telefon (02 21) 49 40 91.

Neuer Nortron-Distributor

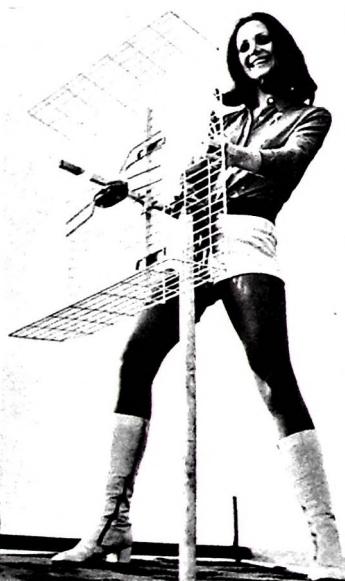
Nortron hat für die Räume Stuttgart und Freiburg die Dima-Elektronik, Karl Manger KG, 7 Stuttgart-Vaihingen, Robert-Leicht-Straße 73, und 78 Freiburg, Wohlerstraße 1/3, als neuen Distributor ernannt. Beide Niederlassungen haben das *Nortron*-Programm abrufbereit auf Lager.

Westinghouse eröffnete Niederlassung in Kassel

Die *Westinghouse Electric GmbH* gab jetzt die Eröffnung ihrer neuen Niederlassung mit Prüfstelle und Auslieferungslager für Farbbildröhren in Kassel bekannt. *Westinghouse* wird dort bis zu 4000 Farbbildröhren auf Lager halten, und zwar hauptsächlich die beiden 67-cm-Typen A 67-120 X (90°) und A 67-140 X (110°). Gleichzeitig wurden Prüfanlagen eingerichtet, um den deutschen Herstellern von Fernsehgeräten die Möglichkeit zu geben, Versuche und Leistungsstudien durchzuführen, und um den Händlern eine Kontrollanlage für ihren Kundendienst zur Verfügung zu stellen.

Motorola steigerte Umsätze im 1. Quartal 1972 um 25 %

Der amerikanische Elektro-Konzern *Motorola Inc.*, in Deutschland durch seine Wiesbadener Niederlassung vertreten, gab jetzt in Chicago einen Bericht über die Geschäftsentwicklung im ersten Quartal 1972. Danach stieg der Umsatz weltweit, gemessen am Ergebnis des gleichen Vorjahreszeitraums, um 25% auf 248,7 Mill. \$. Als wesentlichen Grund für die positive Entwicklung sieht die Geschäftsleitung neben dem allgemein entspannteren Wirtschaftsklima in den USA die guten Verkaufserfolge in den Sparten Autoradio und Funkgeräte. Die Entwicklung auf den europäischen Märkten dürfte nach Aussagen des *Motorola*-Sprechers noch positiver verlaufen als in den USA.



EURO- TELSAT- ANTENNE

nach
Dr. W. Ehrenspeck

POHLER & SCHILLING
6051 WEISKIRCHEN, Daimlerstraße 15/17

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefredakteur: WERNER W. DIEFENBACH

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

FUNK-TECHNIK

Aufgaben und Umfang der Datenverarbeitung bei den XX. Olympischen Spielen in München

In Tokio ist 1964 zum erstenmal ein Computer für die Auswertung der Olympischen Spiele herangezogen worden. Der wesentliche Unterschied zu den diesjährigen Olympischen Spielen in München ist, daß seinerzeit die Ergebnisse von der Jury kamen und vom Computer lediglich „verdichtet“ wurden. In München aber will man die anfallenden Daten bereits an der Quelle erfassen und im Echtzeit-Betrieb verarbeiten. In Mexico verzichtete man 1968 auf einen Computer-Einsatz. Nach glaubwürdigen Aussagen der Veranstalter wurden allerdings für den Melde- und Ergebnisdienst rund 28 000 Menschen benötigt. In München hofft man, mit 1100 Mitarbeitern für diese Aufgabe auszukommen.

Bei den XX Olympischen Spielen in München werden Wettkämpfe in 196 Disziplinen in 31 Sportstätten ausgetragen. 4000 Journalisten aus aller Welt können natürlich nur jeweils einen Teil der Veranstaltungen besuchen; sie sollen trotzdem stets über den jeweiligen Stand der anderen Wettkämpfe informiert werden. Deshalb verteilt das Deutsche Olympiazentrum (DOZ) über elf Kanäle Fernsehsendungen. Über einen zwölfstelligen Kanal können Schnellinformationen in Form von Zusammenfassungen und Tabellen empfangen werden.

Die Funktionäre der Olympischen Spiele werden mit den Ergebnissen direkt versorgt. Die Datenverarbeitung ermöglicht dabei Plausibilitätskontrollen: Ein Endlauf kann nicht vor dem Vorlauf stattfinden, die Startnummer eines Athleten muß zum entsprechenden Land gehören. Nenn- und Meidelisten sowie die Verlosung der Startnummern werden ebenfalls vom Computer vorbereitet. Dabei können zum Beispiel Disqualifikationen wegen Gewichtüberschreitung (wie sie bei den Boxern möglich sind) von vornherein berücksichtigt werden. Daß der Computer auch noch Statistik macht, sei der Vollständigkeit halber erwähnt. Der Report über die Spiele in München wird bereits am Ende der Veranstaltung vorliegen.

Aus dieser Aufgabenstellung wurde das eigentliche „Wettkampfsystem“ entwickelt, in dem praktisch alle Sportregeln erfaßt sind. Als Siemens den Auftrag für die Errichtung der Datenverarbeitungsanlage der Olympischen Spiele in München erhielt und begann, die Programme für die verschiedenen Disziplinen zu schreiben, stellte man fest, daß die meisten Sportregeln gar nicht so fixiert sind, wie man gemeinhin meint. Man entdeckte, daß Einzelregeln bei Weltmeisterschaften, Europameisterschaften und Olympischen Spielen ganz unterschiedlich ausgelegt werden. Die Programmierung der Regeln ist deshalb so schwierig, weil das Organisationskomitee für die Spiele in München eben nur die Organisationszentrale ist, die Spiele selbst aber von den einzelnen Sportverbänden ausgerichtet werden.

Neben dem „Wettkampfsystem“ wird das „Informationssystem GOLYM“ stehen, das als Auskunftsysteem für alle Daten gedacht ist, die einen Bezug zu den Olympischen Spielen in München haben. Für GOLYM gab es bereits seit Jahren ein universelles Grundsystem. Hier war das eigentliche Problem der Aufbau der Dateien. Allein die Datenbeschaffung erforderte eine sechsstellige Summe. Man hat den Ehrgeiz, auch die

ungeüblichsten Fragen im Zusammenhang mit Olympischen Spielen vom Informationssystem beantworten zu lassen, zum Beispiel auch über frühere Disziplinen, an die heute niemand mehr denkt.

Die wichtigsten Tabellenwerke stehen in deutsch und in englisch zur Verfügung. Damit sich ausländische Sportjournalisten nicht schlechter bedient fühlen als ihre deutschen Kollegen, hat man GOLYM noch ein Sportwörterbuch mit 20 000 Fachausdrücken eingegeben, das in zwei Fremdsprachen übersetzt wird.

Bei Erteilung des Auftrages standen lediglich 25 Mitarbeiter zur Verfügung. Von April 1970 bis Dezember 1970 hat Siemens die Zahl der am Olympiaprojekt beteiligten Mitarbeiter auf 180 erhöht. In dieser Zeit wurden im wesentlichen die Aufgaben definiert und die Bestandsaufnahme für das Wettkampfsystem durchgeführt. Von Oktober 1970 bis September 1971 wurde mit rund 200 Mitarbeitern der Aufbau der Hardware konzipiert, das Wettkampfsystem programmiert und das Poolkonzept für GOLYM gewonnen. Seit Herbst vergangenen Jahres wurde die Zahl der Mitarbeiter auf 330 aufgestockt. Man ist im Augenblick mit der Planung und Vorbereitung des Ablaufs während der Spiele beschäftigt, erstellt die Testdaten und schult gegenwärtig die späteren Bedienungskräfte.

Der bisherige Aufwand für die Datenverarbeitung ist etwa 370 Mannjahre. Davon entfallen 180 Mannjahre auf das Wettkampfsystem, 30 Mannjahre auf das Informationssystem GOLYM, 30 Mannjahre auf Organisation und Vorbereitung des Ablaufs, 25 Mannjahre auf die Hardware-Planung und 35 Mannjahre auf das Rechenzentrum auf dem Oberwiesenfeld. Bis zum Abschluß der Spiele werden rund 500 Mannjahre anfallen. Zum Vergleich sei angeführt, daß nach zuverlässigen Angaben für die Vorbereitung des Satellitenprojektes „Azur“ 20 Mannjahre aufgewandt wurden.

Über den gegenwärtigen Stand von 330 Mitarbeitern hinaus werden für die Datenverarbeitung bei den Olympischen Spielen etwa 700 weitere Beschäftigte benötigt, darunter allein 110 Mann Wartungspersonal. Ein ausgefeiltes Versorgungswesen ist ferner während der Spiele erforderlich, um alle Aufgaben durchführen zu können. Ersatzteile und Verbrauchsmaterial müssen bereitgestellt werden, der Störungsdienst muß organisiert sein, und ein eigenes Kommunikationsnetz ist zu schaffen. All dies muß autark von den Primärdiensten für die Olympischen Spiele aufgebaut werden.

Faßt man zusammen, worin eigentlich der Gewinn dieses umfangreichsten Einsatzes der Datenverarbeitung bei allen bisherigen Olympischen Spielen liegt, so sind Beschleunigung und Sicherheit die beiden entscheidenden Argumente. Nützlich aber ist schließlich auch der Erfahrungsgewinn. Es steht bereits heute fest, daß durch dieses Projekt Entwicklungen auf den verschiedensten Gebieten schneller vorangekommen sind, als es ohne „olympischen Termindruck“ möglich gewesen wäre.

Hauptnutznießer aller Vorbereitungen ist zweifellos die Presse für ihre weltweite Berichterstattung. Sie wird letztlich zu entscheiden haben, ob die angewandte Technik den Bedürfnissen der Journalisten bei der Unterstützung ihrer Arbeit wirklich entsprochen hat.

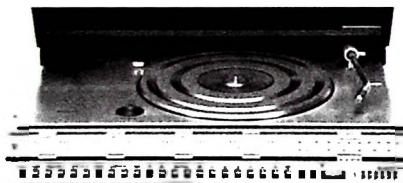
Nach Referaten auf einer Siemens-Pressekonferenz am 20. 4. 1972 in Hannover anlässlich der Hannover-Messe 1972

Unterhaltungselektronik der Hi-Fi-Klasse

Gegenüber dem Vorjahr ist das Angebot an Hi-Fi-Geräten umfassender geworden. Diese Tendenz gilt für die vielen ausländischen Gerätehersteller und auch für die deutsche Phonoindustrie, für die eine Beteiligung an der Hannover-Messe nach wie vor interessant ist. Eine große Rolle spielt auch das Lautsprecherangebot der Hi-Fi-Klasse.

Steuergeräte, Tuner, Verstärker

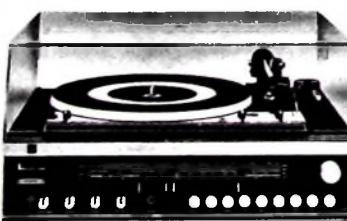
Als Messeneuheit stellte Bang & Olufsen das „Beocenter 3500“ vor, eine kombinierte Hi-Fi-Stereo-Anlage mit Verstärker, UKW-Empfangsteil und Hi-Fi-Laufwerk. Bemerkenswert sind Flachbahnschieberegler (auch für die Stationswahl) und ein Feldstärkeinstrument mit zwei roten Leuchtfeldern für die exakte Senderabstimmung. Der Verstärker hat eine Mindest-Ausgangsleistung von 2 ×



Kombinierte Hi-Fi-Stereo-Anlage „Beocenter 3500“ (Bang & Olufsen)

40 W (Sinus) beziehungsweise 2 × 75 W (Musik). Die neuzeitliche Technik ist durch 63 Transistoren (einschließlich Feldeffekttransistoren), zwei integrierte Schaltungen, keramische Filter und sechs UKW-Stationstasten gekennzeichnet. Ein Bedienungsknopf lenkt zentral mit der Wahl der Plattengröße auch die Geschwindigkeit. Das Tonabnehmersystem enthält einen sphärischen Verrundungen Diamanten und hat eine Auflagekraft von 1,2 p. Eine schwarze Abdeckhaube verhindert Staubablagerungen auf dem Plattenteller.

Der neue Look im Geräteangebot von Dual mit einem eleganten, schwarzen Frontplatten-Design umfasst das gesamte Sortiment der Saison 1972/73. Dadurch bieten sich vielfache Kombinationsmöglichkeiten. Die neue Hi-Fi-Kompaktanlage „KA 30“ enthält im Phonoteil den Hi-Fi-Automatikspieler „J214 HiFi“ mit dem „M 75“-Tonabnehmer-Magnetsystem von Shure.



Hi-Fi-Stereo-Kompaktanlage „KA 30“ (Dual)

Der Rundfunkteil mit den Bereichen UKML hat bei FM-Stereo eine Empfindlichkeit von $\leq 10 \mu\text{V}$ (Mono $\leq 3 \mu\text{V}$) bei 22,5 kHz Hub und 26 dB Rauschabstand sowie eine Rauschzahl von $\leq 35 \text{ kT}_0$, eine Begrenzung ab $6 \mu\text{V}$ und eine AM-Unterdrückung von $\leq 40 \text{ dB}$. Die Ausgangsleistung ist $2 \times 10 \text{ W}$ (Sinus) bei einem Klirrfaktor von 1 % an 4 Ohm und die Leistungsbandbreite 35 Hz ... 30 kHz. Mit getrennten Klangreglern lassen sich die Bassen um +14 ... -16 dB bei 50 Hz und die Höhen um +16 ... -17 dB bei 15 kHz regeln. Die frontseitige Kopfhöreranschlußbuchse ist universell für hoch- und niedrohmige Kopfhörersysteme bestimmt. Weitere Besonderheiten sind Black-out-Skala und AFC-Taste.

Zur Klasse der preisgünstigen Hi-Fi-Stereo-Verstärker gehört das neue Dual-Modell „CV 30“. Es hat eingebaute zweistufigen Entzerrervorverstärker für magnetische und dynamische Tonabnehmersysteme sowie Eingangswahlschalter für Phono-Magnetensystem, Phono-Keramik-Kristallsystem, Tuner und Tonbandgerät, ferner eine Kopfhöreranschlußbuchse an der Frontplatte. Die Ausgangsleistung ist $2 \times 10 \text{ W}$ (Sinus), gemessen an 4 Ohm bei 1 % Klirrfaktor. Die Leistungsbandbreite ist 30 Hz ... 30 kHz. Die Bassen kann man um +14 ... -16 dB bei 50 Hz und die Höhen um +16 ... -16 dB bei 15 kHz getrennt regeln. Die gehörrichtige Regelcharakteristik des Lautstärkereglers läßt sich abschalten. Die Lautsprecherdämpfung wird bei 1000 Hz mit >45 dB angegeben.

Als Nachfolger des Multiphonie-(Quadrophonie-)Zusatzerstärkers „MV 60“ bietet Dual jetzt das Modell „MV 61“ an. Eine spezielle Matrixschaltung „entschlüsselt“ den in herkömmlichen stereofonen Schallplatten-, Tonband- und Rundfunkaufnahmen enthaltenen Reflexionsschall und führt ihn zwei zusätzlichen, hinter dem Hörer angeordneten Lautsprecherboxen zu. Mit diesem Verstärker ist eine von den akustischen Eigenschaften des jeweiligen Raumes nahezu unabhängige Änderung des Klangindrucks möglich. Außerdem eignet sich dieser Zusatzverstärker für die zusätzliche Stereo-Übertragung in einen Zweitraum mit zwei Lautsprecherboxen. Technische Daten: Ausgangsleistung 2 × 20 W (Sinus), Klirrfaktor 0,2 % (bis 15 W Sinusdauerton 40 ... 12 500 Hz), Leistungsbandbreite 16 ... 60 000 Hz, Übertragungsbereich 20 ... 30 000 Hz. Als Ausgänge sind sechs Lautsprecherbuchsen für drei Lautsprecher-

paare vorhanden, davon zwei umschaltbar (Multi/Stereo).

Unter den schon bekannten Hi-Fi-Stereo-Heimanlagen von Dual weist das Gerät „HS 52“ verschiedene Verbesserungen auf. Die Ausgangsleistung ist jetzt $2 \times 15 \text{ W}$ (Musik). Ferner haben die zugehörigen Boxen nun zwei Kalotten-Hochtöner.

Der neue „Stereo-Set 1000 Quadrosound“ der Elac besteht aus dem Hi-Fi-Stereo-Steuergerät „1000 T Quadrosound“, zwei Lautsprecherboxen „LK 1000“ und zwei Lautsprechern „Quadrosound 1“ oder „Quadrosound 2“. Die übersichtlichen, obenliegenden Bedienelemente



„Stereo-Set 1000 Quadrosound“ (Elac)

bieten hohen Komfort. Auch die neuartige soft-line-Pultform erleichtert die Bedienung. Die beiden Wellenbereiche (UM) werden durch Drucktasten gewählt. Zur Programmierung von UKW-Sendern sind vier Stations-tasten vorhanden. Ein Lupenzeiger der in Frequenzen geeichten Skala und das Abstimmanzeigegerät machen eine exakte Kanalwahl möglich. Neben den üblichen Flachbahnschaltern für Lautstärke, Balance, Tiefton und Höhe ist ein weiterer siebenstufiger Flachbahnregler zum Einschalten und Regeln des Quadrosound-Effektes vorhanden. Der Empfangsteil hat bemerkenswerte technische Einzelheiten wie Stereo-Decoder mit automatischer Umschaltung und Anzeige, sensorische AFC-Abstaltung beim Abstimmvorgang, UKW-ZF-Teil mit Mehrkreisfiltern, Kopfhöreranschluß und servicefreundlichen Aufbau mit Steckplatten. Einige technische Daten: UKW-Empfindlichkeit Mono/Stereo 1,5 μV /6 μV , Rauschzahl 4 kT_0 , Spiegelselektion 40 dB, AM-Unterdrückung 40 dB,

Ausgangsleistung 2×20 W (Sinus), Klirrfaktor bei 1 kHz und voller Leistung 0,5 %, Übertragungsbereich 18 Hz bis 25 kHz.

Neu ist im *The Fisher*-Programm der „Elac“ das Hi-Fi-Stereo-Steuergerät „205“ für die Bereiche UM. Außer anderen Halbleiterbauelementen enthält es auch Feldefekttransistoren sowie integrierte Schaltungen und hat ferner abschaltbare Rauschsperrre und einen MW-Breitbandtuner mit $12 \mu\text{V}$ Empfindlichkeit und 44 dB Trennschärfe. Die FM-Empfindlichkeit wird mit $1,6 \mu\text{V}$ für 26 dB Signal-Rausch-Abstand angegeben. Der Ver-



Hi-Fi-Stereo-Steuergerät „205“ (*The Fisher*)

stärkerteil hat eine Ausgangsleistung von 2×35 W (Sinus) und einen Klirrfaktor $< 0,5\%$ bei 1 kHz und Vollaussteuerung. Die Intermodulation (60 Hz + 7 kHz) ist $< 0,5\%$. Beide Kanäle übertragen den Frequenzbereich 20 bis $20\,000$ Hz ± 2 dB.

Gegenüber dem *The Fisher*-Vorläufertyp „701“ hat das AM/FM-Stereo-Quadrophonie-Steuergerät „801“ etwas verbesserte elektrische Werte. So ist die FM-Empfindlichkeit jetzt $1,1 \mu\text{V}$ für 26 dB Signal-Rausch-Abstand, die Ausgangsleistung 4×44 W (Sinus) und der Übertragungsbereich $15 \dots 40\,000$ Hz $\pm 1,5$ dB. Die übrigen technischen Daten wie Klirrfaktor ($< 0,5\%$) usw. blieben gleich. Dieses Steuergerät eignet sich für jetzige und künftige Quadrophonieverfahren und auch für Stereo-Wiedergabe.

Das schon bekannte UKW-Steuergerät „MTX 3000“ der *Erich Locher KG* erhielt ein neues Design. Die Technik blieb unverändert. Die Firma leistet jetzt ein Jahr Garantie, auch für das aus dem Vorjahr übernommene AM/FM-Steuergerät „MTX 4000“.

Im Neuheitenprogramm von *National* bietet das Steuergerät „SA-6500“ eine Ausgangsleistung von 2×50 W (Sinus) an 4 Ohm bei einem Klirrfaktor von 0,5 %. Die Leistungsbandbreite ist $5 \dots 50\,000$ Hz -3 dB und die Übersprechdämpfung 40 dB bei 1 kHz. Zum Bedienungskomfort gehören Schieberregler, lineare FM-Skala mit Luminzenzanzeige, Feldstärke- und Klirrfaktor-Minimum-Anzeige, Programmwahl-Indikator und Tastenwahlschalter für zwei getrennte Lautsprechergruppen. Das in der Technik ähnliche Steuergerät „SA-6200“ hat im Tuner teil zwei Feldefekttransistoren, abschaltbare Stummabstimmung und eine lineare Luminzenzskala. Die Ausgangsleistung ist 2×41 W (Sinus) an 4 Ohm bei 0,5 % Klirrfaktor. Als Leistungsbandbreite sind $5 \dots 40\,000$ Hz -3 dB und als Geräuschspannungsabstand mindestens 70 dB

angegeben. Rauscharme Spezialtransistoren (2SA666), Baß- und Höhenregler mit Regelmöglichkeit der einzelnen Kanäle, sechsstufiger ZF-Verstärker hoher Trennschärfe, AM-Ferritanenne und Senderanzeige durch Illuminationszeiger sind wesentliche Merkmale des AM/FM-Steuergerätes „SA-5800“. Die Ausgangsleistung ist 2×27 W (Sinus) an 4 Ohm, der Klirrfaktor $0,5\%$ und die Leistungsbandbreite $5 \dots 40\,000$ Hz -3 dB.

In der Gruppe der Hi-Fi-Stereo-Heimanalgen stellte *Perpetuum-Ebner* das neue Modell „3015 VHS“ mit dem „Multimat“-Plattenspieler „3015“ vor, der das Tonabnehmer-Magnetensystem „M 75 D“ von *Shure* enthält. Der Stereo-Verstärker mit 2×10 W (Sinus) und einem Klirrfaktor von $\leq 1\%$ bei 1 kHz hat einen Übertragungsbereich $25 \dots 30\,000$ Hz $\pm 1,5$ dB sowie eine Leistungsbandbreite 30 bis $30\,000$ Hz. Die Übersprechdämpfung ist ≥ 45 dB zwischen den Kanälen bei 1 kHz.

Durch Flachformat und Arrondi-Design zeichnet sich die Kompaktanlage „hifi studio 15“ von *Perpetuum-Ebner* aus. Der Rundfunkteil mit fünf Empfangsbereichen (U2KML) verfügt über Bedienungskomfort wie Abstimmanzeige mit Drehspeulinstrument, Flutlicht-Panoramaskala mit parallaxefreier Anzeige und hat eine FM-Eingangsempfindlichkeit von $8 \mu\text{V}$ (Stereo) beziehungsweise $1,5 \mu\text{V}$ (Mono) für 26 dB Rauschabstand. Der Endverstärker mit 2×10 W (Sinus), Leistungsbandbreite $30 \dots 30\,000$ Hz und Intermodulationsfaktor $\leq 1\%$ bietet Anschlußmöglichkeiten für Lautsprecher ($4 \dots 16$ Ohm) und Kopfhörer ($8 \dots 2000$ Ohm). Der Stereo-Verstärker hat getrennte Regler für Lautstärke, Bass, Höhe und Balance. Vorhanden sind auch ein Linear-Schalter und eine Stereo-Mono-Taste.

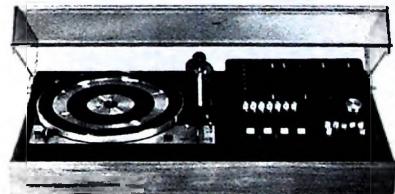
Ähnliche technische Daten weist der Rundfunkteil des „hifi studio 20“ von *Perpetuum-Ebner* auf. Der Stereo-Verstärker mit Anschlußmöglichkeiten für Mikrofon, Tonband-/Cassetten-Recorder, Lautsprecher und Kopfhörer ist mit Flachbahnreglern ausgestattet. Bei einer Ausgangsleistung von 2×20 W (Sinus) und einem Klirrfaktor von $\leq 0,3\%$ ist der Übertragungsbereich $20 \dots 22\,000$ Hz $\pm 1,5$ dB. Die Übersprechdämpfung zwischen den Eingängen wird mit ≥ 60 dB bei 1 kHz angegeben.

Rank-Arena zeigte in Hannover das UKW-Steuergerät „T 3300“ in besonders flacher Bauform. Die Empfindlichkeit ist $1,5 \mu\text{V}$ bei 20 dB Signal-Rausch-Abstand und die FM-Selektion 60 dB. Der FM-Tuner ist mit MOSFET bestückt. Mittels Drucktasten können fünf UKW-Stationen gewählt werden. Das Gerät hat eine Ausgangsleistung von 2×20 W (Sinus) an 4 Ohm, einen Frequenzbereich $15 \dots 30\,000$ Hz (Leistungsbandbreite $20 \dots 25\,000$ Hz). Tieffrequenzregelung ist bei 70 Hz und Höhenregelung bei 15 kHz um jeweils ± 15 dB möglich. Als praktisch erwies sich die Einstellhilfe für linearen Frequenzgang mit Rasten im Baß- und Höhenregler. Durch Einsatz der Modultechnik erhöhte sich die Servicefreundlichkeit.

Das AM/FM-Steuergerät „R 1035“ von *Rank-Arena* zeichnet sich durch zahlreiche technische Feinheiten aus wie Low-Filter (-10 dB bei 50 Hz), High-Filter (-10 dB bei 20 kHz), Stummabstimmung, Instrument für Ratio-Mittenanzeige, elektronische Sicherung der Endstufen sowie Umschaltungsmöglichkeiten von zwei Lautsprechergruppen. Die FM-Empfindlichkeit ist $2 \mu\text{V}$ für 30 dB Signal-Rausch-Abstand und die AM-Empfindlichkeit $250 \mu\text{V}$ für 20 dB Signal-Rausch-Abstand. Die AM- und FM-Selektion erreicht 60 dB. Der Verstärkerteil hat eine Ausgangsleistung von 2×35 W (Sinus) an 4 Ohm (Klirrfaktor $< 0,5\%$, Frequenzbereich $20 \dots 30\,000$ Hz, Leistungsbandbreite $30 \dots 30\,000$ Hz).

Spitzenleistungen präsentierte im *Rank-Arena*-Programm das AM/FM-Steuergerät „R 5000“. Bemerkenswert sind MPX-Filter, Stummabstimmung, MOSFET im UKW-Tuner, integrierte Schaltungen, Low- und High-Filter, keramische Filter im ZF-Teil und unter anderem elektronische Sicherung der Endstufen. UKW-Empfindlichkeit ($1,5 \mu\text{V}$ für 20 dB Signal-Rausch-Abstand) und AM-Empfindlichkeit ($200 \mu\text{V}$ für 20 dB Signal-Rausch-Abstand) sowie FM-Selektion (> 60 dB) haben gute Werte. Der Verstärkerteil mit 2×50 W (Sinus) an 4 Ohm, etwa $0,3\%$ Klirrfaktor und einem Frequenzbereich $15 \dots 50\,000$ Hz (Leistungsbandbreite $20 \dots 40\,000$ Hz) erfüllt hohe Ansprüche.

Mit einer Ausgangsleistung von 2×25 W (Sinus), 1% Klirrfaktor und einem Frequenzbereich $20 \dots 20\,000$ Hz (Leistungsbandbreite $10 \dots 60\,000$ Hz) stellte *Scan-Dyna* das neue AM/FM-Steuergerät „2000“ vor. Der FM-Teil arbeitet im ZF-Verstärker mit keramischen Filtern und ist mit fünf UKW-Stationstasten ausgestattet.



Hi-Fi-Kompaktanlage im Flachformat „hifi studio 20“ (*Perpetuum-Ebner*)

Der AM-Teil mit ML-Empfang ist für hohe Empfindlichkeit ausgelegt ($1 \mu\text{V}$ bei 3 dB Signal-Rausch-Verhältnis). Im „dynaco“-Programm stellte *Scan-Dyna* den Stereo-FM-Tuner „FM-5“ vor, dessen Besonderheiten Rauschunterdrückung, AFC, 3 FET, 7 integrierte Schaltungen und 7 keramische Filter für 65 dB Trennschärfe sind. Die Kanaltrennung wird mit 40 dB angegeben.

Am Stand von *Syma* sah man das neue *Tandberg*-FM-Steuergerät „TR-1000“, dessen übersichtliche Frontgestaltung eine Besonderheit aufweist: Hinter einer Klappe im unteren Teil sind seltener zu bedienende Regler verdeckt (zum Beispiel UKW-Vorwahlregler, Umschaltung Mono/Stereo,

Tiefen- und Höhenfilter usw.). Die Eingangsempfindlichkeit des FM-Tuners ist $1 \mu\text{V}$ (an 75Ω). Die Begrenzung (3 dB) setzt bei $1,5 \mu\text{V}$ Eingangsspannung an 75Ω ein. Der Einsatzpunkt für die Stummabstimmung liegt bei $5 \mu\text{V}$ Eingangsspannung an 75Ω . Ein Anzeigegerät für den Ratio-Nulldurchgang erleichtert die Abstimmung. Der Verstärkerteil hat eine Ausgangsleistung von $2 \times$

50 W (Sinus) bei $0,2\%$ Klirrfaktor und 1 kHz . Die Intermodulation ist im Vorverstärker und in der Endstufe jeweils $<0,2\%$, der Frequenzbereich $12 \dots 50000 \text{ Hz} - 1,5 \text{ dB}$ und die Leistungsbandbreite $13 \dots 80000 \text{ Hz}$ an 4Ω beziehungsweise $10 \dots 80000 \text{ Hz}$ an 8Ω . Unter der Bezeichnung „TR-1010“ kommt das beschriebene Steuergerät noch mit einem M-Bereich außer UKW auf den Markt.

zurückgespult zu werden. Eine 8-Spur-Cassette bietet ohne Unterbrechung vier Stereo-Programme mit einer Spieldauer bis zu 80 min . Das Programm kann beliebig oft wiederholt werden. Die Programmmuschaltung arbeitet automatisch. Ferner ist manuelle Programmwahl möglich. Weitere Merkmale sind dynamisch ausgewuchter Vierpol-Synchronmotor mit Zwangskühlung und beleuchteter Programmanzeiger. Die Bandgeschwindigkeit ist $9,6 \text{ cm/s}$; die Gleitaufschwankungen sind $<0,3\%$. Der Übertragungsbereich wird mit unter 50 Hz bis über 10 kHz angegeben. Das Gerät eignet sich für die Verwendung 8spuriger Norm-Cassetten mit den Abmessungen $139 \text{ mm} \times 101 \text{ mm} \times 22,5 \text{ mm}$.

Als Weiterentwicklung des Automatikspielers „1219“ stellte Dual das Hi-Fi-Plattenspieler-Modell „1229“ vor.

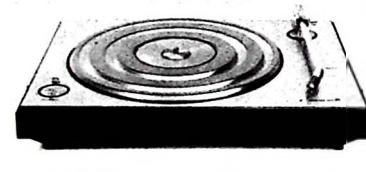
Phono- und Tonbandgeräte

Viel beachtet wurde das neue vollautomatische Hi-Fi-Laufwerk „Beogram 3000“ von Bang & Olufsen. Es hat neben einer neuartigen Bedienungseinheit eine tritschallfeste Druckguß-Chassisauflageung. Dieses hochwertige Phonogerät ist ein Baustein der „3000“-Serie, läßt sich aber wegen seiner ausgezeichneten Daten und des modernen Design auch in jede andere Hi-Fi-Stereo-Anlage eingliedern. Der niedertourige Asynchronmotor läuft mit dem Plattensteller sofort nach dem Einschalten in

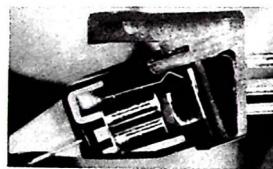
sprechdämpfung $>25 \text{ dB}$ bei 1000 Hz und die Auflagekraft des Tonarms 12 p . Die eingebaute Antiskating-Vorrichtung gehört zum selbstverständlichen Komfort.

Neue Maßstäbe unter den Magnetsystemen der Spitzenklasse setzt die B & O-Neuentwicklung „SP 15“. Besonderheiten sind unter anderem integriertes System, geringes Eigengewicht, MMC-(Moving-Micro-Cross-) System, Abschirmung durch Mu-Metall, Volldiamant aus einem Oktaeder und sehr geringe bewegte Masse. Der Übertragungsbereich ist $20 \dots 30000 \text{ Hz} \pm 2,5 \text{ dB}$ und die Übersprechdämpfung $>25 \text{ dB}$ bei 1000 Hz beziehungsweise $>20 \text{ dB}$ im Bereich 500 Hz bis 10000 Hz . Zu jedem Magnetsystem wird ein individuelles Meßprotokoll mit handschriftlichen Eintragungen geliefert.

Hohen Ansprüchen wird der Hi-Fi-Plattenspieler „810“ von BSR gerecht. Für die Bedienungsfunktionen sind Drucktasten vorhanden. Beim „810“ ersetzt eine Kurvensteuerschaltung das konventionelle Zahnradgetriebe und die Mitnehmerplatte der gewöhnlichen Abspieldräger. Der Aluminium-Tonarm von 22 cm Länge ist mit vier vorgespannten Kugellagern in einer konzentrischen Kardanaufhängung eingesetzt. So entsteht weder in waagerechter noch in senkrechter Richtung eine nennenswerte Lagerreibung. Diese Konstruktion ermöglicht Auflagekräfte bis zu $0,5 \text{ p}$. Ein durch elastische Zwischenlage entkoppeltes Gegengewicht gestattet genaue Nullbalance des Tonarms über den gesamten Gewichtsbereich der Tonabnehmer. Ferner läßt sich die Auflagekraft im Bereich $0 \dots 6,0 \text{ p}$ kontinuierlich einstellen. Zu den weiteren Vorteilen gehören beispielsweise dynamisch ausgewuchter 30-cm -Plattenteller aus Zinkdruckguß, stufenlose Tonhöheninstellung über einen Bereich von 6% , Drucktaste für die Geschwindigkeitsumschaltung $33/45 \text{ U/min}$, hydraulisch gedämpfte Aufsetz- und Abhebehilfe, automatische Tonarmarretierung und Antiskating-Einstellung. Das Rumpeln ist besser als -55 dB bei 1 kHz und 10 cm/s . Die Tonhöhen Schwankungen (wow) sind kleiner als $0,1\%$ (gemessen nach Gaumont-Kalee).

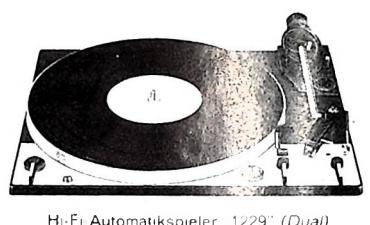


Hi-Fi-Plattenspieler „Beogram 3000“
(Bang & Olufsen)



Innenansicht des neuen Magnetsystems „SP 15“ (Bang & Olufsen)

der richtigen Drehzahl (33 oder 45 U/min). An der linken Seite der Platine befindet sich eine Drucktaste für alle Funktionen. Wenn man die Taste betätigt, werden keine Erschütterungen auf den Tonabnehmer übertragen. Sie steuert die Grundeinstellung der Plattengröße und die Lift-Automatik. Durch die Vorwahl der Plattengröße stellt sich die Tourenzahl des Plattenspielers automatisch ein. Das Tonabnehmersystem „SP 10 A“ hat einen sphärischen verrunzelten Volldiamanten mit Kreuzanker. Die sehr geringe Nadelträgheit von $15 \cdot 10^{-6} \text{ cm/dyn}$ macht es möglich, selbst schwierige Passagen im Hochtontbereich wiederzugeben. Wenn die Lift-Taste gedrückt ist, zeigt ein Leuchtfeld an, daß keine zusätzlichen Funktionen möglich sind. Erst wenn das Licht erscheint, können die Bedienungselemente wieder betätigt werden. Der Übertragungsbereich des „Beogram 3000“ ist $15 \dots 25000 \text{ Hz} \pm 3 \text{ dB}$, die Über-



Hi-Fi Automatikspieler „1229“ (Dual)

Bemerkenswert sind Feinkalibrierung der Auflagekraft ($\frac{1}{10} \text{ p}$), Antiskating-Einstellung, eingebautes beleuchtetes Stroboskop für 33 und 45 U/min (50 und 60 Hz umschaltbar), dynamisch ausgewuchter, nichtmagnetischer Druckguß-Plattenteller von 30 cm Durchmesser und $3,1 \text{ kg}$ Gewicht sowie erschütterungsfreie Bedienung mittels Drucktasten. Der

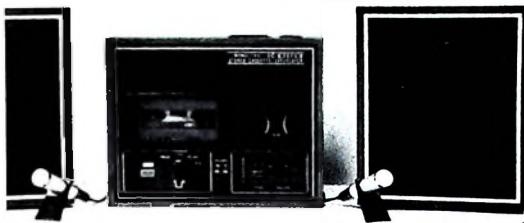
Präzisions-Aluminium-Rohrtontarm mit kleinstem tangentialen Fehlwinkel und Vierpunkt-Spitzenlagerung ist kardanisch aufgehängt. Für die Einhaltung des vertikalen Spurwinkels bei Einzelspiel- und Plattenwechselbetrieb ist ein Mode-Selector angeordnet. Als Antrieb wird ein streuarmes Synchron-Continuous-Pole-Motor verwendet. Der Gesamt-Gleichlauffehler ist $\leq \pm 0,06\%$, der Rumpel-Gerauschanstieg abstand $>63 \text{ dB}$ und der Rumpel-Fremdspannungsabstand $>42 \text{ dB}$. Dieser Plattenspieler kommt wahlweise mit dem Shure-Magnetsystem „DM 101 M-G“ oder „DM 103 M-E“ in den Handel.

Der neue Hi-Fi-Stereo-Automatikspieler „Miracord 50 H II“ der Elac ist viertourig und hat Tracking-Kontrolle, ferner Antiskating-Einstellung, Drucktastensteuerung und Feinregelung der Plattenteller-Umdrehungsgeschwindigkeit. Der allseitig



Hi-Fi-Stereo-Plattenwechslerchassis
„Miracord 50 H II“ (Elac)

Stereo-Cassettenrecorder „Ocean 8400“ (Fuji)



ausbalancierte Präzisionstonarm hat auswechselbaren Tonkopfschlitten. Er ist mit dem Elac-Hi-Fi-Stereo-Magnet-Tonabnehmer „STS 344-17“ bestückt. Integrierter Tonarmlift und stufenlos einstellbare Auflagekraft (0 ... 6 p) sind weitere Vorteile. Von den technischen Daten interessieren besonders: Gewicht des Plattentellers 2,3 kg, Durchmesser des Plattentellers 302 mm, Länge des Tonarms 204 mm, Gleichlaufschwankung $< \pm 0,07\%$ (oberer Frequenzbereich) beziehungsweise $< \pm 0,06\%$ (unterer Frequenzbereich). Der Rumpel-Fremdspannungsabstand ist > 60 dB.

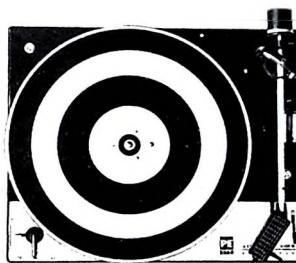
Ing. O. Hauptfleisch liefert den neuen Fuji-Stereo-Cassettenrecorder „Ocean 8400“. Ein übersichtliches Doppel-VU-Meter, zwei moderne Flachbahnregler und der Direktanschluß zweier Boxen an die beiden Endstufen erleichtern die Bedienung. Ein weiterer Flachbahnregler ist für den Klang angeordnet. Start, Stop, Vor- und Rücklauf lassen sich durch einen Knopf steuern. Die Ausgangsleistung ist 2×4 W, der Geräuschspannungsabstand > 50 dB und die Gleichlaufschwankung $< 0,4\%$. Es sind Anschlüsse für zwei Stereo-Mikrofone – sie gehören zum Lieferumfang –, zwei Lautsprecher sowie für Radio/Phono vorhanden.

Unter den Neuerungen von *National* gibt es drei verschiedene Cassetten-Decks in Hi-Fi-Technik. Zur Spitzenklasse gehört das Cassetten-Stereo-Tape-Deck in 4-Spur-Technik „RS 275 US“ mit zwei Motoren, Direktantrieb bei Aufnahme und Wiedergabe, HF-Tonköpfen langer Lebensdauer, Bandrücklaufspeicher und elektronischer Steuerung durch Tipp-Tasten. Weitere Merkmale sind Bandwahlschalter (normal, low noise), Rauschsperre, automatische Bandendabschaltung, zwei geeichte VU-Meter und mechanische Pausentaste. Der Frequenzbereich des Gerätes ist 20 ... 16 000 Hz und der Geräuschspannungsabstand > 50 dB.

Eine ähnliche Ausstattung weist auch das Hi-Fi-Cassetten-Tape-Deck „RS 270 USE“ von *National* in 4-Spur-Technik auf. Bemerkenswert sind Drucktastensteuerung mit mechanischer Pausentaste, zwei beleuchtete VU-Meter, getrennt regelbare Ein- und Ausgänge, automatische Bandendabschaltung, Bandrücklaufspeicher, Bandwahlschalter und Rauschsperre. Die Gleichlaufschwankung ist $< 0,3\%$ und der Frequenzbereich 30 ... 13 000 Hz. Das dritte Modell „RS-262 US“ der 4-Spur-Cassetten-Tape-Decks von *National* hat unter anderem automatischen Bandstop, Pegel-Schieberegler, zwei beleuchtete VU-Regler, Zählwerk, abschaltbare Geräuschunterdrückung, Bandwahl-

schalter und Pausenschalter. Bei diesem Gerät ist die Gleichlaufschwankung $< 0,2\%$; der Geräuschspannungsabstand ist > 43 dB und der Frequenzbereich 30 ... 12 000 Hz.

Perpetuum-Ebner machte in Hannover mit einer neuen Plattenspielerreihe bekannt. Die einzelnen Modelle werden als Chassis oder als Tischgeräte mit Klarsichthaube geliefert. Die vielen Hi-Fi-Modelle – man wählte hierfür das Schlagwort „Die Perfekten '72“ – eignen sich als vollwertige manuelle Spieler (Ein- und Ausschalten über Tonarm, viskositätsgedämpfter Lift, mitlaufende Spielerachse), als vollautomatische Spieler mit „Dramatic“ (automatische Plattengrößenabstaltung) und als vollautomatische Wechsler. Sie zeichnen sich aus durch günstige Abmessungen oberhalb und unterhalb der Chassisplatine, bruchsicheren resonanzarmen Ganzmetall-Tonarm (nur bei Modell „PE 3060“)



Spitzen-Hi-Fi-Stereo-Chassis „PE 3060“ (Perpetuum-Ebner)

mit Ausbalancierung und einstellbarer Auflagekraft, schnellen Ablauf der Tonarmaufsetz- und Wechselmechanik, Geschwindigkeits-Feinregelung und optimal schweren Plattensteller (Druckguß, 1,4 kg oder 2 kg). Alle Modelle haben drei einstellbare Drehzahlen (33, 45 und 78 U/min). Typ „PE 3010“ hat Gleichlaufschwankungen von $< \pm 0,17\%$ sowie einen Rumpel-Fremdspannungsabstand von > 37 dB und enthält das Abtastsystem „CDS 650“. Ähnliche Werte weist der Spieler „PE 3012“ auf; er verwendet jedoch das Shure-Magnetsystem „M 75 D“. Etwas günstigere Werte hat das mit dem gleichen Shure-Magnetsystem ausgestattete Modell „PE 3015“ (Gleichlaufschwankungen $< \pm 0,12$ dB, Rumpel-Fremdspannungsabstand > 40 dB). Als Spitzengerät der neuen Serie zeichnet sich „PE 3060“ durch hohe technische Eigenschaften aus. Es wird mit dem Shure-Stereo-Tonabnehmer-Magnetsystem „DM 101 M-G“ bestückt (Gleichlaufschwankungen $< \pm 0,08\%$, Rumpel-Fremdspannungsabstand > 43 dB). Jedes Chassis wird auch als Tischgerät unter der Zusatzbezeichnung

„T“ geliefert (zum Beispiel „3012 T“).

Im *Rank-Arena*-Programm wurden auch *Lenco*-Fabrikate präsentiert. Neu ist das *Lenco*-Hi-Fi-Studio-Laufwerk „L 85“ für zwei Geschwindigkeiten (33, 45 U/min). Bemerkenswerte Einzelheiten sind 16poliger Synchronmotor, Plattendellerantrieb durch Riemen, beleuchteter Stroboskopring am Rand des Plattendellers, induktiv gesteuerte Endabschaltung und automatisches Abheben des Tonarms von der Schallplatte sowie flüssigkeitsge-



Hi-Fi-Studio-Laufwerk „L 85“ als Tischgerät mit Abdeckhaube (Rank-Arena/Lenco)

dämpfte Chassisaufhängung mit Silikon. Die Bedienung erfolgt durch Drucktasten. Die elektronische Feinregelung der Geschwindigkeit ist um $\pm 3\%$ wirksam. Der Leichtmetall-Tonarm ist 305 mm lang und eignet sich für alle international genormten Systeme mit $\frac{1}{2}$ -Befestigung. Die Gleichlaufschwankungen sind $< 0,08\%$; der Rumpel-Fremdspannungsabstand ist > 45 dB, der Rumpel-Geräuschspannungsabstand > 63 dB und die Mindestauflagekraft 0,2 p. Die Auflagekraft lässt sich im Bereich 0 ... 5 p regulieren. Antiskating-Einstellung ist mit Gewicht möglich. Dieses Laufwerk wird auch als Tischgerät mit Abdeckhaube geliefert.

Als Neuheit enthält das *Rank-Arena*-Angebot auch den Hi-Fi-Stereo-Cassettenrecorder „C 440 E“. Er hat Umschaltung für Chromdioxid-Cassetten, zwei Flachbahnregler für Aufnahmee- und Wiedergabeaussteuerung, zwei Aussteuerungsinstrumente und Pausentaste. Der Frequenzbereich ist 35 bis 12 000 Hz und der Signal-Rausch-Abstand > 45 dB. Die Tonhöhen-schwankung liegt bei $< 0,2\%$. Das im Flachformat gebaute Gerät zeichnet sich noch durch Bandzählwerk und leichtgängige Drucktasten für die üblichen Bedienungsfunktionen aus.

Das neue Scotch-Hi-Fi-Band von 3 M übertrifft die Hi-Fi-Norm. Es garantiert lange Lebensdauer von Band und Tonköpfen, naturgetreue Wiedergabe, extrem niedriges Grundrauschen, hohe Aussteuerbarkeit und bietet Schutz gegen Staub und Bandbeschädigung. Ein gleichmäßiger verwindungsfreier Bandlauf ist bei allen Betriebsbedingungen möglich. Das Band gibt es in funktionsgerechter attraktiver Verpackung, und es ist gut archivierbar. Nützlich erweist sich das vorbereitete Numerierungssystem von Spule, Cassette und Archivkartei. Dieses Band kommt in den Grundtypen Standardband, Langspielband, Doppelspielband und Dreifachspielband in Low-noise-Technik auf den Markt.

Lautsprecher, Kopfhörer, Mikrofone

Speziell für Musikübertragungen schuf die AKG das neue dynamische Cardiod-Mikrofon „D 1200“. Dieser Nachfolgetyp des bekannten Mikrofones „D 1000“ hat einen Tri-Sound-Schalter, mit dem man drei verschiedene Klangbilder realisieren kann. In Baßstellung ist der Übertragungsbereich 25 ... 17 000 Hz, in Mediumstellung 50 ... 17 000 Hz und in Sharpstellung 100 ... 17 000 Hz (Abweichung von den Sollkurven jeweils maximal ± 3 dB). Der Feld-Leerlaufübertragungsfaktor (Empfindlichkeit bei 1000 Hz) beträgt 0,23 mV/ μ bar. Dieses vielseitige Mikrofon hat eine stabile verchromte Stahldrahtgitter-Einsprache, eingebauten Popschutz und servicefreundliche Konstruktion (abschraubbare Kappe).

Ganz neu ist bei der AKG auch das Mikrofon „CME 5“, ein Kondensatormikrofon in Elektret-Technik¹⁾. Diese Technik benötigt auf Grund des elektrisch gepolten Elektrets keine von außen zugeführte Polarisationsspannung, wie sie bei herkömmlichen Kondensatormikrofonen benötigt wird. Somit ist es möglich, etwa die Qualität hochwertiger Kondensatormikrofone mit integriertem FET-Verstärker zum Preis von dynamischen Mikrofonen zu erreichen; das ist insbesondere für den oft schmalen Geldbeutel der Tonbandamateure wichtig. Als bemerkenswerte technische Daten wurden für dieses Mikrofon angegeben: Impedanz 200 Ohm, Leerlaufübertragungsfaktor (bei 1 kHz) 0,5 mV/ μ bar ± 3 dB, Ersatzlautstärke 24 dB RMS, Frequenzbereich 40 bis 15 000 Hz, Klirrfaktor <0,5 % bei 1 kHz, Stromaufnahme <150 μ A. Betriebsdauer 550 Stunden (Dauerbetrieb mit Mallory-Batterien „PX 23“). Auch von der Anschlußtechnik her ist das „CME 5“ universell verwendbar, und zwar ist Betrieb möglich entweder mit austauschbaren Batterien oder mittels 12-V-Phantomspeisung; die externe Speisung kann auch bei eingelegten Batterien erfolgen. Durch gute elastische Lagerung des Mikrofons wird eine niedrige Handgeräuschempfindlichkeit erreicht. Ein kombinierter Pop- und Windschutz ist eingebaut.

Als Neuheit stellte Audax den Stereo-Kopfhörer „CAX 37“ vor. Er enthält elektrodynamische Systeme mit einer Empfindlichkeit von 82 dB und einer Impedanz von 2×8 Ohm (auf Wunsch 2×200 Ohm). Der Übertragungsbereich ist 20 ... 18 000 Hz und die zulässige Belastbarkeit $2 \times 0,5$ W. Bemerkenswert sind auswechselbare Schaumstoff-Ohrenklappen, einwandfreie akustische Isolation und das

relativ geringe Gesamtgewicht von 320 g.

Beyer Dynamic liefert jetzt den bekannten Kopfhörer „DT 48 S“ mit einem neuen Kopfbügel, und zwar mit besonders weichem Polster und gleichartigen Ohrmuscheln. Dies gilt auch für die Stereo-Kopfhörer „DT 480/DT 100“. Verbessert wurde ferner der Kopfhörer „DT 900 RR“. Er hat



Stereo-Kopfhörer „DT 900 RR“ (Beyer)

nun in der Kapsel eingebaute Lautstärkeregler zum individuellen Einstellen von Balance und Lautstärke (ebenso wie das Kopfhörermodell „DT 100 RR“).

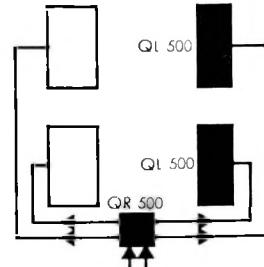
Die Elektro-Waren-Vertriebs-GmbH Bruns bot zwei neue Lautsprecherboxen jeweils in vier Gehäusevarianten an. Die Hi-Fi-Box „NB30S“ für eine Belastbarkeit von 30 W (Sinus) hat ein Nennvolumen von 18,5 l, einen Übertragungsbereich 60 ... 20 000 Hz und eine Impedanz von 4 Ohm. Bei der Hi-Fi-Box „NB50S“ ist die maximale Belastbarkeit 50 W (Sinus), das Nennvolumen 35 l, der Übertragungsbereich 50 ... 20 000 Hz und die Impedanz 4 Ohm. Die einzelnen Typen unterscheiden sich durch die Ausstattung und Farbe der Gehäuse.

Erweitert wurde die Reihe der Hi-Fi-Lautsprecherboxen bei Dual. Beim Modell „CL 190“ handelt es sich um eine Lautsprecher-Standbox der internationalen Spitzenklasse mit fünf Lautsprecherchassis in Vierweganordnung. Die Bestückung besteht aus einem Tiefton-, zwei Mittelton-Tiefton- sowie je einem Kalotten-Mittelton- und Kalotten-Hochton-System. Die Belastbarkeit ist 70 W (Sinus), der Übertragungsbereich 20 Hz ... 25 000 Hz und die Impedanz 4 Ohm. Mit der Box „CL 160“ wird ein hochbelastbarer Typ für 50 W Nennbelastbarkeit (Sinus) vorwiegend für übermäßig stark gedämpfte Räume mit besonders hohem Wirkungsgrad vorgestellt (Betriebsleistung 1,5 W). Sie enthält vier Kalotten-Hochton- und ein Tiefton-System. Das übrige Lautsprecherprogramm wurde nahezu vollständig mit weiteren Kalotten-Systemen ausgestattet. Auf diese Weise entsteht seitlich der Boxen ein günstigerer Abstrahlwinkel.

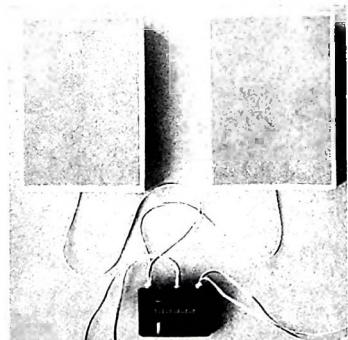
Im „Summit-Softline“-Programm von Hans G. Hennel GmbH + Co. KG, das sich durch minimale Abmessungen und geschmackvolles Aussehen aus-

zeichnet, erscheinen vier verschiedene Kompakt-Lautsprecherarten. Das kleinste Modell „HS 30“ für 25 W Nennbelastbarkeit hat eine Betriebsleistung von 3,6 W und einen Übertragungsbereich 43 ... 25 000 Hz; es enthält ein Tiefton- und ein Kalotten-Hochton-System. Die Box „HS 40“ ist für 30 W und die Box „HS 50“ für 40 W (jeweils Nennbelastbarkeit) ausgelegt. Das 50-W-Modell „HS 60“ hat je ein Tiefton-, Kalotten-Mittelton- und Kalotten-Hochton-System (Betriebsleistung 3,9 W, Übertragungsbereich 25 ... 25 000 Hz). Neu im Angebot sind die „Summit-Omnium“-Rundumstrahler. Sie strahlen den übertragenen Frequenzbereich gleichmäßig kugelförmig ab und benutzen ein Tiefton-System sowie ein Kalotten-Mittelton- und drei Kalotten-Hochton-Systeme. Man kann den Rundumstrahler überall hinstellen oder aufhängen (mit Fuß oder an einer Spezialkette) und erzielt damit im gesamten Raum einen Stereo-Effekt. Die Lautsprechergehäuse haben eine neue Oberfläche aus Velour-Dralon-Dekor, deren Vorteil in der Dämpfung liegt, die die Faser von außen auf das Gehäuse ausübt. Der größte Rundumstrahler, Typ „SO 8000“ für 50 W Nennbelastbarkeit und 3,2 W Betriebsleistung, hat einen Übertragungsbereich 25 ... 25 000 Hz und eine Impedanz von 4 bis 8 Ohm. Das kugelförmige Gehäuse ist oval gestaltet. Die beiden anderen Modelle sind für die Nennbelastbarkeiten von 25 W („SO 3000“) und von 40 W („SO 5000“) ausgelegt (Frequenzbereiche 35 bis 25 000 Hz beziehungsweise 30 bis 25 000 Hz).

Die Firma Hennel + Co. KG, Schmitten/Ts., fertigt in ihrem Heco-Pro-



Prinzipschema des „Quadronic-Set“ mit Regeleinheit (Heco)



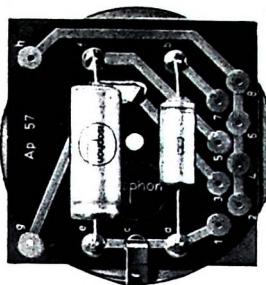
Ansicht des aus zwei Lautsprecherboxen und einer Regeleinheit bestehenden „Quadronic-Set“ von Heco

¹⁾ Als Elektret wird ein Isolator bezeichnet, der an zwei gegenüberliegenden Flächen entgegengesetzte elektrisch gepolt ist. Bei der Herstellung von Elektreten wird das geschmolzene Isolatormaterial während der Abkühlung einem elektrischen Feld ausgesetzt; dadurch richten sich die molekularen Dipole aus und werden in dieser Lage festgehalten, so daß das Material elektrisch polar bleibt.

gramm als Neuheit die „Quadronic“-Zusatzanlage. Sie besteht aus zwei Boxen „QL 500“, die sich für Hi-Fi-Stereo-Geräte bis maximal 50 W Ausgangsleistung (Sinus) eignen, und aus einer Kompakt-Regeleinheit „QR 500“. Damit gelingt räumliches Hören mit normalen Stereo-Anlagen. Dieser „Quadronic-Set“ ist anschlußfertig und auch für jeden Laien problemlos anzuschließen. Dem Stereo-Signal wird die Information links zu rechts und rechts zu links entnommen und den beiden Zusatzboxen zugeführt. Sie sind hinter dem Zuhörer oder seitlich davon aufzustellen. Da sich die Lautstärke der „Quadronic“-Einheiten mit der Regeleinheit verändern läßt, kann man die Anordnung der Zusatzboxen individuell den räumlichen Erfordernissen anpassen und optimalen Raumeindruck bei der Wiedergabe erreichen. Der Wirkungsgrad der „Quadronic“-Systeme ist so hoch, daß stets genügende Lautstärkereserven für den rückseitig abgestrahlten Schall vorhanden sind. Sicherheit gegen Überlastung des Verstärkers bietet die hohe Anschlußimpedanz von 8 Ohm der „Quadronic“-Lautsprecher. Wenn die Anlage ein Mono-Signal überträgt, dann ist aus den Zusatzlautsprechern fast nichts zu hören, denn es fehlt die Differenzinformation. Die „Quadronic“-Lautsprecher sind auf die quasiquadrophone Abstrahlung des Differenzsignals bei der Hi-Fi-Stereo-Wiedergabe abgestimmt und haben eine Nennbelastbarkeit von je 10 W.

Ein neues Programm von Hi-Fi-Lautsprecherboxen stellte in Hannover die *Wilhelm Huber + Söhne OHG*, Deisslingen/Neckar, vor. Das kleinste Modell, die Kompakt-Lautsprecherbox „SB 30“ hat eine Nennbelastbarkeit von 15 W, einen Übertragungsbereich 50 ... 18 000 Hz und ein Bruttovolumen von 5 l. Die nächstgrößere Box „3000“ ist für 30 W Nennbelastbarkeit und für einen Übertragungsbereich 25 bis 25 000 Hz ausgelegt (Volumen 24 l). Es handelt sich um eine Dreiweganordnung mit einem Tiefton-System, einem Mittelton-Hochton-Strahler und einem Kalotten-Hochton-Strahler. Mit einer Nennbelastbarkeit von 60 W, zwei Tiefton-Systemen, einem Mittelton-Hochton-Strahler und einem Kalotten-Hochton-System ist die Box „4000“ ausgestattet. Die Impedanz aller Lautsprecher ist 4...8 Ohm.

Die neuen Frequenzweichen von *Iophon* sind praktische Hi-Fi-Bausteine für Lautsprecherboxen und werden als fertig montierte, geschaltete und integrationsfähige Einheiten geliefert. Die maximale Belastbarkeit der Weichen ist 75 W Musikleistung. Die Frequenzweiche „FW 1“ eignet sich für Zweiwegkombinationen und besteht aus einer 0,75-mH-Luftdrossel sowie aus einem verlustarmen, hochspannungsfesten Tonfrequenzkondensator ($0,5 \mu\text{F}$). Modell „FW 2“ (Luftdrossel 1,5 mH, Kondensator $15 \mu\text{F}$) wurde für Dreiwegkombinationen entwickelt. Bei der Weiche „FW 3“, ebenfalls eine Dreiwegkombination, hat die Luftdrossel 3 mH und die Kondensatoren haben Werte von 1,5, 15 und $50 \mu\text{F}$. Die Übernahmfrequenzen



Dreiwegweiche „FW 2“ (Iophon)

sind je nach Typ 3000 Hz, 1000 Hz/6000 Hz und 15 000 Hz/6000 Hz.

Mit zwei neuen Hi-Fi-Lautsprecherboxen war *Klein + Hummel* in Hannover vertreten. Die kleinere Zweiwegkombination „Telewatt TX 10“ mit einer Nennbelastbarkeit von 30 W, einem Übertragungsbereich 30 bis 25 000 Hz und 4 Ohm Impedanz hat einen Klirrfaktor von etwa 1 % bei 96 Phon oberhalb 300 Hz. Die 28-l-Box enthält ein Tiefton-System mit 21 cm Durchmesser und ein 19-cm-Kalotten-Hochton-Chassis. Für eine Nennbelastbarkeit von 40 W bei einem Übertragungsbereich 30 ... 25 000 Hz ist die neue Box „Telewatt-TX 20“ ausgelegt. Sie enthält ein Tiefton-System sowie je ein Kalotten-Mittelton- und Hochton-System und hat einen Schalldruck von 103 Phon bei Nennleistung. Diese Dreiwegkombination ist gleichfalls für 4-Ohm-Anpassung (Ausgänge 4 ... 8 Ohm) dimensioniert.

Eine neue Boxen-Generation entwickelt *Rank-Arena*. Die neue LCP-Reihe (LCP = Loudspeaker Compact Power) bietet leistungsstarke Hi-Fi-Lautsprecherboxen hoher Belastbarkeit bei geringen Abmessungen. Ein Power-Meter an der Frontseite zeigt die jeweilige Belastung der Boxen an. Damit kann man die optimale Aussteuerung der Lautsprecher optisch kontrollieren. Wenn der Zeiger das Ende des roten Feldes erreicht hat, sind die LCP-Boxen maximal ausgesteuert. Das kleinste Modell „LCP 720“ mit einer Belastbarkeit von 20 W (Sinus), einem Frequenzgang 45 bis 20 000 Hz und 4 Ohm Impedanz hat ein Volumen von elf Liter. Die beiden anderen Typen „LCP 730“ (Belastbarkeit 30 W, Frequenzgang 40 ... 20 000 Hz, Volumen 15 l) und „LCP 740“ (Belastbarkeit 40 W, Frequenzgang 35 bis 20 000 Hz, Volumen 21 l) haben eine Impedanz von 8 Ohm. Alle Boxen sind Dreiwegausführungen mit den Übergangsfrequenzen 1000 und 5000 Hz.

Interessant bei *Scan-Dyna* ist die Kombination zweier Lautsprecherboxen und eines als „Quadaptor“ bezeichneten Zusatzgerätes für die quasiquadrophone Wiedergabe von Stereo-Programmen. Dieses von *Dynaco* hergestellte System eignet sich für die Rückwärtsbeschallung bei bereits vorhandenen Stereo-Anlagen. Mit dem „Quadaptor“ kann die Lautstärke der hinten aufgestellten Lautsprecher geregelt werden.

Sennheiser electronic stellte in Hannover ebenfalls erstmals Elektret-Kondensatormikrofone vor, und zwar das

Kugelmikrofon „MKE 201“ und das Richtmikrofon „MKE 401“. Beide Typen übertreffen die Hi-Fi-Forde rungen nach DIN 45 500 und sind an praktisch alle europäischen Heimtonbandgeräte mit den Eingangsnormen H, L und M direkt anschließbar. Die notwendige 6-V-Versorgungsspan-



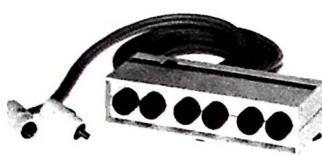
Neues Elektret-Kondensatormikrofon „MKE 401“ (Sennheiser)

nung liefert eine in das Mikrofon eingebaute Batterie mit einer Betriebsdauer von mehr als 250 Stunden. Die Verfügbarkeit einer ausreichenden Betriebsspannung wird bei jedem Einschalten des Mikrofons durch das kurze Aufblitzen einer Leuchtdiode signalisiert. Beide Modelle können wegen ihrer gleichmäßigen Frequenzgänge auch mit beliebigen anderen Exemplaren desselben Typs zu einem Stereo-Pärchen vereinigt werden. *Sennheiser* wies noch besonders darauf hin, daß bis vor kurzem in anderen Ländern hergestellte Mikrofone in Elektret-Technik noch als wenig beständig galten, sobald man sie höheren Temperaturen – womöglich noch in Verbindung mit stärkerer Luftfeuchte – aussetzte. Es wurde deshalb bewußt der Abschluß langwieriger Klimautersuchungen abgewartet, bevor diese Elektret-Kondensatormikrofone für Heimtonbandgeräte freigegeben wurden. Dabei war man auch bestrebt, den wichtigen Wert der Ersatzlautstärke, der die Dynamik des vom Mikrofon abgegebenen Signals bestimmt, nicht in eine Größenordnung anwachsen zu lassen, wie sie bei manchen Elektret-Kondensatormikrofonen überseesischer Herkunft und auch bei bestimmten billigen europäischen Kondensatormikrofonen in herkömmlicher Technik festzustellen waren. Die bei beiden Typen erreichten Ersatzlautstärkewerte von 30 dB in normgerechter Messung nach DIN 45 405 bringen bei Beschallung mit einem Schalldruck von 10 µbar einen Geräuschspannungsabstand von 64 dB und sind damit nur um etwa 4 dB schlechter als die professionellen Kondensatormikrofone „MD 421“ und „MD 441“. Die geringen Abstriche, die demnach bei diesen neuen Elektret-Mikrofonen gegenüber professionellen Kondensatormikrofonen gemacht werden müssen, dürften für den Amateur ohne Bedeutung sein.

Neu ist bei *Sennheiser* ferner der Sechsach-Kopfhöreranschluß „HZA 414-1“. Die beiden genormten Stecker der 2,5 m langen Anschlußleitung passen in die Lautsprecherbuchsen des Stereo-Verstärkers. Die vorher darin befindlichen Anschlußstecker der Lautsprecherboxen werden rückwärts in die Anschlußstecker des

„HZA 414-1“ eingeführt. Die Lautsprecherboxen lassen sich vom Anschlußkästchen aus abschalten. In beiden Kanälen aller sechs Kopfhörerbuchsen sind 620-Ohm-Widerstände angeordnet; dadurch können auch Kopfhörer unterschiedlicher Fabrikate mit Impedanzen zwischen 100 und 4000 Ohm angeschaltet werden. Außerdem ist eine Verbesserung des Störspannungsabstandes von rund 16 dB – bei einem 100-Ohm-Kopfhörer – möglich.

Durch günstige Abmessungen zeichnet sich im Syma-Angebot die Scott-Lautsprecherbox „S 61“ aus (370 mm



Sechsfach-Kopfhöreranschluß
„HZA 414-1“ (Sennheiser)

erbuchsen sind 620-Ohm-Widerstände angeordnet; dadurch können auch Kopfhörer unterschiedlicher Fabrikate mit Impedanzen zwischen 100 und 4000 Ohm angeschaltet werden. Außerdem ist eine Verbesserung des Störspannungsabstandes von rund 16 dB – bei einem 100-Ohm-Kopfhörer – möglich.

Durch günstige Abmessungen zeichnet sich im Syma-Angebot die Scott-Lautsprecherbox „S 61“ aus (370 mm

$\times 610 \text{ mm} \times 380 \text{ mm}$) aus. Sie ist mit einem Hochtton-Mittelton-System mit über großem Abstrahlwinkel mit Hilfe einer Dispersionsmembrane und einem Tiefton-System (255 mm Durchmesser) mit 4-Lagen-Schwingspule und hochelastischer Polyurethan-Membranaufhängung ausgestattet und hat den Frequenzbereich 30 bis 20 000 Hz. Die Belastbarkeit ist 60 W (nach DIN 45 573) und das Nettovolumen 49 l.

Aus der Reihe der Lautsprecherneuheiten von Wigo sei die Zweiewgobox „WBF 19“ genannt, die sich auf Grund ihrer günstigen Abmessungen (330 mm \times 225 mm \times 96 mm) sowohl gut zum Aufhängen als auch zum Aufstellen eignet. Sie enthält ein Tiefton-System mit 130 mm Durchmesser und ein Hochtont-System mit Kalottenmembran. Die Nennbelastbarkeit ist 20 W und der Übertragungsbereich 45 ... 25 000 Hz. Der Klarfaktor wird bei der Betriebsleistung von 4,1 W mit $<3\%$ ab 250 Hz und mit $<1\%$ ab 2000 Hz angegeben.

Werner W. Diefenbach

Ablenkeinheiten „AEF 70“ und „AEF 71“ für 110°-Farbf Fernsehgeräte

Für Farbfernsehempfänger mit 110°-Bildröhre und Eckenkonvergenzsteuerung ist die Ablenkeinheit „AEF 70“ von AEG-Telefunken vorgesehen, die auf der Hannover-Messe 1972 vorgestellt wurde. Die komplette Ablenkeinheit besteht aus den Ablenkspulen „AEF 70 S“, den Konvergenzsegmenten „AEF 70 K“ und der Blaulateraleinheit „AEF 70 B“.

Die Ablenkspulen sind in einem leichten, verwindungssteifen Kunststoffgehäuse untergebracht, das auch die Farbreinheitsmagnete aufnimmt. Mittels einer Übersetzung 4 : 1 ist ein sehr feinfühliges Verschieben der Ablenkspulen in axialer Richtung möglich; das wirkt sich günstig auf die optimale Einstellung der Farbreinheit aus. Die Anschlüsse der einzelnen Horizontal- und Vertikalspulen sind herausgeführt und an Stifte gelegt, so daß das Anschlußkabel gesteckt oder gelötet werden kann. Der Temperaturergang der Vertikalablenkspulen wird durch eine eingebaute R-NTC-Kombination kompensiert.

Die drei Konvergenzsegmente, die es je nach Anwendungszweck in verschiedenen Ausführungen gibt, werden in das Konvergenzgehäuse eingesetzt und eingerastet. Alle drei Segmente sind gemeinsam gegenüber den Ablenkspulen verdrehbar (für die Beseitigung von Blauunsymmetrien erwünscht).

Mit der Blaulateraleinheit läuft sich der „blaue“ Elektronenstrahl gegenüber den beiden anderen Strahlen statisch und dynamisch in der Horizontalrichtung verschieben. Diese Einheit dient gleichzeitig zum Festklemmen der Ablenkeinheit auf dem Bildröhrenhalter.

Die elektrischen Daten der Ablenkeinheit „AEF 70“ sind:

Horizontalspulen

Induktivität L_H
4,4 mH (Serienwicklung)
1,1 mH (Parallelschaltung)
Widerstand R_H
3,4 Ohm (Serienwicklung)
0,85 Ohm (Parallelschaltung)

Vertikalspulen

Induktivität L_V 25,4 mH
Widerstand R_V 14 Ohm

Für 110°-Farbf Fernsehgeräte ohne Eckenkonvergenzgenerator zeigte AEG-Telefunken bereits auf dem Präzise Bauelemente-Salon die Ablenkeinheit „AEF 71“. Sie wird durch astigmatisches Ablenkerhalten auf den beiden Hauptachsen charakterisiert. Das Ablenkfeld ist also ähnlich wie bei 90°-Geräten. Es wird lediglich eine zusätzliche Modulation der Konvergenzströme mit einem Modulationsgrad von etwa 25 % angewendet. Mit einer neuartigen Strangwicklung, bei der die Gesamtwindungszahlen der Ablenkspulen in einzelne Stränge mit exakt definierten Anfangspunkten zusammengefaßt sind, erreicht man eine deutliche Eindringung der Fertigungstoleranzen. Das bedeutet neben der Einsparung des Eckenkonvergenzgenerators eine weitere Erleichterung für die Gerätemontage. Die mechanische Ausführung gleicht der Ablenkeinheit „AEF 70“. Die elektrischen Anschlußwerte unterscheiden sich geringfügig; bei der AEF 71 gelten (zugehörige Spulen in Serie geschaltet) die Werte:

Horizontalspulen

Induktivität L_H 4,65 mH
Widerstand R_H 3,6 Ohm

Vertikalspulen

Induktivität L_V 24,0 mH
Widerstand R_V 14,9 Ohm.

Persönliches

Direktor E. Uhlig 65 Jahre

Direktor Dipl.-Ing. Ernst Uhlig, Leiter des Zentralbereichs Werbung und Öffentlichkeitsarbeit bei der Firma Telefonbau und Normalzeit, Frankfurt, vollendete am 18. Mai sein 65. Lebensjahr. 1932 kam er zu TN, wechselte dann 1939 in die Luftfahrtindustrie nach Berlin und unterhielt dort nach dem Kriege sechs Jahre lang ein Ingenieurbüro für elektrische Anlagen. 1951 kehrte er wieder zu TN nach Frankfurt zurück. Nach und nach baute er in den folgenden Jahren eine Werbeabteilung auf, zu deren Leiter er 1960 bestellt wurde. Fünf Jahre später erhielt er Prokura, und 1970 wurde er zum Direktor des Zentralbereichs Werbung und Öffentlichkeitsarbeit ernannt.

E. Bohnke Vorstandsmitglied des Heinrich-Hertz-Instituts

Der Technische Direktor des SFB, Erich Bohnke, wurde kurzlich als Vertreter der ARD in den Vorstand des Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingungsforschung e. V., Berlin gewählt. Das 1929 als Forschungsinstitut von der Deutschen Reichspost, der Reichsrundfunkgesellschaft und der Industrie gegründete Institut wird vorwiegend vom Land Berlin, dem Bund, der ARD/ZDF und durch Spenden der Industrie finanziert. Bereits bei seiner ersten Vorstandssitzung mußte E. Bohnke erfahren, wie ungenugend die öffentlichen Mittel sind, die für diesen für unsere Zukunft so wichtigen Bereich zur Verfügung gestellt werden. Der vorgelegte Haushaltsentwurf für das Jahr 1972 wurde nicht genehmigt.

E. Schuon zum Honorarprofessor ernannt

Dr.-Ing. Eberhard Schuon, langjähriger Mitarbeiter der Firma Wandel u. Götermann, wurde zum Honorarprofessor der Universität Stuttgart ernannt. Dort hält er im Rahmen eines Lehrauftrags seit 1961 Vorlesungen über Hochfrequenzmeßtechnik und neuerdings über das Gebiet der Nachrichtenmeßtechnik. Als Leiter eines Entwicklungsbereichs bei Wandel u. Götermann beschäftigt sich Professor Dr. Schuon mit Meßproblemen der Weltverkehrsumvertragstechnik.

Ernennungen bei SEL

Vom Aufsichtsrat der Standard Elektrik Lorenz AG sind Dipl.-Kfm. Günther Gruppe (47) und Dipl.-Ing. Hans Joachim von Ludwig (41) mit Wirkung vom 1. April 1972 zu stellvertretenden Vorstandsmitgliedern berufen worden.

Dipl.-Kfm. G. Gruppe trat 1970 bei SEL ein und übernahm die Leitung des Zentralbereichs Personalwesen. Am 1. Oktober des gleichen Jahres erhielt ihm das Unternehmen Generalvollmacht.

Dipl.-Ing. H. J. von Ludwig kam 1958 zu SEL und war unter anderem Leiter der iranischen Tochtergesellschaft des Unternehmens in Teheran sowie Chef des Erzeugnisgebietes Datentechnik. 1969 erhielt er Generalvollmacht. Gegenwartig leitet er in Personalunion den Zentralbereich Marketing und den Geschäftsbereich Kabel und Leitungen.

Ebenfalls mit Wirkung vom 1. April 1972 wurde Dipl.-Ing. Helmut Lohr (41), Erzeugnisgebietleiter für Amtsbau und Teilnehmereinrichtungen im Geschäftsbereich Fernsprechtechnik, vom Vorstand der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart-Zuffenhausen, zum Generalbevollmächtigten ernannt.

J. Schulz Verkaufsleiter von Pioneer-Produkten bei Melchers

Im Zuge der Erweiterung ihrer geschäftlichen Aktivitäten auf dem Sektor Pioneer Electronics hat die C. Melchers & Co., Bremen, Jörg Schulz (31) mit der Verkaufsleitung für Pioneer-Hi-Fi-Produkte betreut.

Die Vertriebsleitung für den Gesamtbereich Elektronik im Hause C. Melchers & Co. liegt nach wie vor in Händen von Heribert Machenthun.

Neue Halbleiterbauelemente

Obwohl viele neue Halbleiterbauelemente bereits auf dem Pariser Bauelementosalon vorgestellt wurden, waren auf der Hannover-Messe noch zahlreiche Neuentwicklungen auf dem Halbleitergebiet zu sehen. Der folgende Beitrag behandelt eine Auswahl von Halbleiterbauelementen, und zwar hauptsächlich für die Konsumgüter-Elektronik bestimmte Typen.

Transistoren, Dioden

Für den universellen Einsatz in HF-Stufen ist der Transistor BF 379 von AEG-Telefunken bestimmt, der bei 200 MHz eine Leistungsverstärkung von ≥ 16 dB erreicht. Die Kollektor-Emitter-Sperrspannung ist 25 V und die Rückwirkungskapazität 0,65 pF. Für Video-Endstufen von Schwarz-Weiß- und Farbfernsehempfängern eignen sich BF 457, BF 458 und BF 459 im SOT-32-Gehäuse, die sich durch besondere „Spratzfestigkeit“ auszeichnen. BC 182 und der entsprechende PNP-Komplementärtyp BC 212 sind wegen ihrer Kollektor-Emitter-Sperrspannung von ≥ 50 V besonders in NF-Vor- und -Treiberstufen bei hoherer Betriebsspannung einsetzbar. Ihre zulässige Verlustleistung ist 300 mW.

Durch einen sehr hohen Richtwirkungsgrad von $\geq 70\%$ bei 3 V und 40 MHz und $\leq 1,2$ pF Diodenkapazität bei 0 V zeichnet sich die Silizium-Schottky-Diode BA 191 aus. Sie kann in Mischstufen bis in den UHF-Bereich, für hochwertige Modulatoren und Demodulatoren sowie für sehr schnelle Schaltanwendungen eingesetzt werden und weist nur geringe Streuungen im Richtwirkungsgrad und in der Diodenkapazität auf. Universell einsetzbar ist die BA 204 im DO-35-Gehäuse (Sperrspannung 50 V, Richtstrom 150 mA, Verlustleistung 0,5 W). Für Anwendungen, bei denen hohe Sperrspannungen gefordert werden, liefert AEG-Telefunken die Siliziumdioden BY 201/2...BY 201/6 (Sperrspannung je nach Typ 200 bis 600 V, Durchlaßstrom 30 A, Rückwärtserholzeit ≤ 200 ns) sowie BY 203/12, BY 203/16, BY 203/20 (Sperrspannung 1200 ... 2000 V, Rückwärtserholzeit ≤ 550 ns) und BY 204/4, BY 204/8, BY 204/10 (Sperrspannungen 400 bis 1000 V, Rückwärtserholzeit ≤ 550 ns). Für die MIC-Technik (microwave integrated circuits) im Mikrowellenbereich bis 15 GHz entwickelte AEG-Telefunken Siliziumdioden in LID-Bauform. Diese Dioden bestehen aus einer etwa 1 mm langen Keramikbrücke, die in einer Mulde das kontaktierte Siliziumchip trägt und die direkt in die Schaltung eingelötet wird. Vier neue Typen sind für Aufwärtsumischer bis 12 GHz beziehungsweise zur Frequenzvervielfachung bis 2 GHz, 7 GHz und 11 GHz geeignet.

Hewlett-Packard ergänzte die HF-Transistorenserien HP 11 und HP 21 durch die neue Serie HP 22, deren Transitfrequenz bei typisch 14 GHz liegt. Das ermöglicht ihren Einsatz als

rauscharme Vorverstärker bis 6 GHz oder als Oszillatoren im X-Band. Die Auswahl an Gehäuseformen wurde auf neun Typen erweitert. Für Kabel-Fernsehverstärker wurde der HP 23 entwickelt, der sich durch sehr hohe Linearität auszeichnet.

Für den mittleren Leistungsbereich (Verlustleistung 1,37 W bei 45 °C Umgebungstemperatur) brachte Intermetal die Z-Diodenreihe ZPY heraus. Die Reihe hat den Nennspannungsbereich 3,9 ... 200 V, wobei die Arbeitsspannungen nach der Reihe E 24 gestuft sind. Eine hochkonstante temperaturkompensierte Referenzspannung von 33 V liefert die Z-Diode ZTK 33 DPD, die sich wegen ihrer sehr kurzen thermischen Einlaufzeit von 20 s besonders zur Stabilisierung der Abstimmspannung in Fernseh- und Rundfunktunern eignet. Der Einsatz der neuen Gleichrichterdioden BY 192 bis BY 195 (Nennstrom 4 A) und BY 196 ... BY 199 (Nennstrom 1,2 A) erfolgt vorzugsweise in Fernsehgeräten, und zwar im geschalteten Netzteil, bei der Stromversorgung der Transistorstufen aus der Horizontal-Endstufe und bei der Bildmitterverteilung in Farbfernsehempfängern. Die Dioden, die eine periodische Spitzensperrspannung von 100 bis 800 V und einen Sperrverzug von $< 0,5$ µs haben, können aber auch als Freilaufdiode in Relais- und Schützenschaltungen verwendet werden.

Durch zehn neue Typen ergänzte RCA die „Hometaxial II“-Leistungstransistorenreihe, die jetzt 18 Typen mit Verlustleistungen zwischen 20 und 250 W umfaßt. Diese Transistoren weisen neben hoher Sicherheit gegen Second-Breakdown ein um den Faktor 5 ... 20 verbessertes Verhalten hinsichtlich thermischer Ermüdung auf. Mit einem Diagramm für die thermische Wechselbelastungsfähigkeit läßt sich die Betriebslebensdauer so festlegen, daß Ausfälle infolge thermischer Ermüdung innerhalb der Gerätelebensdauer mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht auftreten.

Ditratherm (Firmengruppe Roederstein) vertreibt Halbleiterbauelemente von NEC, Delco Electronics, Shindengen, Silec Semiconductors, Carter und Sanken. Erwähnt seien hier die Miniaturtransistoren im SOT-23-Gehäuse, die sich sehr gut zum Einsatz in Dickschicht- und Dünnschichtschaltungen eignen. Neben verschiedenen Typen für allgemeine Verstärkeranwendungen stehen auch Transistoren für 10,7- und 40-MHz-ZF-Verstärker, VHF- und UHF-Vorstufen, -Mischstufen und -Oszillatoren sowie N-Kanal-Sperrschiene-Feldeffekttransistoren zur Verfügung. Neu sind auch rauscharme 0,25-W-Z-Dioden im DO-7-Glasgehäuse mit Nennspannungen von 6,4 bis 106 V.

Verschiedene Kleinsignaltransistoren für NF- und ZF-Anwendungen liefert Sescosem jetzt im Kunststoffgehäuse X 55. Die gleiche Gehäuseausführung haben auch BF 254, BF 255 für HF-Verstärker, BF 198, BF 199, BF 240,

BF 241 für Fernseh-ZF-Verstärker sowie BC 337, BC 338 und die dazu komplementären Typen BC 327, BC 328, die für NF-Verstärker bei hohem Kollektorstrom (800 mA) bestimmt sind. Die Serie der NPN/PNP-Komplementärpaare im Kunststoffgehäuse SOT-32 wurde durch acht Typen mit Verlustleistungen bis 36 W und Kollektor-Emitter-Spannungen bis 80 V erweitert. Neu sind auch die Transistoren ESM 400 und ESM 109 für die Vertikalablenkung in Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten.

Ergänzt wurden auch die Z-Diodenreihen, 0,5-W-Typen für Standardanwendungen stehen jetzt mit Nennspannungen von 2,4 bis 43 V, 0,5-W-Typen für den professionellen Bereich mit Nennspannungen von 0,78 bis 43 V und 1,3-W-Typen im Spannungsbereich 2,7 ... 43 V zur Verfügung.

Geringe Streubreite der Rückwirkungskapazität, ein Ausgangswiderstand von ≥ 125 kOhm bei 10,7 MHz und niedriges Rauschmaß von typisch 1 dB bei 1 MHz zeichnen die HF-Transistoren BF 540 und BF 542 von Texas Instruments aus. Anwendungsbereiche dieser Transistoren sind AM/FM-ZF-Verstärker, AM/FM-Misch- und -Oszillatorenstufen sowie HF-Verstärker in Basis- und Emitterschaltung. Der BF 523 mit integrierter Abschirmdiode eignet sich wegen seiner hohen Steilheit, Durchbruchspannung und Verlustleistung besonders für Video-ZF-Endstufen in Farbfernsehgeräten und für HF- und ZF-Stufen bis etwa 500 MHz. NPN- und PNP-Darlingtontransistoren im Plastikgehäuse sind mit Verlustleistungen von 625 mW (BC 517, BC 516), 8,5 W (BD 477, BD 466), 65 W (TIP 120 bis TIP 122, TIP 125 ... TIP 127) und 80 W (TIP 130 ... TIP 132, TIP 135 ... TIP 137) lieferbar. Die Double-Plug-Technik, die bisher nur bei Dioden im DO-35-Gehäuse angewendet wurde, wird jetzt auch bei den Gehäusen DO-7, DO-34 und DO-41 eingesetzt.

Mit dem 2SC1000 brachte Toshiba einen NF-Transistor heraus, der bei 100 Hz ein Rauschmaß von nur 2 dB (10 dB bei 10 Hz) hat. Er wird in zwei Stromverstärkungsgruppen mit Stromverstärkungen von 200 bis 400 und von 350 bis 700 geliefert.

Zahlreiche Neuentwicklungen stellte Valvo in Hannover vor. Für Fernsehtuner mit hoher Kreuzmodulationsfestigkeit ist der AF 379 bestimmt, der Störspannungen bis 140 mV (bezogen auf 240 Ohm) bei 1 % Kreuzmodulation verarbeitet. Da dieser Transistor nicht regelbar ist, dient hier ein PIN-Dioden-Abschwächer zur Regelung, für den Valvo die PIN-Diode BA 379 entwickelte. Sie stellt im UHF- und VHF-Bereich einen stromgesteuerten HF-Widerstand dar, der bei 10 mA Diodenstrom einen Widerstand von 6 Ohm und bei 10 µA einen Widerstand von 1,2 kOhm hat. Mit dem BF 324 ist ein Ersatz der in UKW- und VHF-Eingangsstufen noch häufig eingesetzten Germaniumtransistoren möglich. Der BF 324 hat eine mit der Basis

verbundene integrierte Abschirmung, durch die sich eine kleine Rückwirkungskapazität ergibt.

Die PNP-Transistoren BF 450 und BF 451 für AM/FM-Empfänger sind Nachfolgetypen für Germaniumtransistoren. Der BF 451, der sich für AM-Mischer und UKW-Oszillatoren eignet, ermöglicht in Verbindung mit dem BF 324 den Aufbau hochwertiger UKW-Abstimmseinheiten. Als Weiterentwicklung der BF 257-Typenreihe für Video-Endstufen von Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräten liefert Valvo die Transistoren BF 457, BF 458 und BF 459 im Kunststoffgehäuse SOT-32, die sich durch ihre Spannungsfestigkeit (160 V, 250 V beziehungsweise 300 V) unterscheiden.

Da die Transistoren BU 105 und BU 108 für Horizontal-Endstufen von Fernsehempfängern nicht immer allen Anforderungen – vor allem hinsichtlich der Sperrspannungsfestigkeit – der verschiedenen Endstufkonzeptionen genügen, wurden bisher entsprechende Varianten für 1300 und 1700 V mit Sonderbezeichnungen geliefert. Diese Varianten und die Grundtypen wurden jetzt zu einer einheitlichen Typenreihe BU 204 bis BU 209 zusammengefaßt, in der die Grundtypen BU 105 und BU 108 die Bezeichnung BU 205 beziehungsweise BU 208 haben.

Bei Valvo steht jetzt auch eine vollständige Typenreihe von komplementären Darlingtontransistoren zur Verfügung. Sie umfaßt je 14 NPN- und PNP-Typen mit Verlustleistungen zwischen 36 und 150 W und maximalen Kollektor-Emitter-Spannungen von 60 und 80 V. Die Transitfrequenz aller Typen ist 2,5 MHz. Für Verstärker- und Schalteranwendungen sind die Leistungstransistoren 2N3771 ($U_{CE0} = 50$ V) und 2N3772 ($U_{CE0} = 100$ V) bestimmt, für die ein maximaler Kollektorstrom von 30 A sowie 150 W Verlustleistung angegeben werden.

Die Transistoren BFR 90 und BFR 91 wurden besonders zum Einsatz in Breitband-Antennenverstärkern entwickelt. Ihre hohe Transitfrequenz von 5 beziehungsweise 6 GHz ergibt in Verbindung mit dem Stipline-Gehäuse SOT-37 hohe Breitbandverstärkung bei niedrigem Rauschen (Rauschzahl 2,5 ... 3 dB bei 1 GHz), gute Linearität sowie günstige Anpassungsmöglichkeiten für Eingang und Ausgang.

Integrierte Analogschaltungen und Hybridbausteine

Bemerkenswert umfangreich war in Hannover das Angebot an integrierten Schaltungen für die Konsumgüter-Elektronik. Für die Farbsignalabbereitung in PAL-Farbfernsehgeräten hat AEG-Telefunken jetzt vier integrierte Schaltungen im Programm. Während die TBA 520 zwei verstärkende Synchrondemodulatoren, eine (G-Y)-Matrix sowie den PAL-Schalter mit PAL-Flip-Flop enthält, dient die TBA 530 zur Vorverstärkung der drei Farbdifferenzsignale und zu deren Umwandlung in RGB-Signale. Mit der TBA 540 lassen sich der Farbträger, das Farbabschalt- und das PAL-Identifikationssignal sowie die

Regelspannung für die Farbartverstärkung erzeugen. In der vierten IS, der TBA 560, sind der Verstärker für das Y-Signal mit Helligkeits- und Kontrasteinstellung, Dunkeltastung und Strahlstrombegrenzung sowie der regelbare Farbartverstärker mit Farbsättigungseinstellung, Farbabschalter, Treiberstufe für die PAL-Verzögerungsleitung und die Burst-Auftastschaltung zusammengefaßt. Außerdem stehen eine Bild-ZF-Verstärkerschaltung (TDA 440) für Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger sowie der 2,2-W-NF-Verstärker TCA 120 und der 2,3-W-Verstärker TBA 810 zur Verfügung, für den bis zu 1 W Verlustleistung keine zusätzliche Kühlung erforderlich ist.

Der NF-Leistungsverstärker TBA 800 von Intermetal kann ohne zusätzliche Kühlung 2,5 W Ausgangsleistung abgeben; mit Kühlung sind bis zu 5 W an 16 Ohm (bei 24 V Versorgungsspannung) erreichbar. Vorteile dieser IS sind der hohe Wirkungsgrad von 70 % bei 4 W Ausgangsleistung, der kleine Klirrfaktor und das Fehlen von Übernahmeverzerrungen. Die Reihe der integrierten Schaltungen für elektronische Orgeln wurde noch durch den MOS-LSI-Tongenerator SAH 190, über den in einem besonderen Beitrag berichtet wird, und den Vierfach-Oszillator TCA 430 erweitert. Diese Schaltung enthält vier RC-Oszillatoren, so daß sich mit drei derartigen IS die 12 Mutteroszillatoren der höchsten Oktave einer elektronischen Orgel aufbauen lassen. Ferner besteht die Möglichkeit, auf einfache Weise für alle Oszillatoren einen Vibratoeffekt zu erreichen. Da die IS selbst keine Temperaturabhängigkeit der Oszillatorkreisfrequenz verursacht, hängt die Frequenzkonstanz nur vom Temperaturkoeffizienten der frequenzbestimmenden RC-Glieder ab.

Die Steuerschaltung UAA 110 dient zur Steuerung und Überwachung sämtlicher Funktionen einer Elektronik-Stehbildkamera, insbesondere zur elektronischen Verschlüssezeitbildung und zur Kontrolle der Belichtungszeit (Stativ- und Überbelichtungsanzeige). Sie enthält einen Schwellenwertverstärker zur Relaisansteuerung und zwei Spannungskomparatoren zur direkten Steuerung einer Überbelichtungs- und einer Stativ-Anzeigelampe. Als externe Bauelemente werden im wesentlichen ein Photowiderstand und ein Kondensator benötigt. Zum Antrieb von Armbanduhren mit Einspulen-Uruhysystem wurde die TBA 840 entwickelt, die die mechanische Schwingungsamplitude weitgehend gegen äußere Einflüsse stabilisiert.

NEC liefert für den Tonteil von Fernsehempfängern die integrierten Schaltungen μ PC16C (Ton-ZF-Verstärker und Demodulator), μ PC17C (wie μ PC16C, jedoch mit NF-Vorstufe) und μ PC26C (wie μ PC16C, jedoch mit zwei NF-Vorstufen). In der μ PC20C ist der gesamte NF-Verstärker einschließlich einer 1,5-W-Endstufe zusammengefaßt.

In Hybridtechnik sind die Doppel-Darlingtonschaltungen HC3000 und HC3100 von RCA ausgeführt, die sich durch die Stromverstärkung (minimal 500 bei 5 A beziehungsweise minimal

650 bei 2 A) und die Speisespannung (70 V beziehungsweise 120 V) unterscheiden. Beide Typen enthalten zwei voneinander isolierte 5-A-Darlingtons (Spitzenstrom 10 A) mit je einer Diode zum Kommutieren induktiver Lasten. Sie lassen sich beispielsweise in Schützensteuerungen, Spannungsstabilisatoren, Verstärkern und Antiblockier-Bremssystemen von Kraftfahrzeugen einsetzen. Ebenfalls in Hybirdtechnik ausgeführt sind die Spannungsstabilisatoren HC4005/A, HC4012/A und HC4015/A, die bei 4 A Ausgangsstrom stabilisierte Ausgangsspannungen von 5, 12 beziehungsweise 15 V abgeben.

Für Drehzahlregelungen bei Tonbandgeräten und Filmkameras kündigte Sescosem die integrierte Schaltung CS 27 A an. Der ZF-Begrenzerverstärker und FM-Demodulator TBA 120 für den Ton-ZF-Teil von Fernsehempfängern hat bei 10 mV Eingangsspannung eine AM-Unterdrückung von 55 dB und liefert 1,7 V_{eff} NF-Ausgangsspannung. Die Begrenzung setzt bei etwa 50 μ V Eingangsspannung ein.

Bei den NF-Verstärkern der Serie 207C von Sprague handelt es sich um komplekte Verstärkermodule in Hybirdtechnik mit Ausgangsleistungen von 1 bis 5 W, die keine zusätzlichen Kühlflächen benötigen. Neuentwickelt wurden auch Stereo-Decoder-Schaltungen mit phasenstarrem Oszillator für die Schalt- und Pilotfrequenz.

Mit dem Programmschalter IS SN16798 von Texas Instruments läßt sich der für die Sensortastensteuerung in Rundfunk- und Fernsehgeräten erforderliche Aufwand erheblich reduzieren. Dieser Baustein enthält sowohl auf Widerstandsänderung als auch auf Gleich- und Wechselspannungssteuerung reagierende Schaltverstärker für vier Tasten, einen mit einem Ringzähler kombinierten Speicher, temperaturkompensierte Analogschalter für die Abstimmspannungen, Ausgangsstufen zur Ansteuerung des vorgewählten Bereichs und zur direkten Ansteuerung von Glimmlampen oder Ziffernanzeigegeräten, eine Ausgangsstufe für die Stummabstimmung sowie eine Rücksetzmöglichkeit für verkürzten Fernsteuerungsumlauf. Soll die Anzeige durch Glühlampen erfolgen, so können diese parallel oder in Serie mit den Bereichswahlausgängen betrieben werden. Bei Parallelschaltung läßt sich die erforderliche Entkopplung durch zusätzliche Dioden erreichen.

Zum Einsatz in Hi-Fi-Verstärkern liefert Toshiba die Hybridschaltungen TH9013P und TH9014P. Bei der TH9013P handelt es sich um einen Leistungsverstärker, der bei 45 V Betriebsspannung 20 W Sinusleistung an 8 Ohm abgibt. Der TH9014P enthält zwei getrennte zweistufige Verstärker mit Feldeffektortransistor-Eingangsstufe und läßt sich beispielsweise für Entzerrervorverstärker und Klangregelbausteine verwenden.

Drei neue integrierte Schaltungen für Fernsehempfänger brachte Valvo heraus. Die TBA 120 enthält den Ton-ZF-Begrenzerverstärker, einen symmetrischen FM-Demodulator und einen NF-Verstärker mit einstellbarer Aus-

gangsspannung und interner Spannungsstabilisierung sowie zusätzlich einen separaten NPN-Transistor zur Verwendung als NF-Verstärker oder Klangschalter und Z-Dioden zur Versorgung anderer Schaltungsteile mit einer stabilisierten Spannung von 12 V. In der Horizontalkombination TBA 920 sind die Impulstrennstufe mit Störaustastung, der Horizontaloszillator, die Phasenvergleiche zwischen Synchronimpuls und Oszillatorkreis sowie zwischen Zeilenrückschlagimpuls und Austaststufe, eine Zeitkonstanten- und Steilheitsumschaltung sowie eine Ausgangsstufe zur Ansteuerung eines Thyristors oder einer Transistor-Treiberstufe zusammengefaßt. In der dritten Fernsehempfänger IS, der Video-Verstärkerschaltung TBA 790, sind die Video-Vorstufe mit einem elektronischen Potentiometer zur Kontrasteinstellung, die Strahlstrombegrenzung, die Klemmregelung mit Tastung auf den Schwarzwert und Regelung des Schwarzwertes am Emitter der Video-Endstufe (kombiniert mit der Helligkeitsein-

stellung), ein Emitterfolger-Ausgang zur direkten Ansteuerung sowie ein separater NPN-Transistor kombiniert. Für Rundfunkempfänger stehen die TBA 570, eine AM/FM-Empfängerschaltung, die außer der UKW-Abstimmeinheit, den Dioden des FM-Demodulators und den NF-Endtransistoren alle Halbleiterbauelemente zum Aufbau eines AM/FM-Empfängers enthält, sowie die AM-Empfängerschaltung TCA 440 für Frequenzen bis etwa 30 MHz zur Verfügung, die die HF-Vorstufe, die Mischstufe, die Oszillatorkreis und einen dreistufigen ZF-Verstärker mit automatischer Verstärkungsregelung und Anschlußmöglichkeit für eine Abstimmzeige umfaßt. Einen zweistufigen AM/FM-ZF-Verstärker, eine Stabilisierungsschaltung für die Basisspannung der Eingangsteile und einen kompletten NF-Teil mit 0,6 beziehungsweise 1 W Ausgangsleistung enthalten die TBA 960 und die TBA 700. Der NF-Verstärker TCA 160 liefert 2,5 W an 4 Ohm bei 12 V und 2,6 W an 8 Ohm bei 14 V Speisespannung. Als verbesserte

Nachfolgetypen der ZF-Verstärkerschaltung TBA 480 und des Stereo-Decoders TBA 490 wurden die Schaltungen TCA 420 und TCA 290 vorgestellt.

Die Hybrid-Breitbandverstärker OM 175, OM 180, OM 185 und OM 190 sind vor allem für die Antennenelektronik bestimmt. Sie lassen sich aber auch für allgemeine Verstärkerarbeiten im Frequenzbereich 40 bis 890 MHz, zum Beispiel für ZF-Stufen in Radarsystemen, in HF-Oszilloskopen oder Spektrumsanalysatoren, einsetzen. Mit ≥ 100 mV Ausgangsspannung eignet sich der OM 175 besonders gut als Leistungsverstärker; zusammen mit dem OM 185 als Vorverstärker ist eine Gesamtverstärkung von 40 dB erreichbar. OM 180 und OM 190 können als Vorverstärker verwendet werden, wenn man die hohe Verstärkung des OM 185 nicht benötigt. Diese Verstärker-Typenreihe wird durch die Weichenschaltung OM 182 ergänzt, die zum Zusammenschalten der Bereiche I, III und IV/V dient.

U. Radke

Antennen und Zubehör

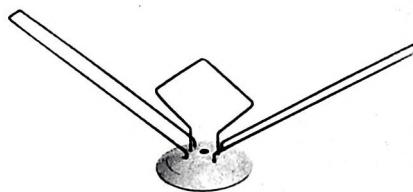
Die Antennenindustrie war auf der diesjährigen Hannover-Messe nur durch einige Firmen vertreten. Bei dem Dargebotenen handelte es sich größtenteils um Weiterentwicklungen bewährter Konstruktionen. Darüber hinaus bereiten sich die Firmen auf die in Kraft tretende IEC-Empfehlung 169-2 (DIN 45 325) vor, wonach Fernsehgeräte mit koaxialen Anschlüssen ausgerüstet werden, und statuten ihrerseits die Anschlußkabel mit Koaxialsteckern aus. Für die zu erwartende ausgedehnte Übergangszeit stehen reichhaltige Adapterprogramme zur Verfügung. Im folgenden

im UHF-Bereich eine Verstärkung von 15 dB mit einer Rauschzahl von 4,0 kT₀ hat. Eine weitere Zimmerantenne mit guter Richtwirkung zur Ausblendung störender Sender ist die UKW-Zimmerantenne „SB-202 T“. Sie eignet sich besonders gut zum UKW-Stereo-Empfang.

In drei Dipolausführungen (Kreuzdipol, gestreckter Dipol, gestreckter Dipol mit Reflektor) wird der Gemeinschafts-Antennenanlagen-Kopf mit 2-m-LMK-Stab angeboten. Bezogen auf den gestreckten Dipol mit 0 dB (2,5 kp Windlast), hat die Kreuzdipol-

Antenne eignet sich eine neue Weiche für Mast- oder Wandmontage mit den folgenden Daten. Eingang UKML: 60/75 Ohm (Durchgangsdämpfung 1 dB); Eingang Bereich III: 60/75 Ohm und 240/300 Ohm (Durchgangsdämpfung 1 dB); Eingang Bereich IV/V: 60/75 Ohm und 240/300 Ohm (Durchgangsdämpfung 2 dB); Ausgang: 60/75 Ohm.

Außerdem werden Empfängeranschlußkabel für die neue Norm DIN 45 325 sowie Weichen für die Über-



◀ UKW-Zimmerantenne „SB-202 T“ (dipola)

Gemeinschafts-Antennenanlagen-Kopf(dipola)



werden die Neuheiten der einzelnen Firmen beschrieben.

dipola

dipola stellte die VHF-UHF-Zimmerantenne „SMK 34506 T“ in Schwanenhalsausführung für den VHF-Bereich III (Kanal 5 ... 12) und die UHF-Bereiche IV und V (Kanal 21 ... 60) vor. Der Gewinn ist 5,2 dB, das V/R-Verhältnis 18,6 dB. Die Antenne ist auch mit Verstärker erhältlich, der im VHF-Bereich eine Verstärkung von 12 dB mit einer Rauschzahl von 3,5 kT₀ und

Ausführung -3 dB Gewinn (3,0 kp Windlast) und die Ausführung mit gestrecktem Dipol mit Reflektor 4,5 dB Gewinn und 5,0 kp Windlast. Prasselkugel, Funkenstrecke, LMK-Anpassungstransformator und eine gemeinsame koaxiale Ableitung (60/75 Ohm) befinden sich im Standrohr; zwei abgestimmte Spezialleitungen sorgen für ein einwandfreies Richtdiagramm und gute Anpassung.

Zum Zusammenschalten des Gemeinschafts-Antennenanlagen-Kopfes mit einer Bereich-III- und Bereich-IV/V-

Gangperiode (mit Koaxialbuchse und 270-Ohm-Stecker beziehungsweise Koaxialstecker und 270-Ohm-Buchse) angeboten.

FTE maximal

Neu bei FTE maximal ist das „SEVA“-Verstärkersystem. In die Steckweiche mit Netzteil können acht Verstärker (3 UHF IV/V, 2 VHF III, 1 UKW II, 1 VHF I, 1 Breitbandverstärker I...V) eingeführt werden. Ein Verwechseln ist wegen der unterschiedlichen Anordnung der HF-Buchsen und HF-

Stecker nicht möglich. Die Verstärker zeichnen sich durch niedrige Rauschzahl und guten Intermodulationsabstand aus. Die nicht besetzten Buchsen sind mit Abschlußwiderständen zu versehen, die auch angeboten werden; es handelt sich dabei um den Typ „AW 60“ (60 Ohm) für den Frequenzbereich 0,1 ... 860 MHz. Weitere Neuerungen sind Dämpfungsregler (0,5 bis 20 dB), Zweifach-Verteiler und Dreifach-Verteiler für die Frequenzbereiche 0,1 ... 1000 MHz mit 60-Ohm-Eingang und Ausgang.

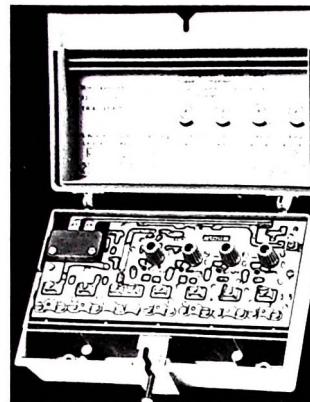
Der 2-Geräte-Verstärker „DUAX 2“ ist ein Breitbandverstärker für die Bereiche 1...V (47 ... 860 MHz) mit 16 bis 12 dB Verstärkung und einer Rauschzahl von 3,5 bis 4,0 kT₀. Am Eingang des Verstärkers ist ein Universal-Anschlußkabel mit wandelbarem Koaxialstecker für die Norm 4/13 oder für DIN 45 325 montiert; an die beiden Ausgangsbuchsen nach DIN 45 325 können Universalanschußkabel mit Steckern dieser Norm angeschlossen werden. Das Netzteil ist im Gehäuse untergebracht.

Kathrein

Der Erfolg der Kfz-Antennenweiche „K 62272“, die den gemeinsamen Betrieb von 2-m-Band-Sprechfunkanlagen und Autoempfangern an einer gemeinsamen Kfz-Antenne ermöglicht, veranlaßte Kathrein, eine derartige Weiche auch für den 27-MHz-Bereich zu konzipieren. Mit der Kfz-Antennenweiche „K 62279“ können eine 27-MHz-Funkanlage (citizen band) und ein Autoempfänger an einer gemeinsamen Antenne betrieben werden. Die Montage ist einfach und problemlos und ist auch dann möglich, wenn das Sprechfunkgerät bereits im Fahrzeug eingebaut ist. Der Rundfunkzweig ist für den Empfang von UKW-, Lang- und Mittellwelle ausgelegt.

Stolle

Die Fernsehzimmerantennen „Apollo“ und „Orion“ von Stolle sind jetzt ebenfalls mit einer VHF-Teleskopantenne ausgerüstet. Bisher hatten diese Antennen einen auf den Be-



Verstärker-Weichen-Kombination „Mini-Variant“ (Stolle)

mit eingebautem Verstärker (Gewinn 10 dB) bringt das Teleskopsystem mit schwenkbaren Teleskoparmen den Vorteil, daß die Antenne auf die un-

verkürzte Länge ausgezogen werden kann. Der Netztransformator ist im Netzstecker eingebaut.

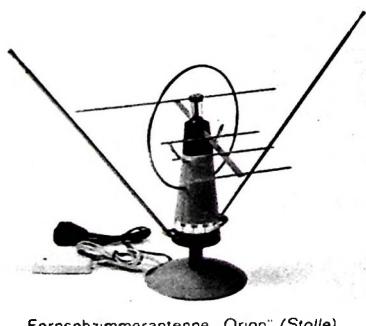
Die neue Verstärker-Weichen-Kombination „Mini-Variant“ mit eingebautem Netzteil ist für Einzel-Antennenanlagen und für kleine Anlagen mit 2 bis 4 Steckdosen gedacht. Maximal können vier 1-Kanal-Verstärker, die mit Hand abstimmbare sind, untergebracht werden. Zusätzlich hat die „Mini-Variant“ einen Weicheneingang für den Fernsehbereich I (Kanal 2 ... 4) und einen Weicheneingang für Rundfunk (UKML). Angeboten werden drei Modelle mit verschiedenen Verstärkerkombinationen: „TRA 3664“ (1×Kanal 5 ... 12; 2×Kanal 21 ... 65), „TRA 3665“ (2×Kanal 5 ... 12; 2×Kanal 21 ... 65) und „TRA 3666“ (1×Kanal 5 ... 12; 3×Kanal 21 ... 65). Für die Übergangszeit der Umstellung von 240-Ohm-Buchsen nach DIN 45 317 auf die 60,75-Ohm-Koaxialbuchse nach DIN 45 325 wird ein reichhaltiges Adapterprogramm angeboten.

W. Kamecke

Videorecorder „SelectaVision MagTape“

Am 23. März 1972 stellte RCA in Indianapolis den Magnetband-Videorecorder „SelectaVision MagTape“ vor, der Ende 1973 aus seriennäßiger Fertigung auf den Markt kommen soll. Das neue Gerät ist für die Wiedergabe bespielter Videobänder sowie für die Aufnahme und Wiedergabe von Fernsehsendungen oder eigenen Kammeraufnahmen in Farbe und Schwarz-Weiß geeignet. Bell & Howell fertigt in ihren Chicagoer Fabriken für RCA und für andere Firmen Teile und Baugruppen für den hohe Präzisionsanforderungen stellenden Bandantrieb; Magnavox hat angekündigt, daß die eigene billige Farbfernsehkamera an dieses System adaptiert und auch an andere Hersteller geliefert werden soll. Gleichzeitig planen Bell & Howell ebenso wie Magnavox die Fabrikation eigener Geräte nach dem RCA-System.

Barton Kreuzer, Executive Vice President der RCA Consumer Electronics, erklärte, daß man das neue System außer amerikanischen auch Herstellern aus Deutschland, Frankreich, Italien, Japan, den Niederlanden und Österreich vorgeführt habe und daß sie von der Qualität begeistert gewesen seien. Der Endverkaufspreis soll nach Barton Kreuzer nennenswert unter dem aller heute auf dem Markt vorhandenen Videorecorder für Aufnahme und Wiedergabe liegen. (Man spricht in den USA von rund 700 Dollar für das Gerät und von etwa 30 Dollar für die Kassette mit Magnetband für eine Stunde Laufzeit.) Voraussichtlich wird RCA den „SelectaVision MagTape“-Videorecorder zunächst nur mit einer billigen Schwarz-Weiß-Fernsehkamera anbieten, um den Preis für die Gesamtanlage einschließlich Kamera nicht allzu hoch werden zu lassen; eine billige Farbkamera soll aber später aus RCA-Fertigung auf den Markt gebracht werden.



Fernsehzimmerantenne „Orion“ (Stolle)

reich III (Kanal 5 ... 12) abgestimmten Faltdipol. Das neue System erlaubt den Empfang aller VHF-Bereiche (I bis III). Die Zimmerantennen mit Verstärker und VHF-Teleskop haben im gesamten VHF-Bereich eine Verstärkung von 14 dB. Bei der Stereo-Zimmerantenne „Orion“ (Z 1955)

Technische Einzelheiten sind bisher noch nicht offiziell mitgeteilt worden. Man weiß nur, daß die mit vier Magnetköpfen bestückte Trommel mit 900 U/min rotiert und daß in Verbindung mit einer neuen Videokassette eine völlig andersartige Bandführung als bisher benutzt wird. Während bei den bisher bekannten Konstruktionen das Videomagnetband nach dem Einsetzen der Kassette herausgezogen und um die Trommel geschlungen wird, arbeitet der RCA-Videorecorder mit „in-cartridge“-Abtastung, das bedeutet, daß die rotierende Trommel so weit in die Kassette eingeschoben wird, daß ein Bandumschlingungswinkel von etwa 90° erreicht wird. Durch diese Bandführung soll das Band mechanisch weniger belastet sein, weil der Bandzug weniger eingestellt werden kann und die Mechanik der Bandführung einfacher ist. Außerdem will man dadurch eine bessere Bildqualität erreicht haben. Der Rauschabstand bei Benutzung von Chromdioxidband mit etwa 450 bis 600 Oe Koerzitivkraft soll angeblich über 40 dB liegen.

Die Videokassette mit „in-cartridge“-Abtastung ist mit keinem der bekannten Kassettensysteme kompatibel. Das bedeutet, daß man sich von dem angestrebten Ziel einer einheitlichen Kassette wieder entfernt. Bedauerlicherweise ist damit zu rechnen, daß sich dadurch ein gespaltener Markt für bespielte Videobänder ergibt, denn kaum ein Produzent wird daran denken, bespielte Videobänder – gleichgültig, ob für Unterhaltung oder audiovisuellen Einsatz – in zwei verschiedenen Kassetten-Konfigurationen herauszubringen. Andererseits ist nicht damit zu rechnen, daß RCA seine Pläne zurückstellt. Um so weniger, als viele kleinere Firmen sich ohne Frage der RCA-Lösung anschließen werden.

AM-FM-Meßsender „AFS 3331“

Der AM-FM-Meßsender „AFS 3331“ (Bild 1) von Nordmende wurde für den Einsatz in der Entwicklung, Fertigung und Wartung hochwertiger AM-FM-Empfänger konzipiert. Darüber hinaus ermöglichen die technischen Eigenschaften des Gerätes die Verwendung in der Funkspartechnik und in der allgemeinen HF-Meßtechnik.

Der „AFS 3331“ hat zwölf Bereiche, mit denen die Frequenzen zwischen 100 kHz und 120 MHz lückenlos überstrichen werden. Alle Bereiche sind intern und extern AM-modulierbar. Für interne AM-Modulation stehen zwei klirrarme NF-Frequenzen (1 kHz und 5 kHz) zur Verfügung, denen fest eingestellte Modulationsgrade von $m = 30\%$ beziehungsweise $m = 60\%$ zugeordnet sind. Durch Vorgabe der NF-Eingangsspannung kann der Modulationsgrad bei externer Modulation in weiten Grenzen verändert werden. Der maximale Modulationsgrad beträgt 100 % bis zu einer Trägerfrequenz von 60 MHz bei einer NF-Bandbreite von 30 Hz ... > 30 kHz. Oberhalb 60 MHz sind Modulationsgrade bis zu 80 % möglich.

Für drei Bereiche (20 ... 40 MHz, 40 bis 80 MHz und 80 ... 120 MHz) ist Frequenzmodulation möglich. Davon ist der Bereich 80 ... 120 MHz mit einem definiert einstellbaren Hub von maximal ± 100 kHz modulierbar. Bei interner FM-Modulation beträgt die NF-Frequenz 1 kHz. Der FM-Modulator hat eine NF-Bandbreite von 30 Hz bis 53 kHz (Phasenfehler < 1,5°) und ist somit auch für Stereo-Modulation geeignet.

Die AM-FM-ZF-Bereiche (410 bis 510 kHz, 4,6 ... 9 MHz, 9 ... 12 MHz) sind mit einem kompletten Wobbelteil ausgerüstet; auf Grund des geringen Störhubs, der guten Mittenfrequenzstabilität sowie der variablen Wobbelablauffrequenz (4 Hz ... 25 Hz Sägezahn) können Messungen an schmalbandigen Filtern vorgenommen werden.

Ein 1-MHz/100-kHz-Quarzspektrum dient der Wobbelmarkierung und ermöglicht die genaue Einstellung einer Sendefrequenz durch Schwebungskontrolle über ein externes Sichtgerät.

1. Baugruppen

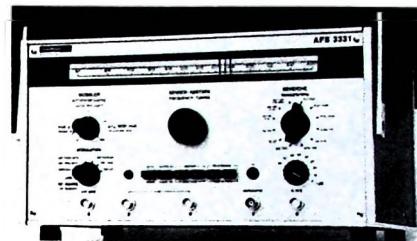
Bild 2 zeigt die Baugruppen des Geräts, von denen die wesentlichen nachstehend beschrieben sind.

1.1. Senderoszillator und FM-Modulator

Der in Colpittschaltung arbeitende Senderoszillator wird durch einen Drehkondensator abgestimmt. Die Be-

Ing. (grad) Eckhard-Dieter Prestin ist Abteilungsleiter in der Meßgeräteentwicklung der Norddeutschen Mende Rundfunk KG, Bremen.

Bild 1 AM-FM-Meßsender „AFS 3331“ von Nordmende



Technische Daten

Frequenzbereiche

0,1 ... 0,21 MHz
0,21 ... 0,46 MHz
0,41 ... 0,51 MHz (Wobbelbereich)
0,46 ... 1,0 MHz
1,0 ... 2,15 MHz
2,15 ... 4,6 MHz
4,6 ... 9,0 MHz (Wobbelbereich)
9,0 ... 12,0 MHz (Wobbelbereich)
10 ... 20 MHz (Frequenzmodulation)
20 ... 40 MHz (Frequenzmodulation)
40 ... 80 MHz (Frequenzmodulation)
80 ... 120 MHz (Frequenzmodulation mit definierter Hub)

Sender Teil

Überlappung der Bereiche:

$$\geq 1 \cdot 10^2$$

HF-Ausgangsspannung:

35 mV bei Abschluß mit 60 Ohm
(elektronisch geregelt)

Amplitudengang:

$$\pm 1 \text{ dB}$$

Abschwächung:

0 ... 80 dB (kontinuierlich
einstellbar)

Oberwellenabstand zur 2. Harmonischen:

$$> 20 \text{ dB}$$

Betriebsarten des Senders:

unmoduliert, AM intern (1 kHz,
 $m = 30\%$; 5 kHz, $m = 60\%$),
AM extern (30 Hz ... 30 kHz),
FM intern (1 kHz, Hub 0 ... 100 kHz).

reichsumschaltung erfolgt mit einem Kanalschalter, der für jeden Bereich eine kleine Platine enthält, auf dem die Oszillatorenspule, ein Trimmer, Verkürzungskondensatoren sowie ein Tiefpassfilter zur Oberwellenunterdrückung angeordnet sind. In den drei frequenzmodulierbaren Bereichen sind die Platinen außerdem mit Kapazitätsdioden bestückt.

Die in Antiserienschaltung angeordneten Kapazitätsdioden sind mit einer positiven Gleichspannung vorgespannt. Bei anliegendem NF-Signal wird die Vorspannung im Rhythmus der Niederfrequenz verändert und so mit eine Frequenzmodulation herbeigeführt.

Da je nach Stellung des Drehkondensators der Einfluß der Kapazitätsdioden – und somit der entstehende Frequenzhub – unterschiedlich ist, muß in Abhängigkeit vom Drehwinkel eine Frequenzhubkorrektur vorgenommen werden. Ein im Getriebe angeordnetes Potentiometer ist mit der Drehkondensatorachse mechanisch gekuppelt. Das Potentiometer ist als Spannungsteiler geschaltet, der zwischen zwei Impedanzwandlerstufen im NF-Generatorteil arbeitet. Der nichtlineare Kurvenverlauf dieses

Markierungen bei ± 50 , ± 75 ,
 ± 100 kHz, FM extern (Stereo),
30 Hz ... 53 kHz, Phasenfehler $\leq 1,5^\circ$

Wobbler

Ausgangsspannung:

300 mV bei Anschluß mit 60 Ohm
(elektronisch geregelt)

Amplitudengang:

$$\pm 1 \text{ dB}$$

Wobbelfrequenz:

$$4 ... 25 \text{ Hz, Sägezahn}$$

Markierung:

Quarzspektrum (1 MHz, 100 kHz)

Festmarke:

$$10,7 \text{ MHz}$$

NF-Markenaddition über Durchschleifbuchsen, NF-Markenamplitude einstellbar

Ein- und Ausgänge

Sägezahnausgang:

$$0 ... 15 \text{ V}_{\text{eff}}, R_i = 10 \text{ kOhm}$$

NF-Ausgang:

$$1 \text{ kHz} \text{ und } 5 \text{ kHz}, 1 \text{ V}_{\text{eff}}, R_i \approx 1 \text{ kOhm}, \text{ Klirrfaktor} < 0,5\%$$

Modulationseingang:

$$\text{Eingangswiderstand} \approx 600 \text{ Ohm}$$

Sonstiges

Abmessungen:

$$329 \text{ mm} \times 177 \text{ mm} \times 260 \text{ mm}$$

Gewicht:

$$10 \text{ kg}$$

Netzanschluß:

$$110/220 \text{ V}_{\text{~}}, 42 \text{ VA}$$

Spannungsteilers bewirkt eine Korrektur des in den FM-Modulator eingespeisten NF-Signals entsprechend der entstehenden Hubabweichung. Die Hubkorrekturschaltung ist für den Bereich 80 ... 120 MHz optimal ausgelegt. Für die Bereiche 20 ... 40 MHz und 40 ... 80 MHz kann ein definierter Hub bei externer Modulation eingestellt werden, wenn man das eingespeiste NF-Signal entsprechend korrigiert.

1.2. Amplitudenregler

Das vom Oszillatorkreis erzeugte HF-Signal hat keinen konstanten Amplitudengang. Da der AM-Modulator jedoch ein konstantes HF-Eingangssignal benötigt (der Modulationsgrad in den einzelnen Bereichen wäre sonst unterschiedlich), ist eine Regelung erforderlich.

Zwei Feldeffekttransistoren sind in Form eines T/2-Gliedes geschaltet und bilden für das HF-Signal einen variablen Spannungsteiler, dessen Eingangsimpedanz annähernd konstant ist. Da die anliegende Drain-Source-Spannung klein ist – in diesem Fall entspricht sie der anliegenden HF-Spannung – verhält sich der Drain-Source-Widerstand wie ein ohmscher Widerstand, dessen Wert durch Ände-

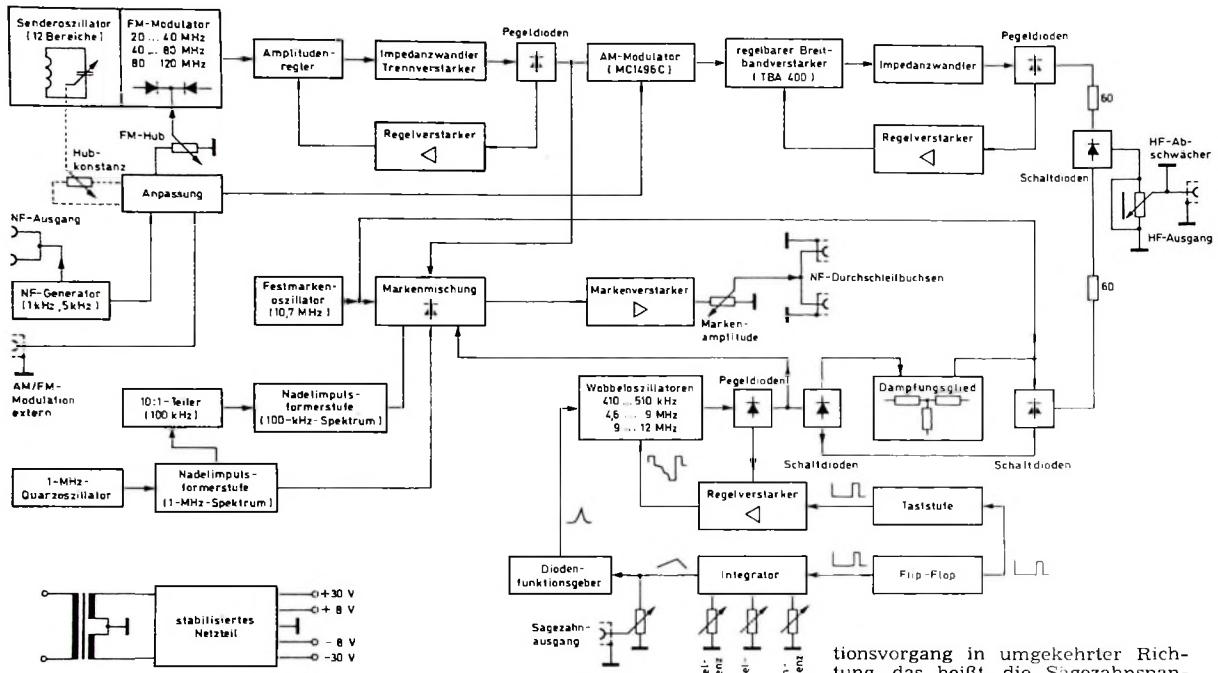


Bild 2. Blockschaltbild des AM-FM-Meßsenders

rung der Gate-Source-Spannung beeinflußt werden kann. Die beiden Gates werden über einen Differenz-Regelverstärker gegenphasig gesteuert, so daß die Anordnung wie ein Spannungsteiler arbeitet.

Vor dem Eingang des AM-Modulators sind Pegeldioden in Spannungsverdopplerschaltung angeordnet, die die Höhe der Ausgangsspannung tasten. Durch Ist-Sollwertvergleich erfolgt dann am Eingang des Regelverstärkers die entsprechende Nachsteuerung der Feldefekttransistoren.

Die zwischen Amplitudeneinstellung und AM-Modulator geschaltete Trennstufe arbeitet als Impedanzwandler und verhindert eine Beeinflussung der Oszillatorkreisfrequenz durch das in den AM-Modulator eingespeiste NF-Signal. Dadurch wird ein Trägersatz beziehungsweise eine unerwünschte FM-Modulation vermieden.

1.3. A M - M o d u l a t o r u n d r e g e l b a r e B r e i t b a n d - v e r s t ä r k e r

Als AM-Modulator ist eine integrierte Schaltung (MC1496C) eingesetzt, die nach dem Prinzip des Double-balanced-modulators arbeitet und gute Modulationseigenschaften hat. Sie ist sehr breitbandig und linear, so daß selbst bei hohem Modulationsgrad der Klirrfaktor gering ist.

Der Ausgang des AM-Modulators wird symmetrisch an den Eingang eines regelbaren Breitbandverstärkers gekoppelt, der ebenfalls aus einer integrierten Schaltung (TBA 400) besteht. Dieser Breitbandverstärker hat die Aufgabe, den Amplitudengang des Modulators auszugleichen und für den erforderlichen Ausgangspegel zu sorgen. Ein nachgeschalteter Emitterfol-

ger arbeitet als Impedanzwandler. An seinem Ausgang sind Pegeldioden in Spannungsverdopplerschaltung angeordnet, an deren Ausgang eine dem HF-Signal proportionale Gleichspannung liegt. An den beiden Eingängen eines Differenz-Regelverstärkers wird der Ist-Sollwert-Vergleich vorgenommen, und am Ausgang erfolgt die Nachsteuerung des regelbaren Breitbandverstärkers. Über eine Schaltdiode gelangt das HF-Signal an den HF-Abschwächer und den gemeinsamen Wobbler-Senderausgang.

1.4. W o b b e l o s z i l l a t o r e n

Die Bereiche 410 ... 510 kHz, 4,6 bis 9 MHz und 9 ... 12 MHz sind jeweils mit getrennten Wobbeloszillatoren ausgerüstet, die als Clapposzillatoren geschaltet sind. Die Frequenzvariation erfolgt mit Kapazitätsdioden, deren Abstimmspannung aus einem im Diodenfunktionsgeber verformten Sägezahn besteht. Über eine nachgeschaltete Impedanzwandlerstufe wird das Wobblersignal einem Tiefpaß zugeführt, der Oberwellen heraussiebt. Der HF-Ausgangspiegel der Wobbeloszillatoren ist ebenfalls elektronisch gesteuert, wofür die Betriebsspannung der Oszillatoren über einen Regelverstärker verändert wird. Die Ausgänge der Wobbeloszillatoren werden einzeln über Schaltdioden an den HF-Ausgang geschaltet.

1.5. S ä g e z a h n g e n e r a t o r

Der Sägezahngenerator besteht aus einem Integrator und einem Flip-Flop. Das Rechtecksignal der Flip-Flop-Stufe wird im Integrator zu einem linear ansteigenden Sägezahn umgeformt. Erreicht der Sägezahn ein bestimmtes Potential, wird durch eine Rückführung der Flip-Flop umgeschaltet. Dadurch läuft der Integra-

tionsvorgang in umgekehrter Richtung, das heißt, die Sägezahnspannung fällt linear ab, bis ein bestimmtes Potential erreicht und der Flip-Flop in seine ursprüngliche Lage gebracht wird. Somit bilden Flip-Flop und Integrator eine selbständige Einheit. Durch Änderung der Integrationszeitkonstante kann die Sägezahnfrequenz zwischen 4 Hz und 25 Hz verändert werden. Das Sägezahnsignal wird zur Ansteuerung des Diodenfunktionsgebers benötigt und steht außerdem an einer Buchse zur Horizontalablenkung eines Sichtgeräts zur Verfügung.

1.6. D i o d e n f u n k t i o n s g e b e r

Der Diodenfunktionsgeber hat die Aufgabe, den Sägezahn so zu verformen, daß bei Ansteuerung der Kapazitätsdioden in den Wobbeloszillatoren eine lineare Frequenzänderung – entsprechend der X-Ablenkung des Sichtgeräts – erfolgt.

Mit dem Sägezahn wird eine Widerstands-Dioden-Kombination ansteuert, wobei die Diode nacheinander mit zunehmender Sägezahnspannung leitend werden und jeweils einen Widerstand einem gemeinsamen Widerstand parallel schalten. Dadurch entsteht eine nichtlineare Funktion in Form eines Polygonzuges, die durch geeignete Dimensionierung der jeweiligen Kapazitätsdiode eines Wobbeloszillators angepaßt werden kann. Durch Einstellregler können Exemplarstreunungen der Kapazitätsdioden weitgehend ausgeglichen werden. Diese Widerstands-Dioden-Kombination wird für jeden Bereich umgeschaltet.

1.7. R e g e l v e r s t ä r k e r

Wie schon erwähnt, wird zur Regelung der Wobbelamplitude die Betriebsspannung des Oszillators verändert. Dabei wirkt ein in Serie zum Oszillator geschalteter Transistor als steuerbarer Widerstand, der durch einen Differenzverstärker angesteuert

wird. Der Ist-Sollwertvergleich wird an den beiden Eingängen dieses Regelverstärkers vorgenommen. Die Messung des Ausgangspegels erfolgt über eine Verdopplerschaltung.

1.8. Taststufe

Während der Dauer des Sägezahnrucklaufes wird die Betriebsspannung der Oszillatoren ausgetastet. Dadurch entsteht im Wobbeloszilloskopogramm die Nulllinie. Angesteuert durch einen Rechteckimpuls der Flip-Flop-Stufe, bewirkt die Taststufe eine entsprechende Sperrung des Regelverstärkers.

1.9. 10,7-MHz-Festmarkenoszillator

Ein 10,7-MHz-Clapposzillator dient zur Wobbelmarkierung. Außerdem kann das 10,7-MHz-Signal als Zusatzträger gemeinsam mit dem Wobbeloszillator auf den HF-Ausgang geschaltet werden. In dieser Betriebsart ist ein Abgleich von Ratiotektoren möglich, ohne daß eine Unsymmetrie der S-Kurve auftritt. Dabei gleichen die Verhältnisse denen bei FM-Senderbetrieb.

1.10. 1-MHz/100-kHz-Quarzspektrum

Ein Quarzoszillator erzeugt ein 1-MHz-Signal, das in einer Verzerrerstufe zu steilen Nadelimpulsen umgewandelt wird. Durch Synchronisation mit diesen Impulsen arbeitet ein astabiler Multivibrator als 10:1-Teiler, so daß am Ausgang des Multivibrators ein 100-kHz-Rechtecksignal liegt. Eine weitere Verzerrerstufe formt auch dieses Signal in Nadelimpulse um. Infolge dieser Impulsform haben beide Signale einen großen Oberwellengehalt und sind dadurch genügend deutlich in den oberen Frequenzbereichen sichtbar.

1.11. NF-Markenmischung und Markenverstärker

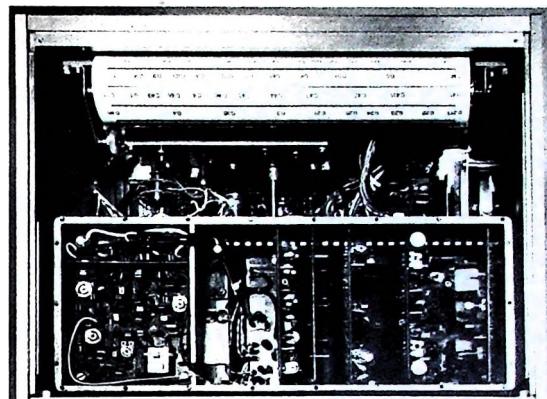
Das Signal vom Sender, Wobbler und Festmarkenoszillator sowie das 1-MHz- und 100-kHz-Spektrum werden je nach Betriebsart einem Diodenmischer zugeführt. Durch Mischung dieser Signale miteinander entstehen NF-Schwebungsmarken, die anschließend im Markenverstärker weiter verstärkt werden.

Der mit einer integrierten Schaltung bestückte Markenverstärker erhält durch äußere Beschaltung eine Bandpaßcharakteristik (Bandbreite etwa 4 kHz), die die Form der NF-Marken bestimmt. Durch Markenaddition an den Durchschleifbuchsen kann ein demoduliertes Meßsignal mit dem Schwebungssignal des Senders, des Festmarkenoszillators und der Quarzspektren markiert werden. Darüber hinaus ist im Senderbetrieb eine Skaleneichung beziehungsweise quarzgenaue Einstellung der Senderfrequenz durch Schwebungskontrolle mit einem externen Sichtgerät möglich.

1.12. NF-Generator

Zur Erzeugung der internen Modulationsfrequenzen (1 kHz, 5 kHz) hat das Gerät einen Wienbrückenoszillator, der als Verstärkerelement einen Differenzverstärker enthält. Der Ar-

Bild 3. Innenansicht des Geräts



beitspunkt und die Verstärkung werden zur Amplitudenstabilisierung beziehungsweise zur Einhaltung eines geringen Klirrfaktors (< 0,5 %) elektronisch geregelt. Das NF-Signal steht an einer Ausgangsbuchse auch als Meßsignal zur Verfügung. (Ausgangsspannung 1 V_{eff}, R_i = 1 kOhm).

2. Mechanischer Aufbau

Der „AFS 3331“ ist im 19-Zoll-Gehäusesystem aufgebaut. Die Senderabstimmung erfolgt mit einem Grob-Feintrieb (1:3) und wird über eine übersichtliche Trommelskala zur Anzeige gebracht. Die HF-Baugruppen mit Ausnahme des 10,7-MHz-Oszillators sind in einem Druckgußgehäuse untergebracht und zum Teil als Steckplatten ausgeführt (Bild 3). Zum größten Teil befinden sich die restlichen Baugruppen auf einer herausschwenkbaren Versorgungsplatine. Das Druckgehäuse bewirkt eine gute Schirmung gegen unerwünschte HF-Abstrahlung.

3. Anwendung

Der Meßsender „AFS 3331“ ermöglicht eine Reihe von Anwendungen, die zum Teil über den Rahmen der beim Service typischen hinausgehen. Für die Entwicklung und Fertigung von HF-Empfängern der Unterhalteselektronik und der Funktechnik sind sie jedoch von Bedeutung. Die folgenden Meßbeispiele sollen Einsatzmöglichkeiten dieses Gerätes aufzeigen. Auf eine Beschreibung bekannter Anwendungen, wie beispielsweise der Abgleich eines Empfängers, wird dabei verzichtet.

3.1. Senderbetrieb

3.1.1. Linearitätsmessungen an HF-Vergleichsstufen und Demodulatoren

HF-Vergleichsstufen, wie zum Beispiel gezielte ZF-Vergleichsstufen von Fernseh- oder Rundfunkgeräten, müssen in ihrem Aussteuerungsbereich sehr linear sein, um nichtlineare Verzerrungen des demodulierten NF- oder Videosignals zu vermeiden. Der „AFS 3331“ kann auf Grund seiner Modulationslinearität extern mit einem Sägezahn moduliert werden ($f_s > 100$ Hz), wie aus Bild 4 zu erkennen ist. Dabei wird der Sägezahn im Modulator nur unwe sentlich verformt.

Vergleicht man beispielsweise an Hand eines Zweistrahloszilloskopos

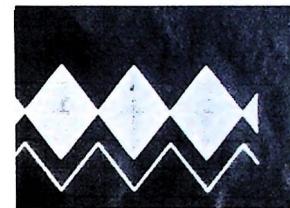


Bild 4. Mit einem externen 5-kHz-Sägezahn modulierter 38,9-MHz-Träger (oben) und 5-kHz-Sägezahn signal (unten)

das extern eingespeiste Sägezahn signal mit einem demodulierten Signal, dann ist leicht festzustellen, bei welchem HF-Eingangssignal der Vergleichsstufe übersteuert wird. Es muß allerdings dabei berücksichtigt werden, daß der Demodulator bei hohen Modulationsgraden ebenfalls Verzerrungen hervorrufen kann. Gleichzeitig ergibt sich die Möglichkeit, das Verhalten des Demodulators bei unterschiedlichen Modulationsgraden zu ermitteln.

Selbstverständlich können diese Messungen auch mit einem Sinussignal durchgeführt werden. Die Auswertung gestaltet sich aber schwieriger und dürfte außerdem den Einsatz eines Klirrfaktormeßgerätes erfordern.

3.1.2. Bandbreitenkontrolle eines AM-Empfängers

Zur Bandbreitenkontrolle wird der Prüfling zunächst bei interner 1-kHz-Modulation ($m = 30\%$) des „AFS 3331“ nach dem Outputmeter abgestimmt. Dann schaltet man den „AFS 3331“ auf die Betriebsart „5 kHz, $m = 60\%$ “ und beobachtet den Ausschlag des Outputmeters. Bei ausreichender Bandbreite ($\pm 4,5$ kHz) darf keine nennenswerte Änderung des angezeigten Wertes auftreten.

3.1.3. Bestimmung des Frequenzhubes

Mit dem 1-MHz/100-kHz-Quarzspektrum kann bei externer FM-Modulation in den Bereichen 20 ... 40 MHz und 40 ... 80 MHz der Frequenzhub bestimmt werden. Genaue Hubmessungen erfordern allerdings den Einsatz eines Frequenzhubmeßgerätes.

Für die Bestimmung des Frequenzhubes wird der Meßsender „AFS 3331“

extern mit einem Sinussignal von etwa 40 Hz frequenzmoduliert. Dieses NF-Signal wird gleichzeitig extern auf die X-Ablenkung eines Oszillografen gegeben und falls erforderlich, mit einem Potentiometer ($> 10 \text{ k}\Omega$) abgeschwächt, so daß die X-Amplitude des Oszillografen getrennt vom Eingangssignal am Modulationseingang des Geräts eingestellt werden kann. Der Y-Eingang des Oszillografen wird mit der Durchschleifbuchse (Ausgang) verbunden und der Markenamplitudenregler auf maximale Amplitude gestellt. Der Sender wird zunächst in der Betriebsart „ummoduliert“ betrieben und das 1-MHz-Quarzspektrum eingeschaltet. Beim Durchstimmen des Senders erscheint im Abstand von 1 MHz eine Schwebung. Der Sender wird dann auf die Schwebungsnullstelle einer in der Nähe der gewünschten Frequenz liegenden Frequenz abgestimmt (zum Beispiel gewünschte Frequenz 33,4 MHz, Schwebung eingestellt bei 33,0 MHz). Bei Rechtsanschlag des Hubpotentiometers (maximaler Hub) und nach dem Umschalten der Betriebsart auf externe FM-Modulation erscheint eine Schwebungsmarke, wie sie beispielsweise beim Wobbelbetrieb entsteht (Bild 5). Erreicht der

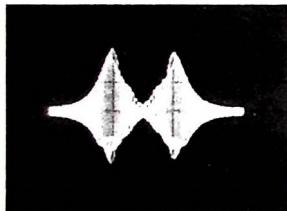


Bild 5. Messung des Frequenzhubs mit 1-MHz-Quarzspektrum (Trägerfrequenz 33,5 MHz, Hub etwa $\pm 12 \text{ kHz}$)

FM-Hub einen Wert von $\pm 100 \text{ kHz}$, so entstehen nach dem Einschalten des 100-kHz-Spektrums links und rechts neben der 1-MHz-Marke zwei weitere Schwebungsmarken. Der Abstand zwischen den Nullstellen der 100-kHz- und der 1-MHz-Marke entspricht exakt einem Frequenzhub von 100 kHz. Reduziert man das NF-Eingangssignal des Sinusgenerators so weit, daß die 100-kHz-Marke nur zur Hälfte erscheint, so beträgt der eingestellte Hub $\pm 100 \text{ kHz}$ (Bild 6). Da zwischen Frequenzhub und der NF-Eingangsamplitude eine lineare Abhängigkeit besteht, kann jetzt durch Vorgabe der NF-Amplitude ein definierter Hub eingestellt werden.

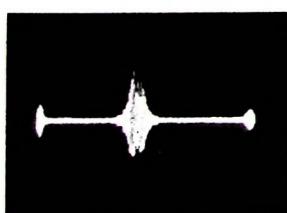


Bild 6. Messung des Frequenzhubs mit 1-MHz- und 100-kHz-Quarzspektrum (Trägerfrequenz 33 MHz, Hub = $\pm 100 \text{ kHz}$)

3.2. Wobbelbetrieb

3.2.1. Wobbelung einer Filterdurchlaßkurve

Zur Wobbelung eines schmalbandigen Quarzfilters (10,7-MHz-Mittenfrequenz, Bandbreite $\pm 3,75 \text{ kHz}$) wird ein Zweistrahlzoszillograf extern durch den Sägezahn des „AFS 3331“ abgelenkt. Der eine Y-Kanal wird an den Ausgang der NF-Durchschleifbuchsen angeschlossen, und an den anderen Y-Kanal wird die demodulierte Wobbeldurchlaßkurve geschaltet. Beide Kanäle sind DC-gekoppelt.

Zunächst erfolgt die Einstellung des Hubs und der Mittenfrequenz des Wobblers. Dann wird die Wobbelfrequenz so weit verringert, bis die Form der Durchlaßkurve sich nicht mehr verändert. Wählt man die Wobbelfrequenz zu groß, kann die dargestellte Kurve durch die Einschwingungszeitkonstante des Quarzfilters verfälscht werden. Im Bild 7 ist eine solche Kurve

Da die NF-Bandbreite des Markenverstärkers etwa 4 kHz beträgt, ist die Wobbelmarkierung auf der Durchlaßkurve dieses Quarzfilters nicht mehr zu empfehlen. Die Markierung erfolgt dann zweckmäßigerverweise auf einer Pegellinie, die bei Zweistrahlbetrieb zur Verfügung steht (Bild 8).

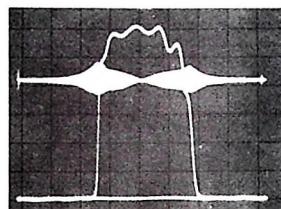


Bild 8 Durchlaßkurve eines schmalbandigen 10,7-MHz-Filters bei richtig eingestellter Wobbelfrequenz (4-kHz-Sägezahn). Die Markierung erfolgt mit 100-kHz-Quarzspektrum auf einer eingeblendeten Pegellinie

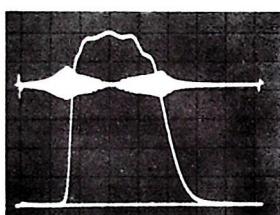


Bild 7 Durchlaßkurve eines schmalbandigen 10,7-MHz-Filters bei großer Wobbelfrequenz (25-Hz-Sägezahn)

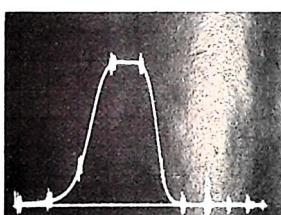


Bild 9 Durchlaßkurve eines 10,7-MHz-Filters. Markierung erfolgt mit 1-MHz/100-kHz-Spektrum

dargestellt. Die Wobbelfrequenz beträgt in diesem Falle 25 Hz. Das gleiche gilt für einen zu groß eingestellten Wobbelhub, wobei die sogenannte Verweilzeit – das heißt, die Zeit, in der sich am Meßobjekt bedingt durch die Einschwingungszeitkonstante die Spannung aufbauen kann – zu gering wird.

Bei der Darstellung einer 10,7-MHz-Durchlaßkurve eines FM-ZF-Verstärkers ist die Meßanordnung die gleiche wie im gerade beschriebenen Beispiel, jedoch erfolgt die Markierung mit dem 100-kHz-Quarzspektrum auf der Durchlaßkurve (Bild 9). Außerdem wird der Oszillograf nur mit einem Y-Kanal betrieben.

Oszillografenröhre D 14-220 für Meßoszillografen

Unter der Bezeichnung D 14-220 hat AEG-Telefunken eine neue Elektronenstrahlröhre für transistorbestückte Breitband-Oszillografen herausgebracht, die auf der diesjährigen Hannover-Messe erstmals gezeigt wurde. Die Röhre hat einen metallhinterlegten Plenschirm mit einer ausnutzbaren Fläche von 100 mm \times 80 mm und eine Baulänge über alles von maximal 380 mm. Um die gewünschte hohe Ablenkempfindlichkeit zu erreichen, wurde sie mit einer Netzelektrode zwischen Ablenksystem und Nachbeschleunigung ausgerüstet. Das Verhältnis zwischen Nachbeschleunigungsspannung und dem mittleren Plattenpotential beziehungsweise der ersten Beschleunigungsspannung konnte bis auf 15:1 gesteigert werden. Infolge der hohen Gesamtbeschleunigungsspannung von maximal 20 kV werden auch schnelle einmalige Vorgänge noch mit guter Helligkeit wiedergegeben. Die D 14-220 hat folgende Betriebsdaten: Heizung 6,3 V, 300 mA, mittleres Plattenpotential 1300 V, Ge-

samtbeschleunigungsspannung 20 kV, Ablenkkoefizient 3,3 beziehungsweise 8,5 V/cm.

Besonders hervorzuheben sind die sehr geringen Verzeichnungsfehler sowie die gute Ablenklinearität und Linienschärfe über den gesamten Schirm, so daß die heute an hochwertige Meßoszillografen gestellten Anforderungen mit dieser Röhre voll erfüllt werden. Eine Drehspule, die die Ablenkebenen mit der Schirmmittellinie oder einem eventuell vorhandenen Innenraster zur Deckung bringt, ist fest auf der Röhre montiert. Mit einem weiteren Spulenpaar (Quadrupolspule) können gegebenenfalls Orthogonalitätsabweichungen voll auskorrigiert werden. Für das parallaxefreie Ausmessen von Oszillogrammen ist die Röhre auch als Typ D 14-220 GH/18 mit einem Innenraster lieferbar. Ein passender Beleuchtungszusatz für das Innenraster sowie Mu-Metall-Abschirmung und äußere Anschlüsse stehen als Zubehör zur Verfügung.

Thyristornetzteile für 110°-Farbfernsehempfänger

Für 110°-Farbfernsehempfänger, die mit Ausnahme der Bildröhre vollständig mit Halbleitern bestückt sind, schlägt Valvo eine Horizontalableiterschaltung mit dem Transistor BU 108 vor¹⁾. Diese Schaltung ermöglicht es, die für das Gerät erforderlichen niedrigen Versorgungsspannungen aus dem Diodenmodulator zu gewinnen. Für die Bildröhrenheizung und die NF-Endstufe findet ein einfaches, nichtstabilisiertes Netzteil Verwendung, so daß auch „Instant-on“-Betrieb möglich ist.

Die im folgenden beschriebenen Thyristornetzteile versorgen die Horizontal- und die RGB-Endstufe. Sie werden aus dem Netz gespeist und geben eine Gleichspannung von 185 V bei einem maximalen Strom von 1 A ab. Die Ausgangsspannung ist stabilisiert und bleibt deshalb von Schwankungen der Netzzspannung, der Belastung und der Umgebungstemperatur praktisch unbeeinflußt. Der Wirkungsgrad der Netzteile beträgt $\eta = 75\%$; die Brummspannung ist $U_{MM} = 0,3$ V.

In dem unter 1. beschriebenen Netzteil findet der Thyristor BT 106 als steuerbarer Einweggleichrichter An-

schriebenen Netzteilregelschaltung angewendet.

Beide Netzteile sind mit einer elektronischen Siebschaltung ausgerüstet, die den Aufwand für die gewöhnlich erforderliche Siebkapazität erheblich verringert. Diese Schaltung trägt wesentlich dazu bei, daß bei einem Kurzschluß der Momentanstrom nicht über 12 A (beziehungsweise 1,1 A) ansteigt. Zusätzliche Einzelheiten sind eine Schutzschaltung, die den Einschaltstrom verringert sowie eine elektrische Überstromsicherung.

1. Netzteil mit Thyristor

1.1. Regelschaltung

Das Netzteil (Bild 1) in Einweggleichrichtung arbeitet mit dem Thyristor Th 1, der durch eine Phasenanschnittsteuerung in den Regelkreis einbezogen ist. Dieser enthält den Steuerto transistor T 1 und als Referenzelement sowie zur Temperaturstabilisierung die Z-Diode D 4. Das Gate des Thyristors Th 1 ist über die Triggerdiode D 6 mit dem Kollektor des Steuerto transistors T 1 verbunden. Dieser beeinflußt mit seinem Kollektorstrom den Ladestrom des Phasenschieberkon-

Sie bietet den Vorteil, daß nur für den Ladenkondensator C 6 eine große Kapazität erforderlich ist und daß die Verlustleistung bei einem Ausgangstrom von 1 A des Netzteiles gegenüber einer RC-Siebschaltung gering bleibt.

Die Siebwirkung der Transistorschaltung beruht darauf, daß bei konstantem Basisstrom der Kollektorstrom und damit der Emitterstrom in gewissen Grenzen unabhängig von der Kollektor-Emitter-Spannung bleiben, sofern diese über der Kollektorrestspannung des Längstransistors T 3 liegt. Der Transistor T 3 muß also mit einem konstanten Basisstrom angesteuert werden, den er vom Treibertransistor T 2 erhält. Ein RC-Siebglied glättet den Basisstrom des Treibertransistors bis auf einen unweisenlichen Brummanteil.

Die kritische Belastungsphase für den Längstransistor und den Treibertransistor sind die Höhe der Spannung und des Stroms der Kollektor-Emitter-Strecke während des Einschaltvorganges. Damit die Spannung am Ladekondensator C 6 nicht unzulässig hoch ansteigt, wird durch eine

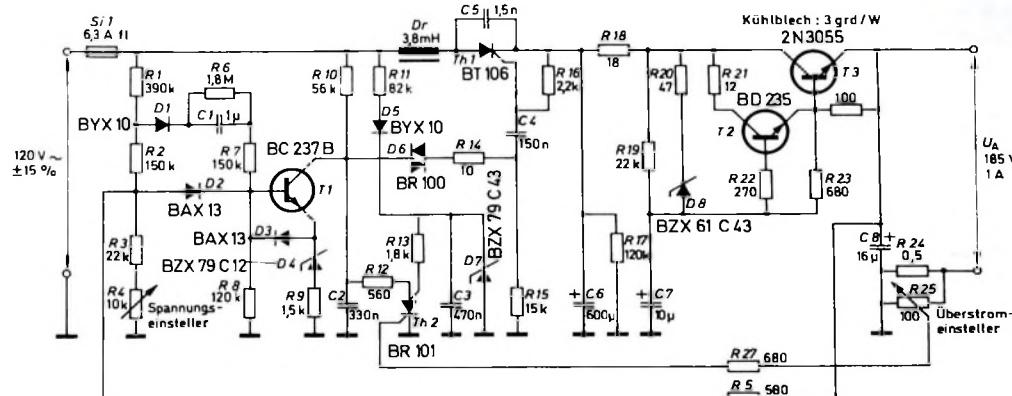


Bild 1. Netzteil in Einweggleichrichtung mit dem Thyristor BT 106 (Kenndaten der Drossel Dr: Kern SM 55 mit Luftspalt 2 x 1,5 mm; je Spule 120 Wdg./4 Lagen; R_{Co} bei 20° etwa 0,2 Ohm; Draht 1 mm CuL)

wendung. Alternativ dazu ist das unter 2. dargestellte Netzteil mit einer Graetzbrücke im Eingang und dem Thyristor BT 100 A/500 R im Längszweig aufgebaut. Wegen der Zweieweggleichrichtung läßt sich hier die Kapazität des Ladekondensators um die Hälfte verringern. Das Chassis führt stets Potential gegenüber dem Netznulnpunkt. Außerdem wird eine abgewandelte Form der unter 1. be-

densators C 2, so daß der Triggerpunkt des Thyristors auf der positiven fallenden Flanke der Netzzspannung verschoben werden kann. Der Basisstrom des Steuerto transistors wird über den Spannungsteiler R 1 ... R 4 von der jeweiligen Netzzspannung und über einen Gegenkopplungszweig R 5 von der Ausgangsspannung beeinflußt, so daß Netz- und Belastungsschwankungen weitgehend ausgeglichen sind.

1.2. Elektronische Siebschaltung

Die niedrige Brummspannung von $U_{MM} = 0,3$ V wird durch eine mit den Transistoren T 2 und T 3 bestückte elektronische Siebschaltung erreicht.

Hilfsschaltung dafür gesorgt, daß die Spannung an der Basis des Treibertransistors ohne wesentliche Verzögerung ebenfalls ansteigt. Das bewirkt die Z-Diode D 8, die dem Widerstand der RC-Kombination parallel geschaltet ist. Die maximale Spannung der Kollektor-Emitter-Strecke beim Einschaltvorgang entspricht deshalb der Durchbruchsspannung der Z-Diode.

1.3. Schutzschaltung zur Herabsetzung des Einschaltstromes

Die Schutzschaltung ist in den Regelkreis der Netzteilschaltung einbezogen. Nach dem Einschalten des Netzteiles steigt der Basisstrom des Steuerto transi-

Ing. (grad.) Dieter Höhne ist Mitarbeiter des Applikationslaboratoriums der Valvo GmbH, Hamburg

¹⁾ Benner, G.: 110°-Horizontal-Endstufe mit einem Transistor für Farbfernsehempfänger. Funk-Techn. Bd. 27 (1972) Nr. 8, S. 269-272

sistors T_1 infolge des Ladestromes von C_1 so weit an, daß der Transistor durchschaltet und den Phasenschieberkondensator C_2 praktisch kurzschließt. Damit wird die Bildung von Triggerimpulsen verhindert. Mit sinkendem Ladestrom an C_1 verringert sich der Einfluß auf den Basisstrom, wodurch die Spannung an C_2 steigt. Sobald das Spannungsmaximum die

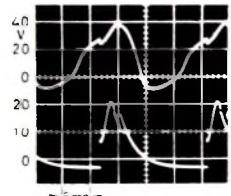


Bild 2. Oszilloskopbilder der Spannungen an der Regelschaltung; oben Spannung über C_2 , unten Spannung über R_{15} , gemessen bei $I_{AV} = 1 \text{ A}$

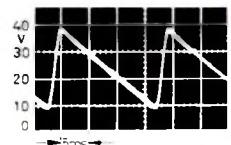


Bild 3. Oszilloskopbild der Siebschaltung; U_{CE} an Transistor T_3 , gemessen bei $I_{AV} = 1 \text{ A}$

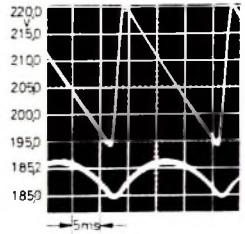


Bild 4. Oszilloskopbild der Siebschaltung; oben Brummspannung am Ladekondensator C_6 , unten Brummspannung am Ausgang über C_8 , gemessen bei $I_{AV} = 1 \text{ A}$

Durchbruchsspannung der Triggerdiode D_6 überschreitet, entsteht der erste Triggerimpuls. Das Spannungsmaximum fällt nahezu mit dem Nulldurchgang der Netzspannung zusammen. Deshalb zündet der Thyristor Th_1 bei einem niedrigen Momentanwert der positiven Netzhälbwelle, und der Einschaltstromstoß ist < 20 A. Die Schutzschaltung bewirkt also, daß der Zündpunkt nach dem Einschalten des Netzteiles annähernd vom Nulldurchgang der positiven Netzhälbwel-

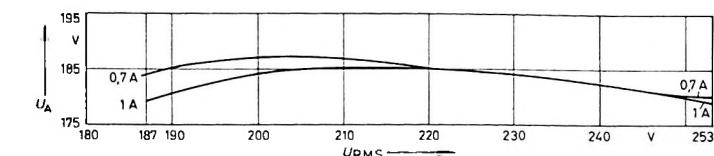


Bild 5. Ausgangsspannung U_A der Schaltung im Bild 1 in Abhängigkeit von Änderungen der Netzspannung U_{RMS} bei unterschiedlichen Belastungen

le her über mehrere Perioden hinweg auf seine Sollphase verschoben wird. Nach dem Abschalten des Netzteiles wird C_1 über den Widerstand R_6 in einer angemessenen Zeit ($\approx 2 \text{ s}$) entladen und die Schaltung auf diese Weise wieder betriebsfähig gemacht.

1.4. Überstromsicherung

Das Netzteil enthält eine elektronische Überstromsicherung mit der Thyristortetrode Th_2 . Die Schaltung erfüllt zwei Aufgaben: Sie verhindert das sofortige Wiedereinschalten des Netzteiles nach dem Ausschalten (Einschaltstromstoß) und sichert die angeschlossenen Empfängerstufen gegen Überstrom (Kurzschluß). Die Anode der Thyristortetrode ist mit dem Anschluß der Triggerdiode D_6 am Phasenschieberkondensator C_2 verbunden. Das Anoden-Gate liegt an einer positiven Gleichspannung, die beim Einschalten schneller ansteigt als die Anoden-Spannung. Dadurch bleibt Th_2 gesperrt und das Netzteil arbeitet. Wird es aus- und nach weniger als 2 s wieder eingeschaltet, ist die unter 1.3. beschriebene Schutzschaltung noch nicht wirksam. Die Spannung an der Anode von Th_2 steigt schneller an als die Spannung am Anoden-Gate. Die Thyristortetrode schaltet durch und leitet die Ladung von C_2 ab, so daß keine Triggerimpulse mehr gebildet werden können. Um das Netzteil beziehungsweise das Gerät in Betrieb zu nehmen, muß es noch einmal abgeschaltet und nach zwei Sekunden wieder eingeschaltet werden.

Die Spannung, die die Überstromsicherung ansprechen läßt, wird an dem 0,5-Ohm-Widerstand R_{24} in der Masseleitung abgegriffen und an das Katen-Gate von Th_2 geführt. Steigt

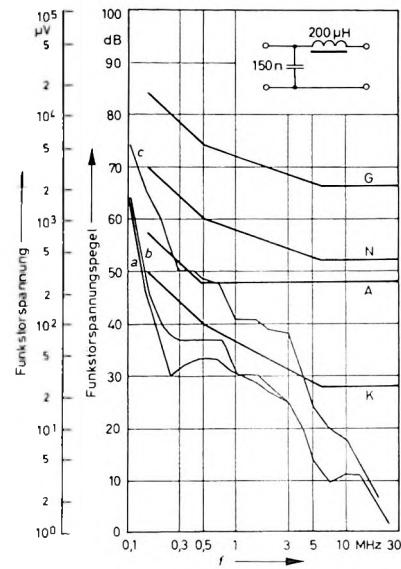


Bild 6. Störspannung am Netzzuschluß der Schaltung im Bild 1; a Phase gegen Erde mit Filter, b Null gegen Erde mit Filter, c ohne Filter. G, N und K sind Grenzen der Dauerstörung gemäß VDE 0875, A ist Grenze für Empfängerstörungen gemäß VDE 0872

die Spannung infolge eines Überstromes über den Ansprechwert, schaltet Th_2 durch und damit das Netzteil ab.

1.5. Meßwerte

Bild 2 zeigt Oszilloskopbilder der Spannungen an der Regelschaltung, und die Bilder 3 und 4 zeigen Oszilloskopbilder

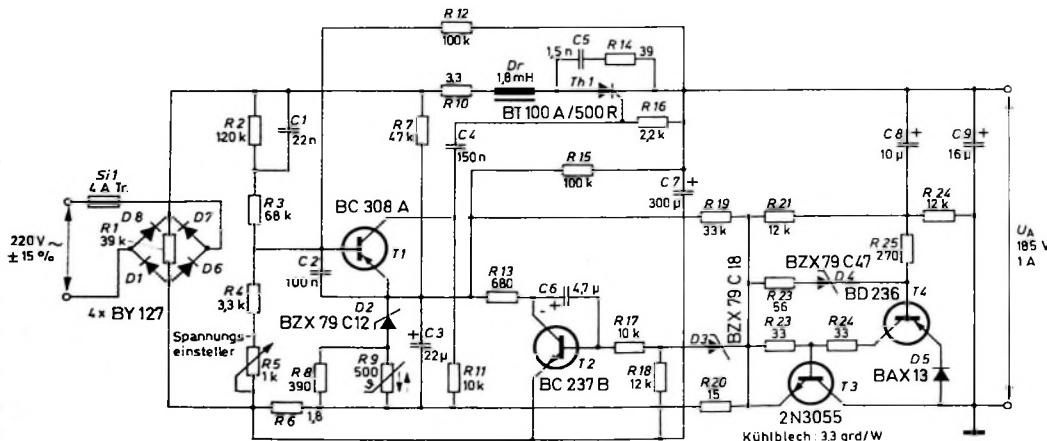


Bild 7. Netzteil mit Brückengleichrichter und Thyristor (Kenndaten der Drossel Dr : Kern M 42 mit Luftspalt $2 \times 1,2 \text{ mm}$, Windungen 2×100 , Draht $0,9 \text{ mm CuL}$)

der Siebschaltung. Das Regelverhalten bei Änderung der Netzspannung und der Belastung zeigt Bild 5. Ändert sich die Umgebungstemperatur von 20 °C auf 60 °C, schwankt die Ausgangsspannung um etwa 2 V (von 185 V auf 187 V ± 1,1 %). Die Brummspannung U_{MN} beträgt bei maximalem Ausgangsstrom (1 A) 0,3 V, und der Wirkungsgrad des Netzteiles ist $\eta = 75\%$.

Die Störspannung am Netzanschluß (Bild 6) läßt sich mit einem Tiefpassfilter ($C = 0,15 \mu F$ und $L = 200 \mu H$) unter die nach VDE 0872 zulässigen Werte begrenzen.

2. Netzteil mit Brückengleichrichter und Thyristor

2.1. Regelorschaltung

Das Netzteil (Bild 7) arbeitet in Zweiweggleichrichtung, wobei der Thyristor Th_1 im Längszweig durch eine Phasenabschnittsteuerung mit in den Regelkreis einbezogen ist. Die Arbeitsweise der Regelkreise ähnelt der unter 1.1. ausführlich beschriebenen, so daß hier lediglich Schaltungbesonderheiten hervorgehoben werden. Der Regelkreis enthält den Steuertransistor T_1 und als Referenzelement die Z-Diode D_2 . Der Basisstrom des Steuertransistors wird von der Höhe der pulsierenden Gleichspannung beeinflußt, die über einen Spannungsteiler $R_2 \dots R_5$ an der Basis liegt und von einem Teil der Ausgangsspannung, der über einen Gegenkopplungszweig R_{12} zur Basis gelangt. Dadurch werden Schwankungen der Netzspannung und der Ausgangsspannung ausgeregelt. Belastungsänderungen werden kompensiert, indem der von der Belastung abhängige Spannungsabfall an R_6 das Basis-Emitter-Potential am Steuertransistor verschiebt. Der Basisspannungsteiler wirkt zusätzlich als Phasenschieber (über C_1). Die Triggerimpulse für den Thyristor liegen somit auf der fallenden Flanke der positiven Halbwelle.

Die Triggerimpulse werden durch den Steuertransistor T_1 gebildet. Da der Emitter des Steuertransistors im Betriebszustand durch die Z-Diode D_2 positiv vorgespannt ist, bleibt er während des Nullwertes der an der Basis liegenden pulsierenden Gleichspannung leitend.

Steigt die Spannungshalbwelle an der Basis über den Spannungswert am Emitter, wird der Transistor gesperrt und erst dann wieder leitend, wenn die fallende Halbwelle das Emitterniveau unterschreitet. Dadurch entsteht ein positiver Spannungssprung am Kollektor, der als Triggerimpuls über C_4 an das Gate des Thyristors Th_1 gelangt.

2.2. Siebschaltung

Dem Ladekondensator C_7 ist eine elektronische Siebung nachgeschaltet. Der Längstransistor dieser Schaltung befindet sich im negativen Leitungszug. Da der Kollektor auf Massepotential liegt, kann T_3 unmittelbar auf das Chassis montiert werden, so daß ein Kühleblech eventuell entbehrlich ist. Die Siebschaltung wurde unter 1.2. beschrieben.

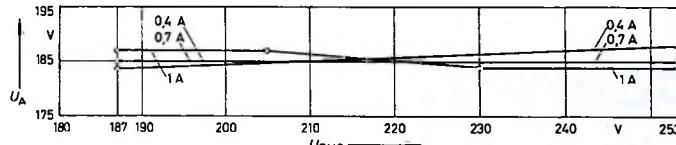


Bild 8. Ausgangsspannung U_A der Schaltung im Bild 7 in Abhängigkeit von Änderungen der Netzspannung U_{RMS} bei unterschiedlichen Belastungen

2.3. Herabsetzung des Einschaltstromes

Diese Schaltung ist der unter 1.3. beschriebenen in der Wirkungsweise ähnlich. Wird C_3 über R_7 aufgeladen, baut sich die Referenzspannung verzögert am Emitter des Steuertransistors auf, wodurch der erste Triggerimpuls im letzten Drittel der Halbwelle erscheint, und der Einschaltstromstoß auf einen Wert von ≈ 14 A begrenzt bleibt.

2.4. Überstromsicherung

Die angewendete Sicherungsschaltung begrenzt den Ausgangsstrom auf ≈ 1,1 A und schaltet das Netzteil dabei nicht ab (Konstantstromverhalten). Dazu wird die Ausgangsspannung von einer bestimmten Stromstärke ab (in diesem Fall 1,1 A) in Abhängigkeit der Überbelastung zurückgeregelt. Bei einer Stromentnahme von 1,1 A fällt die Spannung an R_6 und R_{20} auf 18 V. Dadurch wird die Z-Diode D_3 leitend, und der Transistor T_2 öffnet und übernimmt den Strom der Z-Diode D_2 . Die Spannung am Emitter von T_1 sinkt also, wodurch der Triggerpunkt des Thyristors mit zunehmender Belastung und damit zunehmendem Ausgangsstrom in Richtung auf den Nullwert der pulsierenden Gleichspannung verschoben wird. Bei einem Kurzschluß an den Ausgangsklemmen fließt ein Strom von 1,1 A.

2.5. Meßwerte

Bild 8 zeigt das Regelverhalten der Schaltung im Bild 7 bei Änderungen der Netzspannung und der Belastung. Die Brummspannung U_{MN} beträgt bei maximalem Ausgangsstrom (1 A) 0,3 V. Der Wirkungsgrad des Netzteiles ist $\eta = 75\%$. Die Störspannung an den Netzketten (Bild 9) läßt sich mit einem symmetrischen π -Filter ($C =$

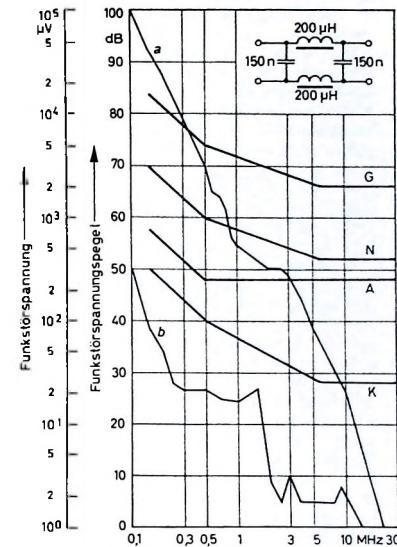


Bild 9. Störspannung am Netzanschluß der Schaltung im Bild 7; a ohne Filter, b mit Filter. G, N und K sind Grenzen der Dauerstörung gemäß VDE 0875. A ist Grenze für Empfängerstörungen gemäß VDE 0872

$0,15 \mu F$ und $L = 200 \mu H$) unter die nach VDE 0872 zulässigen Werte begrenzen.

Bei einer Änderung der Umgebungstemperatur von 20 °C auf 60 °C steigt die Ausgangsspannung von 185 auf 186,6 V (0,8 %). Die niedrige Temperaturdrift der Schaltung wird durch den NTC-Widerstand R_9 in der Emitterzuleitung des Steuertransistors T_1 erreicht.

Impulse für das Bauelemente-Geschäft

Der Verlauf der Hannover-Messe lasse eine Belebung des Marktes der elektronischen Bauelemente erkennen. Das teilt der Geschäftsbereich „Bauelemente“ von AEG-Telefunken mit. Ursache dafür aktivieren Geschäftstätigkeiten sei in erster Linie die gute Absatzentwicklung in der Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Industrie, hier vor allem bei Farbfernsehgeräten, die zu einer steigenden Nachfrage nach Bauelementen, insbesondere Halbleiter, geführt hat. Auf diesem Sektor erwartet das Unternehmen bis Jahresende eine gleichmäßige Auslastung seiner Produktion auf wieder höherem Niveau. Darüber hinaus lassen gewisse Anzeichen darauf schließen, daß auch der Bedarf der Investitionsgüterindustrie der Produktion elektronischer Bauelemente bis zum Ende des Jahres zusätzliche Impulse geben wird. Dies gilt vor allem für Hersteller von Geräten und Anlagen, die der Rationalisierung dienen.

Wie bereits zuvor auf dem internationalen Bauelemente-Salon in Paris, so zeichnet sich auch auf der Hannover-Messe eine Preisstabilisierung ab. AEG-Telefunken rechnet mit einem

wertmäßigen Umsatzanstieg von 6 bis 8 % in dieser Branche. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß diese wieder positive Entwicklung allerdings auf der niedrigen Basis des Geschäfts in den vergangenen beiden Jahren aufbaut. Gleiche Tendenzen, die einen vorsichtigen Optimismus rechtfertigen, sind nach den Beobachtungen des Unternehmens auch im europäischen Ausland zu erkennen.

Im Geschäftsbereich „Bauelemente“ von AEG-Telefunken sind die Fachbereiche Röhren, Halbleiter und passive Bauelemente (NSF) zusammengefaßt. Außerdem arbeiten auf dem Gebiet der passiven Bauelemente die Beteiligungsgesellschaften CRL Electronic Bauelemente GmbH und die Hydra AG. Durch das enge Zusammenwirken dieser Aktivitäten wird eine große Breite des Angebots an aktiven und passiven Bauelementen erreicht. AEG-Telefunken erwarten überdies von der angestrebten engeren Zusammenarbeit mit ausländischen Bauelemente-Herstellern eine Erweiterung des Produktions- und Lieferprogramms.

Ausbildung

Der Weg zum Ingenieurberuf

Die Ausbildung zum Ingenieur erfolgt an den Ingenieurschulen, die unter anderem folgende Abteilungen haben: Allgemeiner Maschinenbau, Landmaschinenbau, Kraftfahrzeugbau, Elektrotechnik, Fernmeldetechnik, Nachrichtentechnik, Heizungstechnik, Installation, Schiffbau, Bautechnik, Architektur usw.

Wer eine Ingenieurschule besuchen will, muß die Fachhochschulreife besitzen. Nach dem Fachhochschulgesetz sind die Höheren Fachschulen, zu denen die Ingenieurschulen gehören, ab 1. 8. 1971 Fachhochschulen. Die Fachhochschulreife erwirbt, wer im Besitz der Mittleren Reife ist und erfolgreich die Klassen 11 und 12 der Fachoberschule (FOS) besucht hat; beziehungsweise die Fachhochschulreife erlangt hat. In der Klasse 11 der Fachoberschule muß neben dem Unterricht ein Praktikum durchgeführt werden (4 Tage Praktikum, 2 Tage Unterricht je Woche). Wer neben der Mittleren Reife eine abgeschlossene Berufsausbildung nachweisen kann, erhält nach erfolgreichem Besuch der Klasse 12 der Fachoberschule die Fachhochschulreife. Diesem Bewerberkreis wird der Besuch der Klasse 11 erlassen.

Die Fachoberschulreife kann man nicht nur an einer Oberschule oder Realschule erwerben, sondern auch nach erfolgreichem Besuch der Klasse 10, die an der Hauptschule oder an der Berufsschule eingerichtet ist. Die Fachoberschulreife erlangt man auch nach erfolgreichem Besuch einer 2jäh-

rigen Berufsfachschule. Die Fachoberschulen sind den Berufsschulen angeschlossen.

Die Dauer des Ingenieurstudiums an der Fachhochschule (Ingenieurschule) beträgt einheitlich sechs Semester bei 20 Wochen je Semester und etwa 32 Stunden je Woche. Eine gründliche Vorbereitung besonders in den Fächern Deutsch, Mathematik, Physik, Chemie ist unerlässlich.

Die Absolventen einer Fachhochschule können unter Anrechnung von Semestern an einer Universität oder Hochschule weiterstudieren (Empfehlung der Kultusministerkonferenz).

Der vorstehend skizzierte Weg zum Ingenieurstudium ist nochmals in übersichtlicher Form in Tab. I wiedergegeben.

Die berufliche Aus- und Weiterbildung wird nach dem neuen Bundesausbildungsförderungsgesetz großzügig unterstützt. So erhalten zum Beispiel nach den Bestimmungen dieses Gesetzes Schüler von weiterführenden allgemeinbildenden Schulen und Fachoberschulen, Abendhauptschulen, Abendrealschulen, Höheren Fachschulen, Akademien und Hochschulen unter bestimmten Voraussetzungen Beihilfen von monatlich 160 bis 420 DM. Anträge sind zu stellen bei dem zuständigen Amt für Ausbildungsförderung der Kreise oder kreisfreien Städte. Für Studierende an Hochschulen nehmen diese die Aufgaben der Ämter für Ausbildungsförderung wahr. Hochschulstudenten stellen deshalb ihren Antrag bei ihrer Hochschule.

R. Sch.

Lehrgänge

Fernsehlehrgang „Netzplantechnik“

Deutschlands ersten Lehrgang zur beruflichen Weiterbildung, der eine Kombination der Medien Fernsehen, Spezial-Lehrbuch und Begleitunterricht nutzte und die Netzplantechnik – eine moderne Planungsmethode – zum Thema hatte, haben bisher rund 4600 Ingenieure und Kaufleute mit einem Zertifikat abgeschlossen. Das geht aus einer Zwischenbilanz hervor, die vom Verein Deutscher Ingenieure (VDI) in Düsseldorf vorgelegt wurde, dessen Bildungswerk diesen Lehrgang gemeinsam mit dem 3. Fernsehprogramm des Südwestfunks und des Westdeutschen Rundfunks entwickelt hatte. Diese Bilanz läßt Rückschlüsse auf eine beachtliche Sehteilnahme zu und steckt den harten Kern der Interessenten dieses Bildungsangebots recht genau ab. Zu diesem Kern zählen 35 000 Käufer des vom VDI herausgegebenen und derzeit vergriffenen Spezial-Lehrbuchs und gut 10 300 Teilnehmer an den Begleitseminaren des VDI-Bildungswerks. Drei Viertel der Seminarbesucher meldeten sich zu den Abschlußprüfungen. Rund 90 Prozent der Prüflinge bestanden und erhielten ein Zertifikat.

Lehrgang „Integrierte Schaltungen in der Industrie-Elektronik“

Man schätzt, daß in absehbarer Zeit etwa 70 % aller elektronischen Geräte und Anlagen mit integrierten Bauelementen ausgerüstet werden. Der Lehrgang „Integrierte Schaltungen in der Industrie-Elektronik“, der vom VDI-Bildungswerk des Vereins Deutscher Ingenieure vom 6. bis 9. Juni 1972 in Karlsruhe, Karl-Friedrich-Straße 17, Landesgewerbeamt, veranstaltet wird, informiert über Typen und Sonderarten sowie über Anwendungsbeispiele integrierter Schaltungen. Er behandelt Herstellungsverfahren, Logik und funktionelle Aufgaben der einzelnen Schaltungen und geht auf äußere Einflüsse ein. Lehrgangsträger sind die VDE/VDI-Fachgruppe Meßtechnik, die VDI/VDE-

Fachgruppe Regelungstechnik und die VDI-Fachgruppe Betriebstechnik (ADB). Es werden Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Halbleitertechnik vorausgesetzt.

14. Seminar „Funk-Entstörung nach VDE 0875“ der VDE-Prüfstelle

Das Seminar „Funk-Entstörung nach VDE 0875“ wird zum 14. Male am 6. und 7. Juni 1972 stattfinden. An den Vormittagen werden Referate gehalten, an die sich jeweils eine Diskussion anschließt. An den Nachmittagen finden meßtechnische Übungen statt, bei denen die Seminarteilnehmer in kleinen Gruppen Funkstörungsmessungen unter Anleitung durchführen. Teilnahme-Anmeldungen an: VDE-Prüfstelle, 605 Offenbach/Main, Merianstraße 28; Teilnahmegebühr für VDE-Mitglieder 120 DM, für Nicht-Mitglieder 140 DM.

Lehrgang „Pneumatische Antriebe und Steuerungen“

Der Lehrgang des VDI-Bildungswerks (27. bis 30. Juni 1972 in Augsburg, Baumgartnerstr. 16, Fachhochschule Augsburg) bringt zunächst eine Einführung in die Grundlagen der Pneumatik. Anschließend werden Arbeitsweise und Aufbau der Bauelemente besprochen. Ein großer Abschnitt ist der pneumatischen Steuerungstechnik gewidmet, die mehr und mehr an Bedeutung gewinnt. Zahlreiche Beispiele aus der Praxis runden den Lehrgang ab.

Lehrgang „Operations Research“

Das VDI-Bildungswerk des Vereins Deutscher Ingenieure veranstaltet vom 19. bis 24. Juni 1972 in Düsseldorf, Graf-Recke-Str. 84, VDI-Haus, einen Lehrgang zum Thema „Einführung in die Verfahren des Operations Research mit Anwendungen zur Analyse und Optimierung technisch-wirtschaftlicher Systeme“. Lehrgangsträger sind die VDI-Fachgruppe Materialfluß und Fördertechnik und die VDI-Fachgruppe Betriebstechnik (ADB).

Tab. I. Der Weg zum Ingenieurberuf

Grundschule	4 Jahre
↓	
Mittlerer Bildungsabschluß (Mittlere Reife = Fachoberschulreife)	
6 Jahre	
Hauptschule (Abschluß Klasse 10) oder Realschule (Abschluß) oder Gymnasium (Versetzung nach Klasse 11)	
oder	
5 Jahre Hauptschule und 1 Jahr Klasse 10 an der Berufsschule	
↓	
Fachhochschulreife	
Fachoberschule	2 Jahre
(Klasse 12 = 6 Tage Unterricht in der Woche,	
Klasse 11 = 2 Tage Unterricht in der Woche +	
4 Tage Praxis in der Woche)	
oder	
2 bis 3 Jahre Ausbildungszeit (Lehre und Berufsschule) + Klasse 12 der Fachoberschule	
↓	
Fachhochschule	3 Jahre
(Ingenieurschule)	
Hochschulreife bei Abschluß	
↓	
Hochschule/Universität	

Integrierte Schaltung SAH 190 zur Tonerzeugung in elektronischen Orgeln

Elektronische Orgeln konventioneller Bauart haben zwölf Tonfrequenzgeneratoren, oder Mutteroszillatoren [1], mit denen die Töne der höchsten in der Orgel vorkommenden Oktave erzeugt werden. Von diesen Tönen werden durch fortgesetzte Frequenzteilung durch zwei alle tieferen Töne der Orgel abgeleitet.

Je nach Anspruch an die Frequenzstabilität der Mutteroszillatoren werden Multivibratoren oder LC-Oszillatoren verwendet. Bild 1a zeigt einen LC-Oszillator und Bild 1b einen Multivibrator. Von Nachteil kann sich bei diesen Oszillatoren die Temperaturabhängigkeit der Frequenz auswirken. Ist die Temperaturabhängigkeit der einzelnen Oszillatoren nämlich unterschiedlich, so kann das bei einer Änderung der Umgebungstemperatur zu einer Verstimming der Orgel führen.

Eine weitere Schwierigkeit kann in der Vibratoerzeugung liegen. Das in Orgeln verwendete Vibrato ist ein frequenzmoduliertes Signal von etwa 6 Hz mit einem Frequenzhub von maximal $\pm 6\%$. Die zwölf Mutteroszilla-

toren müssen über eine Einrichtung verfügen, die es ermöglicht, mit einer einzigen Steuerspannung bei allen zwölf Oszillatoren den gleichen Frequenzhub zu erreichen.

Es lag also nahe, nach einer Möglichkeit zu suchen, die zwölf Mutteroszillatoren starr miteinander zu koppeln, so daß keine Verstimming auftreten kann. Im folgenden werden solche Möglichkeiten behandelt, und es wird die für diese Anwendung von Intermat entwickelte LSI-Schaltung in MOS-Technik SAH 190 im TO-96-Gehäuse (10 Anschlüsse) beschrieben, deren technische Daten in Tab. I angeführt sind.

1. Prinzip der Phase-locked-loop

Das Frequenzverhältnis zweier benachbarter Halbtöne der gleichtempe-

rierten Tonskala beträgt $\sqrt[12]{2}$.

Dieser Wert wird mit dem Bruch $196/185$ bis auf einen Fehler von $3 \cdot 10^{-6}$ angenähert. Beim Prinzip der Phase-locked-loop (Bild 2) werden jeweils zwei Oszillatoren folgendermaßen miteinander gekoppelt: Man zählt die Schwingungen der Oszillatoren mit je einem Zähler mit der Endstellung 196 beziehungsweise der Endstellung 185. Erreichen beide Zähler bei gleichzeitigem Start ihre Endstellung zur selben Zeit, so haben die Frequenzen der beiden Oszillatoren das Verhältnis 196/185. Erreichen die Zähler die Endstellung nicht gleichzeitig, dann wird ein Regelsignal erzeugt, das einen der Oszillatoren nachstimmt. Auf diese Weise lassen sich die zwölf Mutteroszillatoren miteinander koppeln.

Tab. I. Technische Daten der integrierten Schaltung SAH 190

Anschlüsse	
1: Masse, 0,	5: Ausgang B
Substrat,	6: Ausgang C
Gehäuse	7: Ausgang D
2: Option II	8: Takt t_2
3: U_{DD}	9: Takt t_1
4: Ausgang A	10: Option I
Grenzwerte	
Taktspannungen	$U_s, U_q: -30 \dots +0,3$ V
Drainspannung	$U_1: -30 \dots +0,3$ V
Ausgangsstrome	$I_s, I_q: -5$ mA
	$I_d, I_p: -5$ mA
Lagerungstemperaturbereich	$T_s: -20 \dots +80$ °C
Empfohlene Betriebswerte	
Drainspannung	$U_s: -17$ V (-15 ... -19 V)
Taktspannungen	$U_s, U_q: -20$ V (-18 ... -22 V)
Taktfrequenz	$f_t: 1 \dots 1,5$ Hz
Kennwerte	
Ausgangswiderstand	$r_o: < 500$ Ohm
Drainstrom	$I_D: -5$ mA
Teilverhältnis, einstellbar mit Hilfe des Anschlusses Option II	
Option II an Null:	$\frac{f_1}{f_1} = 176$
Option II offen:	$\frac{f_1}{f_1} = 352$
Erzeugung der zwölf Halbtöne durch unterschiedliche Spannungen am Anschluß Option I an t_1 : $f_1 \dots f_{12}$ sind die zwölf Halbtöne der Oktave, wobei f_1 der höchste und f_{12} der tiefste Ton ist; A ... D sind die vier Ausgänge	
Option I an t_1 :	f_1, f_4, f_7, f_{10}
Option I offen:	f_2, f_5, f_8, f_{11}
Option I an Null:	f_3, f_6, f_9, f_{12}

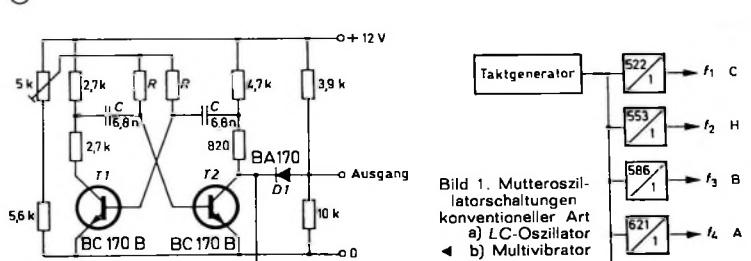
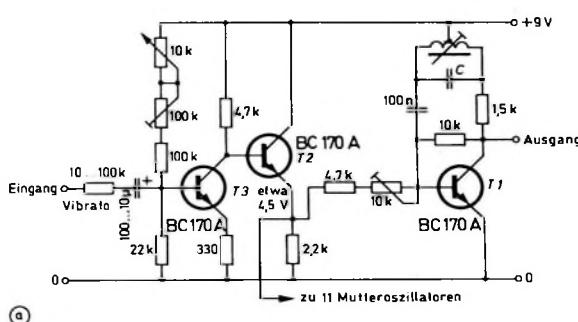


Bild 1. Mutteroszillatorschaltungen konventioneller Art
a) LC-Oszillator
b) Multivibrator

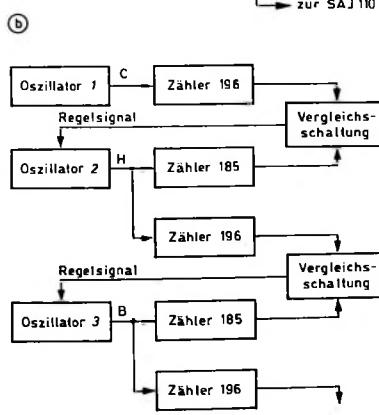


Bild 2. Prinzipschaltung einer Phase-locked-loop
a) Taktgenerator
b) Vergleichsschaltung

Bild 3. Blockschaltbild eines Taktgenerators mit zwölf Frequenzteilen
a) Taktgenerator
b) Vergleichsschaltung

Dipl.-Ing. Wilfried Gehrig ist Mitarbeiter der MOS-Schaltungsentwicklung der Intermetall Deutsche ITT Industries GmbH, Freiburg.

2. Erzeugung der zwölf Töne durch Teilung oder Synthese mit einem Oszillator

2.1. Frequenzteilung

Bei einer Frequenzteilung werden an einen hochfrequenten Oszillator zwölf Frequenzteiler angeschlossen. Die Ausgangsfrequenzen dieser zwölf Teiler bilden die Töne der obersten Oktave. Da sich nur ganzzahlige Frequenzteiler verwirklichen lassen, sind gute Ergebnisse, das heißt kleine Abweichungen von der temperierten Tonskala, nur erreichbar, wenn die Teilverhältnisse genügend groß gewählt werden, etwa zwischen 500 und 1000. Bild 3 zeigt als Beispiel das Blockschaltbild einer solchen Teileranordnung.

2.2. Frequenzsynthese

Bild 4 zeigt das Blockschaltbild einer Anordnung, mit der die zwölf Töne der obersten Oktave durch Frequenz-

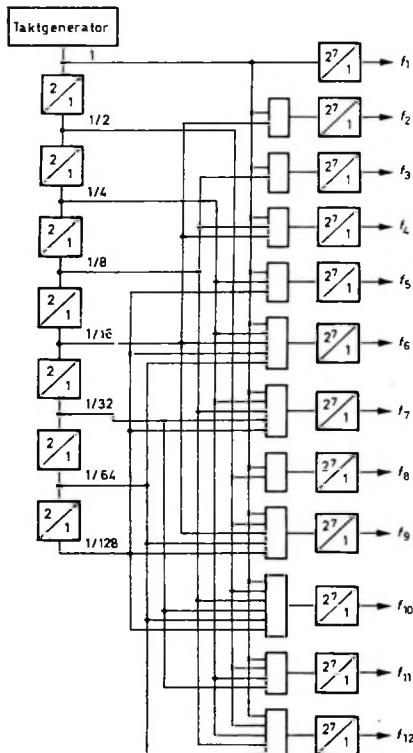


Bild 4. Blockschaltbild einer Anordnung für die Tonerzeugung durch Frequenzsynthese

synthese erzeugt werden können. Die Frequenz eines Oszillators wird in einer Teilerkette mehrfach durch zwei geteilt. Dabei hängt die Anzahl der erforderlichen Binärteiler vom zulässigen Frequenzfehler gegenüber der temperierten Tonskala ab. Die einzelnen Ausgänge werden zu elf Verknüpfungsschaltungen geführt, so daß jeweils am Ausgang einer Verknüpfungsschaltung die Summe der auf den Eingang gegebenen Frequenzen liegt. Die Periodendauern der so erzeugten Frequenzen sind allerdings nicht kon-

stant, sondern schwanken um einen Mittelwert. Dieser Effekt wird Jitter genannt und macht sich unter Umständen als störendes Nebengeräusch bemerkbar. Mit einer nachgeschalteten Binärteilerkette läßt sich der Jitter verringern; nach sieben Teilerstufen ist er genügend abgeschwächt.

2.3. Frequenzteilung nach dem Ausblendprinzip

Wird in einer periodischen Impulsfolge der Frequenz f jeder zehnte Impuls unterdrückt, so haben die verbleibenden Impulse – über längere Zeit gemittelt – die Frequenz $9/10 \cdot f$. Bild 5 zeigt das Blockschaltbild eines Tongenerators, der nach dem Ausblendprinzip arbeitet.

Die Impulse eines Taktgenerators werden sowohl einem Frequenzteiler T als auch einer Unterdrückungsschaltung zugeführt, die jeweils elf von 196 ankommenden Impulsen ausblendet. Die restlichen Impulse werden wieder einem Teiler T und der nächsten Unterdrückungsschaltung zugeführt. Die Ausgangsfrequenzen der Teiler T unterscheiden sich jeweils um 185/196, was einem Halbtonschritt entspricht [2].

Die Signale an den Ausgängen der Teiler T haben, ebenso wie bei der Frequenzsynthese, keine konstante Periodendauer. So hat die Frequenz f_2 zwei verschiedene Periodendauern, f_3 drei Periodendauern usw., wobei sich die einzelnen Periodendauern um eine Periodendauer der Frequenz des Taktgenerators unterscheiden. Die Differenz zwischen längster und kürzester Periodendauer wird als Jitter definiert und wird in Vielfachen der Periodendauer der Taktfrequenz angegeben.

3. Vergleich der beschriebenen Verfahren

Ein Vergleich der beschriebenen Möglichkeiten ergibt, daß bei der Phase-locked-loop der Frequenzfehler klein und das Ausgangssignal jitterfrei ist. Das Verfahren ist jedoch wegen des großen Schaltungsaufwands zu teuer. Frequenzteilung und -synthese bewirken einen Quantisierungsfehler, der nur dann hinreichend klein wird, wenn man mit hoher Taktfrequenz und dadurch bedingt hohem Teilverhältnis arbeitet. Auch diese Verfahren sind wegen des großen Schaltungsaufwands zu teuer, und das Syntheseverfahren erfordert zusätzlichen Aufwand zur Verringerung des Jitter.

Beim Ausblendprinzip erreicht man zwar eine hervorragende Genauigkeit der Frequenz, aber der Jitter der letzten Teilerstufe ist unzulässig hoch, da bei einer Reihenschaltung der zwölf Ausblendschaltungen der Jitter von Stufe zu Stufe größer wird.

Bei der Entwicklung der integrierten Schaltung SAH 190 wurde die hohe Genauigkeit des Ausblendprinzips ausgenutzt, so daß die maximale Abweichung eines Tones von der gleichtemperierten Tonskala nur 0,03% beträgt. Der bei einer Anordnung nach Bild 5 zu hohe Jitter wurde durch den Aufbau nach Bild 6 auf tragbare Werte dadurch verkleinert, daß an Stelle

einer direkten Reihenschaltung von zwölf Ausblendstufen nur maximal fünf Ausblendschaltungen aufeinanderfolgen.

4. Die integrierte Schaltung SAH 190

Im Blockschaltbild der Gesamtanordnung zur Erzeugung der zwölf Töne der obersten Oktave (Bild 6) sieht man

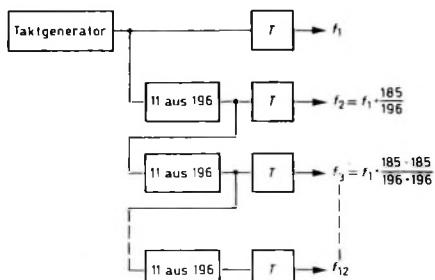


Bild 5. Blockschaltbild einer Anordnung für die Tonerzeugung nach dem Ausblendprinzip

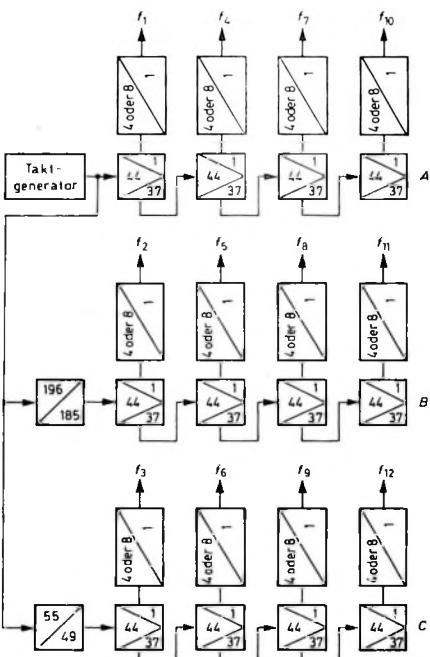


Bild 6. Blockschaltbild der Anordnung zur Erzeugung der zwölf Töne der obersten Oktave mit drei SAH 190

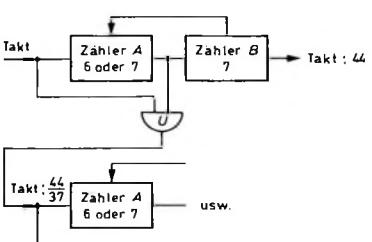


Bild 7. Blockschaltbild eines Teilers 44/1 beziehungsweise 44/37

drei Ketten A, B, C von hintereinandergeschalteten Frequenzteilern. Jede der Ketten wird durch eine SAH 190 realisiert. Der erste Teiler jeder Kette wird von einem gemeinsamen Taktgenerator angesteuert. Die Kette A besteht aus vier hintereinandergeschalteten Teilern gleichen Aufbaus. Bild 7 zeigt das Blockschaltbild eines Teilers, der jeweils eine Doppelfunktion hat. Er teilt die Eingangsfrequenz durch 44 und steuert mit dieser Frequenz einen Ausgangsteiler an. Weiterhin teilt er die Eingangsfrequenz mit Hilfe der weiter unten geschilderten Unterdrückungsschaltung durch 44/37 und steuert mit der durch 44/37 geteilten Eingangsfrequenz den nächsten Teiler an. Ein Teiler besteht aus zwei Zählern A und B und aus der gerade erwähnten Unterdrückungsschaltung U. Der Zähler A zählt die Taktimpulse und gibt jedesmal, wenn er in seine Ausgangsstellung zurückspringt, einen Impuls an die Unterdrückungsschaltung und den Zähler B ab.

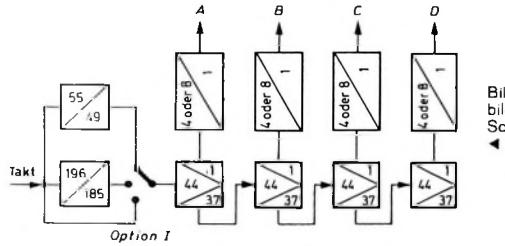


Bild 8. Blockschaltbild der integrierten Schaltung SAH 190

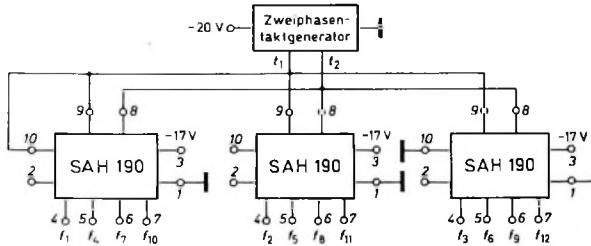


Bild 9. Blockschaltbild eines mit drei SAH 190 aufgebauten Zwölftongenerators

man ein Teilverhältnis von 8 oder 4 ein. Diese umschaltbaren Ausgangsteiler geben ein Rechtecksignal mit dem Tastverhältnis 0,5 ab, dessen Jitter ausreichend klein ist.

Die Teilerkette A (Bild 6) erzeugt also vier Töne im Abstand von jeweils einer kleinen Terz, zum Beispiel die Töne C, A, Fis und Dis. Die Töne H

Gis, F und D werden in der Teilerkette B erzeugt. Diese Kette enthält ebenfalls vier Teiler 44/37, denen hier ein Teiler 196/185 vorgeschaltet ist, der die Taktfrequenz und damit alle Ausgangsfrequenzen der Teilerkette B um einen Halbtontakt absenkt. Die nun noch fehlenden Töne B, G, E und Cis erzeugt die Teilerkette C. Hier wird ein Vorteiler benötigt, der die Taktfrequenz und damit die vier Ausgangsfrequenzen der Teilerkette C um einen Ganztontakt absenkt. Das entspricht einem Frequenzverhältnis $\frac{1}{2}^2$. Der Bruch 55/49 ist eine gute Näherung für diesen Wert. Die Vorteiler arbeiten ebenfalls nach dem im Bild 7 erläuterten Ausblendprinzip.

Bild 7 erlaubten Ausblendprinzip.

Die Aufteilung des Teilersystems in drei Ketten, von denen jede vier Töne erzeugt, ist sehr vorteilhaft für die Integration. Die nach dem beschriebenen Prinzip aufgebaute SAH 190 (Bild 8) enthält eine Kette von vier Teilern 44/37 mit den zugehörigen umschalt-

Tab. II. Teilereigenschaften der Mutteroszillatorschaltung nach Bild 9

Periodendauer T_n der Ausgangsfrequenzen $f_1 \dots f_{12}$ als Vielfache der Periodendauer T_s der Taktfrequenz	Jitter (mittleres Teilerverhältnis)	relativer Frequenzfehler in ppm
$T_1 = 176 T_s$	0	176
352 T_s	0	+28
$T_4 = 209/210 T_s$	1 T_s	209,29729
418/419 T_s	1 T_s	+13
$T_7 = 248/249/250 T_s$	2 T_s	248,89407
497/498/499 T_s	2 T_s	-2
$T_{10} = 294/295/296/297/298 T_s$	4 T_s	295,98213
590/591/592/593/594 T_s	4 T_s	-17
$T_2 = 186/187 T_s$	1 T_s	186,46486
372/373 T_s	1 T_s	+25
$T_3 = 221/222/223 T_s$	2 T_s	221,74199
442/443/444 T_s	2 T_s	+10
$T_6 = 262/263/264/265 T_s$	3 T_s	263,69317
526/527/528/529 T_s	3 T_s	-5
$T_{11} = 311/312/313/314/315/316 T_s$	5 T_s	313,58105
625/626/627/628/629/630 T_s	5 T_s	-20
$T_3 = 197/198 T_s$	1 T_s	197,55102
395/396 T_s	1 T_s	+17
$T_6 = 234/235/236 T_s$	2 T_s	234,92555
469/470/471 T_s	2 T_s	+2
$T_9 = 278/279/280/281 T_s$	3 T_s	279,37089
557/558/559/560 T_s	3 T_s	-13
$T_{12} = 330/331/332/333/334/335 T_s$	5 T_s	332,22483
663/664/665/666/667 T_s	4 T_s	-28

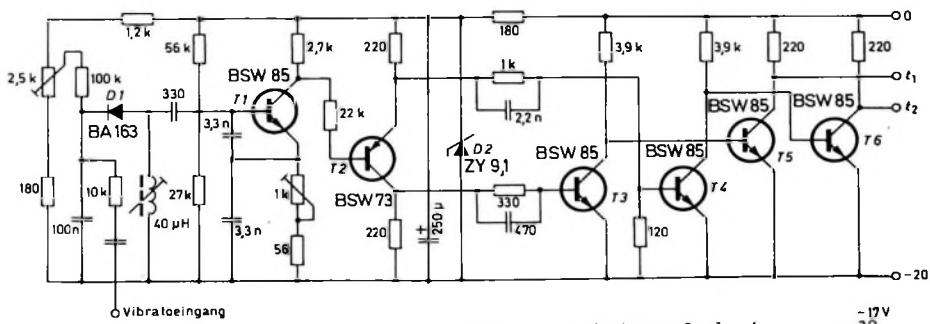
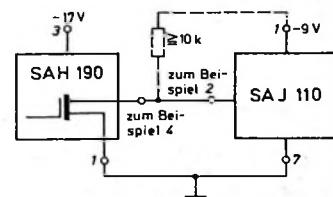


Bild 10. Schaltungsvorschlag für einen Zweiphasentaktgenerator

Bild 11 (unten). An-
schaltung des inte-
grierten Frequenz-
teilers SAJ 110 an die
SAH 190 ▼



baren Ausgangsteilern sowie die beiden Verteiler 55/49 und 196/185. Durch äußere Umschaltung des Anschlusses Option I ist es möglich, einen oder beide Verteiler außer Betrieb zu setzen.

Bild 9 zeigt den Aufbau eines kompletten Zwölftongenerators, der drei SAH 190 erfordert, und Tab. II enthält die genauen Zahlenwerte einer derartigen Mutteroszillatorschaltung. Im Bild 10 ist ein Schaltungs vorschlag für den benötigten Zweiphasentaktgenerator dargestellt, und Bild 11 zeigt die Anschaltung des integrierten Frequenzteilers SAJ 110

an die integrierte Schaltung SAH 190 [3].

Schrifttum

- [1] Peltz, G.: Frequenzstabilier Mutteroszillator für elektronische Orgeln. Funkschau Bd 42 (1970) Nr 21, S. 729-732
 - [2] Digitales Stimmgerät zum exakten Stimmen elektronischer Musikinstrumente. Elektro Kult/Juli/August 1970, S. 136-140
 - [3] Lorkovic, M.: SAJ 110, ein siebenstufiger Frequenzierteiler in integrierter Technik. Funkschau Bd 42 (1970) Nr 9, S. 264-267

Weiteres Schrifttum

Lorkovic, M. u. Hollmann, J.: Integriertes Orgelgatter TBA 470 und seine Anwendungen. Funk-Techn. Bd. 27 (1972) Nr. 1, S. 7-11

nahezu die Versorgungsspannung U_B . Der Kondensator C_4 wird dadurch über $R 9$ aufgeladen; die Ladezeit t ist von der Einstellung von $R 9$ abhängig. Wenn der Kondensator auf etwa $1,2\text{ V}$ aufgeladen ist, schaltet der zweistufige Schaltverstärker durch, und das Huprelais A zieht an. Nach dem Rückschalten der Kippstufe in den stabilen Zustand bricht die Spannung am Punkt P zusammen, C_4 entlädt sich über T_4 , $R 11$, und das Relais fällt leicht verzögert ab. Die Alarmanlage ist wieder in Alarmbereitschaft.

Einbau und Abgleich

Der Schalter S1 und die Alarmanlage sollten an einer verborgenen Stelle – beispielsweise unter dem Armaturenbrett – eingebaut werden. Über Klemme 2 werden alle Türkontakte und eventuell noch einzubauende Hauben- und Kofferraumkontakte angeschlossen. Klemme 3 wird mit dem vorhandenen Huprelais verbunden, das nicht zu niederohmig sein darf, damit T5 nicht überlastet wird ($I_{C\max} = 1A$). Falls die Hupe nur bei eingeschalteter Zündung arbeitet, muß das Relais umgeklemmt werden. Die Hupe selbst sollte von außen nicht zugänglich sein.

Die Zeiten werden mit R_3 und R_9 eingestellt (im Interesse eines ausreichenden Basisstroms können diese jedoch nicht beliebig vergrößert werden). Zunächst wird bei angeschlossenem Relais und entladenum Kondensator C_4 mit R_9 die Ansprechverzögerung eingestellt. Diese Zeit muß ausreichen, um in das Auto einzusteigen und die Anlage ausschalten zu können. Zeiten zwischen 5 s und 8 s reichen erfahrungsgemäß hierzu aus. Anschließend wird mit R_2 der Alarm auf 30 s begrenzt. Die Anlage kann mit Spannungen von 6 oder 12 V betrieben werden. Die Bilder 2 und 3 zeigen die Leiterplatte und den Beleuchtungsplan. *H. Lehmann*

die Rückkopplung ü

Kraftfahrzeug-Elektronik

Kfz-Diebstahlsicherung

Die nachstehend beschriebene Alarmanlage wird innerhalb des Wagens in und außer Betrieb gesetzt und ist somit von äußeren Schaltern und Kontakten unabhängig. Im Alarmfall setzt sie für etwa 30 s die Hupe in Betrieb, wobei der Alarm auch bei geschlossener Tür fortgesetzt wird. Die Anlage ist unmittelbar nach einem Alarm wieder in Bereitschaft.

Schaltungsfunktion

Die Alarmanlage besteht aus einer monostabilen Kippstufe $T_1 \dots T_3$ und einem Zeitglied mit nachgeschalteter Schaltstufe (Bild 1). Wird die Alarmanlage bei geöffneter Tür mit dem Umschalter S_1 über den Kontakt 1 in Betrieb gesetzt, so nimmt die Kippstufe ihren stabilen Zustand ein; hierbei ist T_1 gesperrt, und T_2, T_3 sind durchgesteuert. Dieser Zustand bleibt so lange erhalten, bis über die Diode D und C_3 ein negativer Impuls an die Basis von T_2 gelangt. Zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme ist das noch nicht möglich, da C_3 über den Türkontakt und den Kontakt 2 von S_1 auf die Betriebsspannung aufgeladen wurde. Erst nach dem Schließen aller Türen kann sich C_3 über R_8 völlig entladen.

Wird nun eine Tür geöffnet, gelangt ein negativer Impuls an die Basis von Transistor T 2 und sperrt diesen. Durch

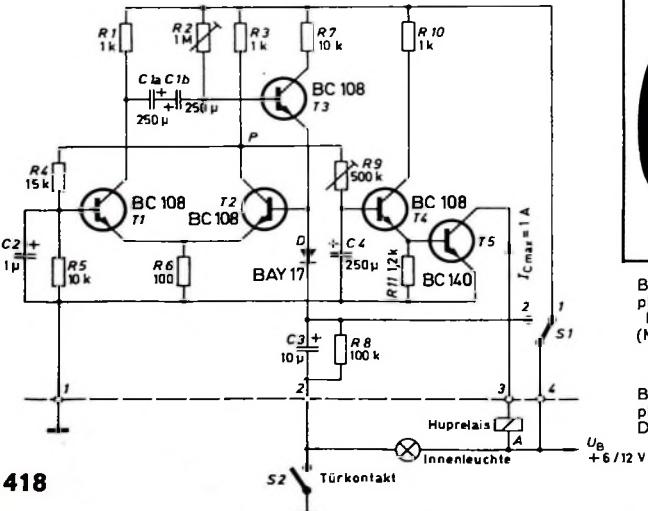


Bild 1 (unten). Schaltung der Kfz-Diebstahl-sicherung ▼

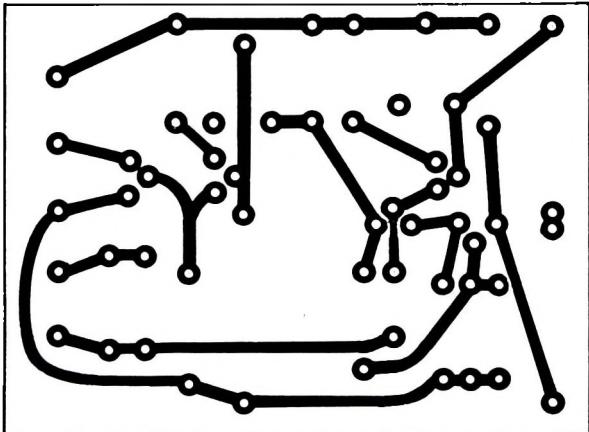


Bild 2 (oben). Leiterplatte für die Kfz-Diebstahlsicherung (Maßstab 1:1).

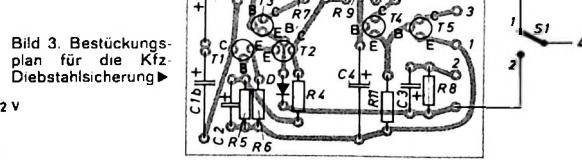


Bild 3. Bestückungsplan für die Kfz

Der Multivibrator in Theorie und Praxis

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 27 (1972) Nr. 10, S. 386

3.2.11. Steuerschaltung für Vor-Rückwärts-Zähler

Über die im Bild 54 gezeigte Schaltung kann man dem im vorigen Abschnitt beschriebenen Vor-Rückwärts-Zähler Impulse aus zwei verschiedenen Impulsquellen zuführen. Die Impulse aus der einen Quelle werden dabei vorwärts, die Impulse aus der anderen Quelle dagegen rückwärts gezählt. Das zum Umschalten der Zählrichtung notwendige

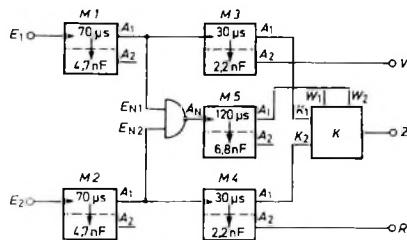


Bild 54. Blockschaltbild der Steuerschaltung für Vor-Rückwärts-Zähler (Intermetall)

Umpolen der Steuerleitungen R und V des Zählers erfolgt dabei automatisch durch die hier beschriebene Schaltung. Die Steuerschaltung hat fünf monostabile Multivibratoren, die im Abschnitt 2.2.1 bereits ausführlich beschrieben wurden (s. Bild 19). Es handelt sich hier also um ein weiteres Anwendungsbeispiel für monostabile Multivibratoren. Die Schaltung enthält außerdem ein NICHT-UND-Gatter sowie ein Koppelpfeil K , dessen Wirkungsweise im Abschnitt 3.3.10. beschrieben wurde. Die von den beiden Impulsquellen gelieferten Impulse führt man den Eingangsklemmen E_1 und E_2 zu. Die Ausgänge R und V der Steuerschaltung muß man mit den entsprechenden Umschaltleitungen und den Ausgang Z mit dem Zähleingang Z des Vor-Rückwärts-Zählers im Bild 52 verbinden. Im allgemeinen werden die von den beiden Impulsquellen gelieferten Impulsfolgen voneinander unabhängig sein. Deshalb kann es vorkommen, daß zwei Impulse einmal gleichzeitig oder so dicht aufeinanderfolgend an den Eingängen E_1 und E_2 eintreffen, daß die Zählrichtung des Zählers noch nicht umgeschaltet ist. Das würde zu einem falschen Zählresultat führen. Das in der Steuerschaltung enthaltene NICHT-UND-Gatter sorgt deshalb dafür, daß der Eingang des Zählers gesperrt wird, wenn zwei Impulse aus den beiden Impulsquellen gleichzeitig oder zu kurz hintereinander eintreffen. Die beiden Impulse werden dadurch unterdrückt und können das Zählergebnis nicht verfälschen.

Zunächst sei das NICHT-UND-Gatter näher beschrieben, das vielfach auch als NAND-Schaltung bezeichnet wird (NAND ist die Abkürzung für englisch NOT-AND = NICHT-UND). Bild 55a zeigt die Schaltung des NAND-Gatters. Das vereinfachte Schaltsymbol, das auch im Bild 54 zu erkennen ist, zeigt Bild 55b. Die beiden Eingänge

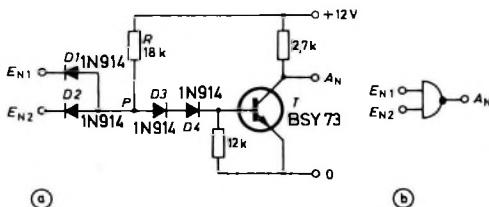


Bild 55. NAND-Gatter; a) Schaltung,
b) Schaltsymbol (*Intermetall*)

E_{N1} und E_{N2} sind mit den Ausgängen A_1 der beiden Monovibratoren $M1$ und $M2$ (Bild 54) verbunden. Liegt an den Ausgängen A_1 dieser Monovibratoren das binäre Signal O (entsprechend dem Potential 0 V), so leiten die beiden Dioden $D1$ und $D2$ des NAND-Gatters, da ihre Anoden über den 18-kOhm-Widerstand R mit einem Potenzial von +12 V und ihre Katoden über die Ausgänge A_1 und den jeweils durchgesteuerten Transistor in den beiden Monovibratoren mit Nullpotential verbunden sind. Am Widerstand R im Bild 55 fällt daher die 12-V-Betriebsspannung ab, und am Punkt P liegt Nullpotential. Der Transistor T ist infolgedessen gesperrt, und am Ausgang A_N des NAND-Gatters liegt das Potential +12 V (entsprechend dem Binärsignal L). Liegt nun am Eingang E_{N1} des NAND-Gatters ein L-Signal, so sperrt die zu diesem Eingang gehörende Diode $D1$, da ihre Katode nun positives Potential hat. Punkt P liegt aber nach wie vor an Nullpotential, da ja die Diode $D2$ noch leitet und über den entsprechenden durchgesteuerten Transistor im zugehörigen Monovibrator mit Nullpotential verbunden ist.

Wenn nun auch dem Eingang E_{N2} ein L-Signal zugeführt wird, dann sperrt auch die Diode $D2$. Am Punkt P liegt nun positives Potential, das über die Dioden $D3$ und $D4$ an die Basis des Transistors T gelangt. Der Transistor schaltet daher durch, und der Ausgang A_N liegt an Nullpotential, das dem binären Wert O entspricht. Bei dieser Schaltung liegt also immer dann am Ausgang A_N ein O-Signal (auch NICHT-Signal genannt), wenn am Eingang E_{N1} UND am Eingang E_{N2} ein L-Signal liegt. Dieser Tatsache verdankt die Schaltung die Bezeichnung NICHT-UND-Gatter oder NAND-Gatter. Führt einer der beiden Eingänge oder führen beide O-Signal, so liegt am Ausgang L-Signal.

Gelangt nun ein negativer Zählimpuls beispielsweise an den Eingang E_1 der Schaltung im Bild 54, so schaltet die negative Flanke dieses Impulses den Monovibrator $M1$ in den metastabilen Zustand. Dabei springt das Signal am Ausgang A_1 dieses Monovibrators von 0 auf L. Die Dauer des metastabilen Zustandes dieses Monovibrators beträgt 70 μ s. Nach Ablauf dieser Zeit springt das Signal am Ausgang A_1 wieder von L auf 0. Der damit verbundene negativ gerichtete Spannungssprung schaltet den Monovibrator $M3$ in den metastabilen Zustand, dessen Dauer 30 μ s beträgt. Während dieser Zeit liegt am Ausgang A_1 dieses Monovibrators L-Signal, am Ausgang A_2 , dagegen O-Signal. Dieser Ausgang A_2 ist mit der Steuerleitung V des Vor-Rückwärts-Zählers verbunden. Die Leitung V erhält somit Nullpotential, und die Koppelgatter K im Vor-Rückwärts-Zähler werden für die Zählrichtung Vorwärtszählen vorbereitet. Ist nach 30 μ s der metastabile Zustand des Monovibrators $M3$ beendet und nimmt er seine Ruhestellung wieder ein, so springt das Signal an seinem Ausgang A_1 wieder von L auf 0. Der damit verbundene negativ gerichtete Impuls gelangt über das Koppelgatter K zum Eingang Z des Zählers, der diesen Impuls in Vorwärtsrichtung zählt.

Gelangt anstatt an den Eingang E_1 ein Impuls an den Eingang E_2 der Steuerschaltung, so spielt sich der eben beschriebene Vorgang in entsprechender Weise über die Monovibratoren $M2$ und $M4$ ab. Der dabei an den Zähleingang Z des Zählers gelangende Impuls wird aber in Rückwärtsrichtung gezählt, weil zuvor die Steuerleitung R von dem Ausgang A_2 des Monovibrators $M4$ Nullpotential erhält. Dies ist jedoch nur dann der Fall, wenn zwischen dem Eintreffen des Impulses am Eingang E_1 und dem Eintreffen des Impulses am Eingang E_2 eine Zeitspanne von mehr als $70 \mu s$ vergangen ist.

spanne von mehr als $70\text{ }\mu\text{s}$ vergangen ist. Wenn gleichzeitig oder in einem zeitlichen Abstand, der kürzer als $70\text{ }\mu\text{s}$ ist, am Eingang E_1 und am Eingang E_2 ein Impuls eintrifft, befinden sich die beiden Monovibratoren M_1 und M_2 gleichzeitig in ihrem metastabilen Zustand, und ihre Ausgänge A_1 führen gleichzeitig L-Signal. Deshalb tritt nun das NAND-Gatter in Aktion. Die Eingänge E_{N1} und E_{N2} erhalten beide zugleich L-Signal und wie-

bei der Beschreibung des NAND-Gatters gezeigt wurde, springt dann das Signal am Ausgang A_N von L auf O. Dieser Signalsprung schaltet den Monovibrator M_5 in den metastabilen Zustand. Sein Ausgangssignal am Ausgang A_1 springt von O auf L und sperrt damit das Koppelgatter K für die Dauer von $120\mu s$. Sind die metastabilen Zustände der Monovibratoren M_1 und M_2 und danach die der Monovibratoren M_3 und M_4 beendet, so erscheinen an den Eingängen K_1 und K_2 des Koppelgatters wieder negativ gerichtete Impulse von den Ausgängen A_1 der Monovibratoren M_3 und M_4 . Diese Impulse können aber nicht zum Zähleingang Z des Zählers gelangen, da das Koppelgatter K der Steuerschaltung noch gesperrt ist. Treffen also zwei Impulse gleichzeitig oder in zu kurzem zeitlichen Abstand an den beiden Eingängen E_1 und E_2 ein, so werden sie unterdrückt und können das Zählresultat nicht verfälschen.

Die Dauer des metastabilen Zustandes von $120\mu s$ des Monovibrators M_5 bestimmt den kleinsten zulässigen Impulsabstand zwischen zwei Impulsen einer Impulsfolge. Dieser sollte jedoch wegen der Wiederbereitschaftszeit des Monovibrators $150\mu s$ nicht unterschreiten.

Als Zählimpulse dienen positive rechteckförmige Impulse. Nach jedem zehnten Eingangsimpuls gibt der Zähler einen positiven Impuls an den Ausgang ab. Man kann also an den Ausgang weitere gleichartige Dezimalzähler anschließen, die dann die Zehner, Hunderter, Tausender usw. zählen, wie bereits im Abschnitt 3.2.9. beschrieben wurde. Mit einer Löschtaste kann der Zähler aber auch schon vor dem Eintreffen des zehnten Impulses von jeder Zählstellung aus wieder auf Null zurückgestellt werden.

3.2.12.1. Die Decodiermatrix

Zunächst sei die Wirkungsweise der Diodenschaltung oder Decodiermatrix näher beschrieben, die beim Erreichen der vorgewählten Zahl das eingegebene erwähnte Steuersignal abgibt. Um die Wirkungsweise besser zu verstehen, sei auch auf das Zustandsdiagramm des Zählers im Bild 57 hingewiesen. Aus diesem Diagramm sind die binären Schaltzustände der einzelnen Bivibratoren $A \dots D$ des Zählers in Abhängigkeit von der Anzahl der Eingangsimpulse ersichtlich. Zunächst muß jedoch vereinbart werden, welche Schaltstellungen der Bivibratoren den beiden Binärziffern O und L zugeordnet werden sollen. Es sei angenom-

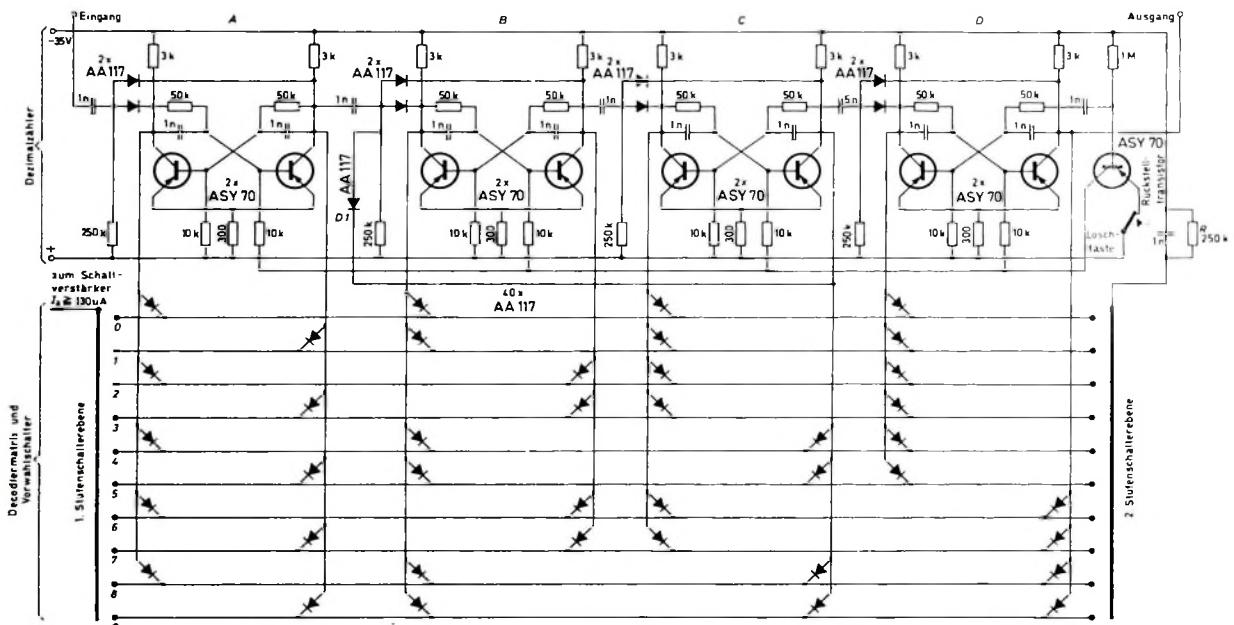


Bild 56 Schaltung eines Vorwahlzählers (Siemens)

3.2.12. Vorwahlzähler

Bei einem Vorwahlzähler kann man mit einem Schalter eine bestimmte Zahl einstellen oder vorwählen. Hat der Zähler so viele Impulse gezählt, wie es der vorgewählten Zahl entspricht, so gibt er ein Signal ab, mit dem sich vielfältige Steuerungsvorgänge auslösen lassen.

Bild 56 zeigt die Schaltung eines solchen Vorwahlzählers. Er besteht aus einem Dezimalzähler mit vier Binärstufen, ferner aus einer umfangreichen Diodenschaltung, die man auch als Diodenmatrix oder Decodiermatrix bezeichnet, mit insgesamt 40 Dioden sowie aus einem Vorwahlschalter. Die Wirkungsweise des Dezimalzählers mit Binärstufen ist im Prinzip aus Abschnitt 3.2.9. bereits bekannt. Die Schaltungen der Bivibratoren des im Bild 56 dargestellten Zählers weichen jedoch etwas von denen des Zählers aus Abschnitt 3.2.9. (Bild 50) ab, und die Bivibratoren sind hier nicht in Blockdarstellung gezeichnet. Außerdem wird das Überspringen der sechs Zählstellungen, das notwendig ist, um aus einem vierstufigen Binärzähler mit seinen 16 verschiedenen Zählstellungen einen Dezimalzähler zu erhalten, hier durch ein anderes Verfahren erreicht als bei der Schaltung im Bild 50. Davon wird jedoch später noch ausführlich die Rede sein.

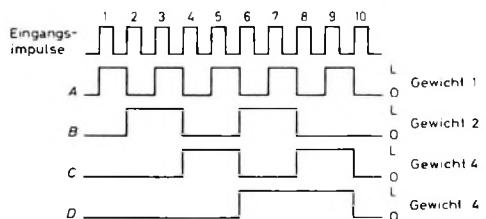


Bild 57 Zustandsdiagramm des Vorwahlzählers nach Bild 56

men, daß dem Zustand „linker Transistor gesperrt, rechter Transistor leitend“ einer Bivibrator-Stufe das Zeichen O und dem Zustand „linker Transistor leitend, rechter Transistor gesperrt“ das Zeichen L zugeordnet ist.

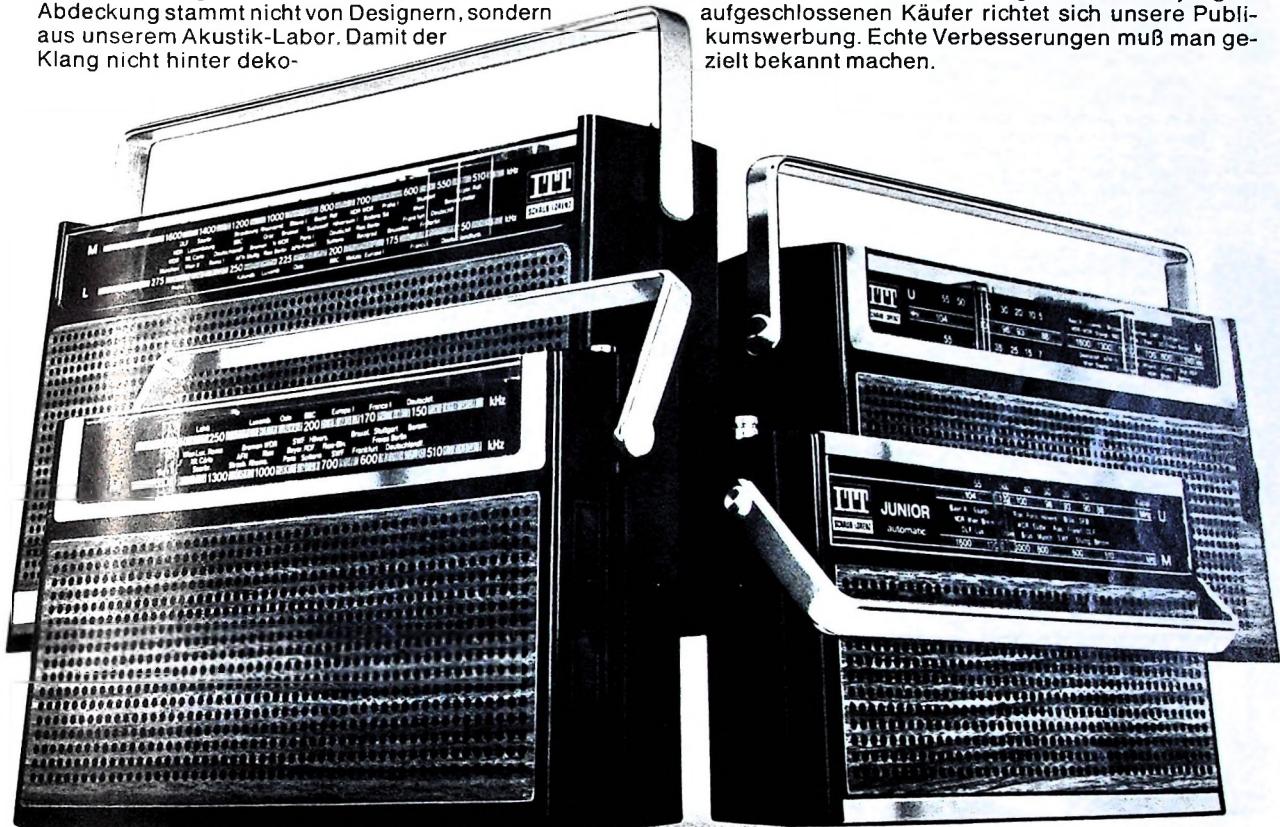
Liegt kein Zählimpuls am Eingang, so befinden sich alle Stufen im Zustand O, das heißt, alle linken Transistoren sind gesperrt, alle rechten dagegen leiten. Ist ein Transistor gesperrt, so liegt am Kollektor ein Potential von -35 V , im leitenden Zustand des Transistors dagegen beträgt das Potential am Kollektor rund -4 V . Dieses Potential kommt durch den Spannungsabfall am gemeinsamen Emittorwiderstand beider Transistoren eines Bivibrators sowie

ITT Schaub-Lorenz konzipierte das neue Lochgrill-Design im Akustik-Labor.

Wenn wir von ITT Schaub-Lorenz neue Geräte auf den Markt bringen, dann steht dahinter immer ein Konzept. Ein Blick auf das Foto: Und jeder weiß, was wir damit meinen. Das attraktive „Lochgrill-Design“ zeigt allerdings nicht nur äußere Ähnlichkeiten innerhalb unseres neuen 72er Programms. Denn diese Art der Lautsprecher-Abdeckung stammt nicht von Designern, sondern aus unserem Akustik-Labor. Damit der Klang nicht hinter deko-

rativen Schallwand-Spielereien stecken bleibt.

Das Ergebnis kann sich hören lassen: ein neuer Sound. Voller, brillanter – eben besser. Damit wendet sich diese neue Gerätegeneration an junge aufgeschlossene Käufer, die grundsätzlich das technisch Beste und stilistisch Schönste bevorzugen. An diese jungen aufgeschlossenen Käufer richtet sich unsere Publikumswerbung. Echte Verbesserungen muß man gezielt bekannt machen.



Der neue Golf europa 103.

Technik: Akustik-Design.
UKW, KW, MW, LW.
Goldene Taste für Europawelle Saar
(oder einem anderen MW-Sender).
Batterie- und Netzbetrieb
(Netzautomatik).
Abstimmung durch Skalenschieber.
Anschlüsse für TA/TB und Ohrhörer.

Die neue Tiny automatic 103.

Technik: Akustik-Design.
UKW, KW, MW, LW.
Netz- und Batteriebetrieb
(Netzautomatik).
Anschlüsse für TA/TB
und Ohrhörer.

Der neue Junior automatic 103.

Technik: Akustik-Design.
UKW, MW.
Netz- und Batteriebetrieb
(Netzautomatik).
Anschlußbuchse für
Ohrhörer.

Der neue Teddy automatic 103.

Technik: Akustik-Design.
UKW, KW, MW, LW.
Netz- und Batteriebetrieb
(Netzautomatik).
Doppelzeiger-Winkelskala.
Klangtaste.
Anschlüsse für TA/TB
und Ohrhörer.

Das Akustik-Design Konzept

ITT
SCHAUB-LORENZ

Technik der Welt

durch die Kollektor-Emitter-Restspannung des durchgeschalteten Transistors zustande. Im folgenden wird dieses Potential von rund -4 V einfacheitshalber als angenäheretes Nullpotential angesehen.

Als Beispiel soll angenommen werden, daß die Zahl 5 mit Hilfe des Stufenschalters (Vorwahlschalter), dessen beide Ebenen links und rechts der Decodiermatrix im Bild 56 angegedeutet sind, vorgewählt worden ist. In diesem Fall gelangt über den Widerstand R (250 kOhm) und die 2. Stufenschalterebene das Potential -35 V an die durch die Zahl 5 gekennzeichnete Leitung der Decodiermatrix. Stimmt die Zahl der gezählten Impulse mit der am Stufenschalter vorgewählten Zahl überein, so kann über die 1. Stufenschalterebene ein Gleichstrom von etwa $130 \mu\text{A}$ abgenommen werden. Das setzt voraus, daß alle Dioden, die mit der vorgewählten Zahl entsprechenden horizontalen Leitung verbunden sind, gesperrt werden. In diesem Beispiel ist die der vorgewählten Zahl entsprechende horizontale Leitung die Leitung 5. Ist der fünfte Impuls am Eingang des Zählers eingetroffen, so muß über diese Leitung der erwähnte Strom von etwa $130 \mu\text{A}$ entnehmbar sein, denn diese Leitung ist ja als die dem fünften Impuls zugeordnete Leitung mit dem Stufenschalter angewählt. Alle vier Dioden, die von den vertikalen Leitungen zu der horizontalen Leitung 5 führen, müssen also gesperrt sein. Ist nur eine der Dioden geöffnet, so wird die der Leitung 5 über den Widerstand R und die 2. Stufenschalterebene zugeführte Spannung über die geöffnete Diode kurzgeschlossen, und ein Ausgangstrom kann über diese Leitung nicht abgenommen werden.

Damit die Dioden sperren, müssen die Anoden negatives Potential erhalten, da den Katoden auch negatives Potential über dem Widerstand R und die 2. Stufenschalterebene zugeführt wird. Das bedeutet, daß die Kollektoren der Transistoren, mit denen die Dioden verbunden sind, negatives Potential führen müssen, daß also die entsprechenden Transistoren gesperrt sein müssen. Es müßten in diesem Beispiel also folgende Transistoren gesperrt sein: rechter Transistor des Bivibrators A, linker Transistor des Bivibrators B, rechter Transistor des Bivibrators C und

linker Transistor des Bivibrators D. Entsprechend der weiter oben getroffenen Vereinbarung über die Zuordnung der Binärzeichen O und L zu den Schaltstellungen der Bivibratoren müßten sich nach dem fünften Eingangs impuls also die Bivibratoren A und C im L-Zustand und die Bivibratoren B und D im O-Zustand befinden, damit über die Leitung 5 der gewünschte Ausgangstrom abgenommen werden kann. Bild 57 zeigt, daß dies tatsächlich der Fall ist.
(Fortsetzung folgt)

Nue Bauteile

Ein- und vielfarbige Anzeigeelemente mit Flüssigkristallen

In letzter Zeit haben nichtselbstleuchtende (also lichtsteuernde) Flüssigkristallanzeigen besonderes Interesse erlangt. Das ist verständlich, da die Trennung von Lichterzeugung und Lichtsteuerung in vielen Fällen Vorteile bietet und der elektronische Aufwand für die Ansteuerung kleingeschalten werden kann. Die Lichterzeugung erfolgt dann im allgemeinen für eine Vielzahl von Anzeigeelementen gemeinsam aus einer entsprechend großen Lichtquelle mit hohem Wirkungsgrad und kleinem Aufwand. Unter bestimmten einschränkenden Bedingungen kann man bei passiven Anzeigen sogar auf getrennte Lichtquellen verzichten und mit dem vorhandenen Licht der Umgebung arbeiten. Der besondere Vorteil von Flüssigkristallanzeigen liegt in ihrem kleinen Leistungs- und Spannungsbedarf, im relativ geringen Gesamtaufwand und in der prinzipiellen Befreiung von Formatabschränkungen. Kleine Bautiefe und niedriges Gewicht sowie hohe Betriebszuhverlässigkeit sind weitere Vorteile von Flüssigkristall-Anzeigeelementen, die eine Fülle von Anwendungsmöglichkeiten bieten. AEG-Telefunken berichtete auf der Hannover-Messe 1972 in einem Fachvortrag über Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der ein- und vielfarbigigen Anzeigeelemente (s. a. Titelbild) mit nematischen Flüssigkristallen auf der Basis des DAP-Effektes und führte auf ihrem Stand in Halle 12 derartige Anzeigeelemente des Typs „Signotron“ vor.

**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

HF-Ingenieur

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

Als **creativ** sehen wir Mitarbeiter an, die es verstehen, aus Ihren Ideen und mit Ihrem Wissen fertigzustellen und marktgerechte Produkte zu entwickeln.



Unser Entwicklungsbereich umfaßt die folgenden Gruppen: ANTENNEN, GEMEINSCHAFTSANTEN-LEN, PROFESSIONELLE GERÄTE, MIKROWELLE, ELEKTRONIK, STROMVERSORGUNGEN U. SPIELEZUG.

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.

Ober 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 (050 63) 89-294

Wir sind ein

Berliner Fachliteraturverlag

der seit fast 25 Jahren technische und technisch-wissenschaftliche Fachzeitschriften mit internationaler 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, Tätigkeitsnachweis und Gehaltsanspruch erbeten unter F. A. 8542

Technische Universität Berlin

– Körperschaft des öffentlichen Rechts mit Dienstherrfähigkeit –

Im Fachbereich 7, Bauingenieur und Vermessungswesen, sind im Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft zwei Stellen für

techn. Angestellte (Ing. grad.)

a) Vgr. IVb BAT b) Vgr. Va/IVb BAT
ab sofort zu besetzen. Kennziffern: 7-304a) und 7-304b)

Aufgabengebiete: a) + b) Elektronik-Arbeiten (unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades) für die Entwicklung und Instandhaltung elektronischer Meßgeräte sowie für den Aufbau von Meßplätzen im wasserbaulichen Versuchswesen.

Anforderungen: a) + b) Abgeschlossene Ausbildung (Ing. grad.). Zusätzlich zu a) besondere Fachkenntnisse und besondere praktische Erfahrung.

Bewerbungsfrist: 2 Wochen nach Veröffentlichung.

Bewerbungen sind unter Angabe der Kennziffer mit den üblichen Unterlagen zu richten an den

**Präsidenten der Technischen Universität Berlin – II A 10 –
1 Berlin 12, Straße des 17. Juni 135**

Ich möchte Ihre überzähligen

RÖHREN und TRANSISTOREN

in großen und kleinen Mengen kaufen

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

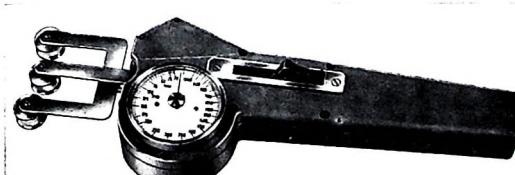
● BLAUPUNKT Auto- und Kofferradios

Neueste Modelle mit Garantie. Einbauzubehör für sämtliche Kfz.-Typen vorrätig. Sonderpreise durch Nachnahmeversand. Radiogroßhandlung

W. Kroil, 51 Aachen, Postfach 865,
Tel. 7 45 07 – Liste kostenlos

Schmidt

TONBAND-



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

Hans Schmidt & Co. D-8264 Waldkraiburg Postfach 140

Pult Box

Dieses neue Pult-Box-Gehäuse ist gut durchdacht und universell verwendbar. Der Winkel von 15° ermöglicht leichtes Bedienen von Schieberreglern, Drehpotentiometern, Signallampen u.s.w. Das Gehäuse besteht aus formbeständigem ABS-Kunststoff und verfügt über Führungsseien und Stützen zum horizontalen und vertikalen Einbau gedruckter Schaltungen.

Type	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	Gewicht g	Preis incl. MWSt.
362	160	95	45	60	40	150	DM 7,65
363	215	130	65	75	45	300	DM 9,85
364	310	170	65	85	50	500	DM 18,98

E. Scheicher & Co. OHG, 8013 Gronsdorf, Tel. 0811/466035

Die günstige Einkaufsquelle für Büromaschinen



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



Fordern Sie Sonderkatalog II/907

NÖTHEL AG Deutschlands großes Büromaschinenhaus

34 Göttingen · Markt 1 · Postfach 601
Telefon 62008, Fernschreiber Nr. 096-893

Bauen Sie Ihre eigenen **Peerless** Stereo- und Quadraphonielautsprecher



Leicht und preisgünstig,
denn es kostet Sie nur das Material.
Als Ergebnis erhalten Sie eine weltberühmte Peerless HIFI Lautsprecheranlage von sehr hoher technischer Qualität. Alle Angaben über die zugehörigen Bauteile erhalten Sie von

Peerless

Peerless Elektronik GmbH,
4000 Düsseldorf
Auf dem Grossen Feld 3-5

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. MWSt. Bauteile-Liste anfordern. NN-Versand

M. LITZ, elektronische Bauteile 7742 St. Georgen, Gartenstraße 4 Postfach 55, Telefon (07724) 71 13

Wahrscheinlich haben Sie Musik so noch nie verkauft.

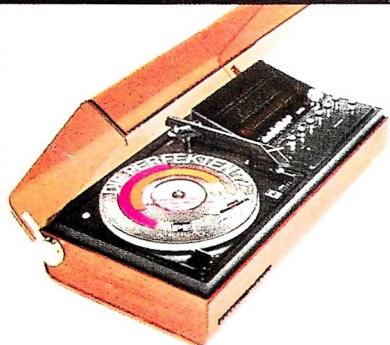
Die Hannover Messe 1972 hat es mehr als deutlich gezeigt: der HiFi-Stereo-Markt ist der Markt der Zukunft. Für den, der die optimale Kombination von brillanter Technik und funktionellem Design zu bieten hat. Wir haben uns danach gerichtet. Mit unseren

Perfekten '72: technisch durchdacht bis zur letzten Konsequenz, getestet und geprüft. Mit Diamatic. In zeitgemäßem Design. Deshalb werden die Geräte der neuen Generation erfolgreich sein. Erfolgreich für Ihren Umsatz.



DIE PERFEKTION.

PERPETUUM-EBNER KG, 7742 St. Georgen, Postfach 36



PE Studio 15



PE 2020 L
mit Luxuszarge LZ 2020 L



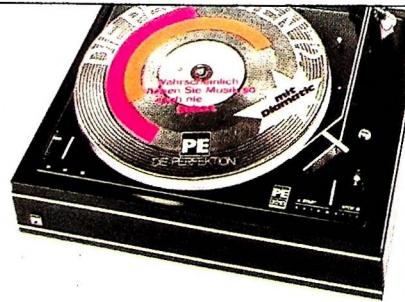
PE 3015 VHS



PE 3015 T



PE 3010 VHS



PE 3010 T