

A 3109 D

BERLIN

FUNK- TECHNIK

12 | 1973 +
2. JUNIHEFT

Was nicht jeder hat, verkauft sich besonders gut.

Wir haben uns den Winter über Gedanken darüber gemacht, wie man die alljährliche Frühlings-Kauflust der Menschen in Verkaufs-Erfolge umwandeln kann. Das erfolgreiche Ergebnis ist farbig. Geräte, mit denen wir vorwiegend die jungen, kaufkräftigen und schnell entschlossenen Verbraucher ansprechen wollen: Kofferradios und Cassetten-Recorder in aktuellen Farben. In einem Aktions-Paket haben wir für unsere Fachhändler Geräte und farbiges, junges Display-Material fürs Schaufenster zusammengestellt. Bestellen Sie das Aktions-Paket und dekorieren Sie ein Frühlingsschaufenster. Dann sprechen Sie nicht nur die richtige Käufergruppe an, sondern haben außer-

dem ein Schaufenster, das nicht jeder hat. Und was nicht jeder hat, verkauft sich besonders gut. Mit ganzseitigen Farbanzeigen in der Publikumspress (wie immer, mit Hinweis auf unsere Fachhändler) unterstützen wir Ihren Verkaufs-Erfolg.

Der neue farbig JUNIOR automatic 103*

Kompakte Technik auf kleinstem Raum. Für unterwegs und zu Hause. UKW und Mittelwelle, Batterie- und Netzbetrieb, Netzautomatik-Buchse.

Der neue farbig PEPINO 23

Der Kleine mit der kräftigen Leistung. Jugendliches Design, farbig mit Metallic-Front. UKW und Mittelwelle. Der neue farbig

Cassetten-Recorder SL 53 automatic*

Für Aufnahme und Wiedergabe. Automatische Aufnahme-Aussteuerung. Batterie-Betrieb. Netzautomatik-Buchse.

Der neue GOLF europa 103*

Kofferradio mit der goldenen Mittelwellen-Festsendertaste. UKW, KW (19-49-m-Band), MW, LW. Neuartige Sender-Schnellwahl. Akustik-Design. Batterie- und Netzbetrieb (Netzautomatik-Buchse). In den Farben Rot und Schwarz mit Nußbaumdekor.



* JUNIOR DM 99,-
SL 53 automatic DM 199,-
GOLF DM 229,-
gebundene Festpreise

(Bereitschaftstasche für SL 53 DM 19,50)

Wenden Sie sich
an Ihren
ITT Schaub-Lorenz
Lieferanten!

Der bunte Sound

Die neuen Kofferradios und Cassetten-Recorder
von ITT Schaub-Lorenz.

ITT
SCHAUB-LORENZ

Technik der Welt

gelesen · gehört · gesehen	414
FT meldet	416
Weltweiter QSL-Kartenaustausch	417
FT-Informationen	418
Fernsehen	
Transistorbestückte Horizontalablenkschaltungen und Netzteile in Hochvolttechnik für Schwarz-Weiß-Heimfernsehempfänger	419
Persönliches	422
Farbfernsehen	
„Color 77“ – Farbfernsehempfängertechnik aus der Sicht eines Bauelemente-Herstellers	423
Berichte von der Hannover-Messe 1973	
Neuheiten der Unterhaltungselektronik	428
Halbleiterbauelemente für die Unterhaltungselektronik	432
Bildröhren	
„Linytron“-Farbbildröhre	434
Neuartiger Schwarz-Weiß-Fernseh-Bildschirm	434
Lautsprecher	
Hi-Fi-Box „TL 800“ – Beispiel einer modernen Lautsprecherkonzeption	435
Automatische Steuerung der Lautsprecherleistung erhöht Verständlichkeit bei starken Umweltgeräuschen	438
Aus Zeitschriften und Büchern	
Gleich- und Wechselspannungs-Millivoltmeter mit geringem Aufwand	440
Temperaturstabile Klemmschaltung mit einstellbarem Klemmpotential	441
Antennen	
Neues Groß-Gemeinschaftsantennen-System	442
Neue Druckschriften	442

Unser Titelbild: Für elektronische Geräte in Gestell-Bauweise entwickelte Siemens neue Steckverbinder. Diese 84- und 32-poligen Einbausteckverbinder ermöglichen den steckbaren Übergang von der Rückwandverdrahtung in gedruckter Schaltungstechnik auf Anschlüsse in Wickeltechnik. Aufnahme: Siemens

Aufnahmen: Verfasser, Verkaufsaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1. Berlin 52 (Borsigwalde), Eichborndamm 141-167. Tel.: (0311) 4121031. Telex: 0181632 vrfkt. Telegramme: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertreter: Ulrich Radke. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu. Anzeigenleitung: Marianne Weidemann. Stellvertreter: Dietrich Gebhardt; Chefgraphiker: B. W. Beerwirth. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Postscheckkonto Berlin West 76 64-103; Bank für Handel und Industrie AG, 1. Berlin 65, Konto-Nummer 2 191 854 (BLZ 100 800 00). Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 3,- DM. Auslandspreise lt. Preisliste (auf Anforderung). Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck – auch in fremden Sprachen – und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. – Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof, 1. Berlin 42.

PEIKER Mikrofone Symbol der Qualität



**Mikrofon-Tischpult Typ P 2 K
für Konferenz- und Rufanlagen
wahlweise 1 - 6 Schalter bzw.
3 Signallampen und 3 Schalter**

PEIKER acoustic

Fabrik elektro-akustischer Geräte
6380 Bad Homburg v. d. H., Postfach 235
Gartenstraße 23-27 · Telex: 0415130
Telefon: Bad Homburg (06172) 41001

Kritische Ohren hören ELAC



Kurt Lorbach ist Tonmeister
bei EMI-ELECTROLA.
Täglich mit kritischem Ohr
um höchste Klang-Qualität
bemüht, verlangt er von
seinem Hi-Fi-Plattenspieler
*„... in der Wiedergabe alle
Feinheiten des Originals.
Diese kompromißlose
Forderung erfüllt mein
ELAC MIRACORD 50 H II
vollauf.“*



Heinz Gietz, Komponist,
Arrangeur und
Musik-Produzent —
erfolgreich seit über 20 Jahren.
Musik hören mit kritischem
Ohr ist sein Beruf.
Vom neuen ELAC Hi-Fi-
Cassetten-Tonbandgerät sagt er:
*„Mein ELAC CD 400 eröffnet
der Compact-Cassette neue
Klang-Dimensionen —
echte High Fidelity!“*

Musikexperten haben kritische Ohren. Sie stellen
höchste Ansprüche und sind nicht leicht zu überzeugen.
Originalgetreue Klangwiedergabe und technische Vollendung
ist ihnen genauso wichtig wie exklusiver Bedienungskomfort.

Darum sind ELAC Hi-Fi-Geräte richtig für sie.
Wer mit kritischem Ohr hört, entscheidet sich
für ELAC — Pionier der Hi-Fi-Technik, von Experten
weltweit anerkannt.

Alle Ansprüche, die an Geräte der internationalen
Spitzenklasse gestellt werden, erfüllt ELAC.

Mit ihren attraktiven Merkmalen und der
richtungsweisenden Technik sind ELAC Hi-Fi-Geräte
die richtigen Partner für höchste Ansprüche.

ELAC 3402 T Quadrosound

Dieser Hi-Fi-Receiver enthält einen UKW-Stereo-Empfangsteil mit zusätzlichen MW-, LW- und KW-Bereichen sowie einen Hi-Fi-Verstärker mit 2 x 50 Watt Musikleistung.

Er zeichnet sich durch seine Form und hervorragenden Empfangseigenschaften aus. Der überdurchschnittliche Bedie-

nungskomfort wird besonders deutlich durch die Sensor-Elektronik, mit der 5 fest programmierte UKW-Sender durch leichtes Berühren der Sensor-Felder abgerufen werden können.

Ein weiteres Merkmal fortschrittlicher Technik ist der ELAC Quadrosound – mit einem Regler kann er den jeweiligen Raumverhältnissen angepaßt werden.

Viele Anschluß- und Regeleinrichtungen machen diesen Hi-Fi-Receiver zu dem

Kernstück jeder Hi-Fi-Anlage.

Festpreise:

ELAC 3402 T Quadrosound 1198,- DM

Lautsprecherbox LK 3400 265,- DM

Quadrosound-Lautsprecherbox 148,- DM

neu



ELAC PC 50 H II

Die anschlußfertige Phono-Componente ELAC PC 50 H II enthält den ELAC MIRACORD 50 H II – einen Hi-Fi-Plattenspieler der Weltklasse.

Seine technischen und akustischen Eigenschaften erfüllen auch die höchsten Ansprüche verwöhnter Musikliebhaber: Hysteres-Synchron-Motor · Feinregulierung · Tracking-Kontrolle · Antiskating-Einrichtung · allseitig ausbalancierter Präzisionsstonarm mit Hi-Fi-Magnet-Tonabnehmer ELAC STS 344-17 · Auflagekraft 0 ... 6 p. Festpreise:

ELAC PC 50 H II (nußbaum) 530,- DM

ELAC PC 50 H II (altweiß) 535,- DM

ELAC CD 400

ELAC setzt auch in der Entwicklung von Hi-Fi-Cassetten-Tonbandgeräten neue Maßstäbe.

ELAC präsentiert mit dem CD 400 ein Hi-Fi-Cassetten-Tonbandgerät mit vielen technischen Vorzügen, die bisher nur Spulen-Tonbandgeräten vorbehalten waren:

DIN 45 500 wird eingehalten · Frequenzgang 20 ... 15 000 Hz · Geräuschspannungsabstand 50 dB · Gleichlaufschwankungen 0,13% · Studio-Gleichstrommotor durch Tachogenerator geregelt · automatische Band-Endabschaltung · einschaltbare automatische Pegel-

begrenzung (Limiter) · Wahlschalter für Normal- und Chromdioxid-Band · Kompakt-Bauweise.

Festpreis

548,- DM

Wenn Sie und Ihre Kunden mehr über die hier vorgestellten Hi-Fi-Geräte und über das umfangreiche ELAC Hi-Fi-Programm wissen möchten, schreiben Sie an ELAC,

ELECTROACUSTIC GMBH,

23 Kiel,
Postfach.





Einigung zwischen Sony und AEG-Telefunken

Sony und AEG-Telefunken haben strittige Fragen und den Rechtsstreit bezüglich der Verwendung von AEG-Telefunken-Patenten in FM-Rundfunkempfängern, Schwarz-Weiß- sowie Farbfernsehempfängern von Sony durch den Abschluß von Lizenzverträgen beigelegt. Durch diese Lizenzverträge erhält Sony das Recht, die entsprechenden Empfänger in Japan herzustellen und in einer Reihe von Ländern zu vertreiben. Die Verträge entsprechen den Lizenzverträgen, die AEG-Telefunken vorher bereits mit anderen japanischen Herstellern abgeschlossen hat.

Marktanalyse Quadrophonie

Das Battelle-Institut in Frankfurt a.M., Am Römerhof 35, hat eine Studie über die Quadrophonie geplant, in der alle technischen und wirtschaftlichen Fragen in einer unabhängigen Betrachtungsweise analysiert werden sollen. Untersucht werden vor allem Marktvolumen, Marktstruktur, Umsatzentwicklung, künftige Nachfrageentwicklung, System-Image, Motivation der prospektiven Käufer, technische Anforderungen, Konsequenzen für das Programm-Material beziehungsweise Einfluß des vorhandenen Programm-Materials auf die Systementscheidung.

Die Studie wird vor allem die Hersteller von Quadrophonie-Geräten, Programmhersteller und Hi-Fi-Fachhändler in die Lage versetzen, den Markt an Hand objektiver Unterlagen selbst zu beurteilen. Da die Studie in Form eines Gruppenprojekts durchgeführt werden soll, können sich mehrere Auftraggeber daran beteiligen, die dann die Kosten gemeinsam tragen werden.

Hi-Fi-Qualität bereits bei 4,75 cm/s

Mit professionellen Tonköpfen und Studio-Bremssystemen ist eine neue Tonbandgeräte-Familie der Hi-Fi-Klasse der Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH ausgerüstet. Die Geräte werden zur diesjährigen Internationalen Funkausstellung in Berlin auf dem Markt eingeführt. Zwei der neuen Modelle – ein tape deck und ein Endstufengerät mit 2X20 W Sinusleistung – erfüllen bereits bei der Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/s die Hi-Fi-Normen nach DIN 45500. Die in Flachbauweise gehaltenen Tonbandgeräte haben getrennte Motoren für Tonwelle und Wickelantrieb, wodurch sehr kurze Umspülzeiten gewährleistet sind.

Hessen vorn mit Autoradios

Nicht nur die Pkw-Dichte liegt in Hessen mit 67% weit über dem Bundesdurchschnitt (52%), sondern auch die Ausstattung der Wagen mit Autoradios übertrifft den Durchschnitt erheblich. Nahezu zwei Drittel aller Pkws in Hessen verfügen über ein Rundfunkgerät. Das geht aus einer vom Hessischen Rundfunk veranlaßten Umfrage hervor. Daß die Verkehrsservice-Welle „hr 3“ ausschließlich über UKW ausgestrahlt wird, hat sich als nur geringes Handicap erwiesen, denn rund 85% aller Autoradios in Hessen sind für UKW-Empfang eingerichtet.

BF 199 jetzt auch von TID

Zur Abrundung des Produktspektrums bei HF-Transistoren hat Texas Instruments Deutschland den Typ BF 199 in das Lieferprogramm aufgenommen. Er eignet sich für allgemeine HF-Anwendungen und besonders für nichtgeregelte Bild-ZF-Verstärker in Fernsehempfängern.

TTL-kompatibler 1-K-MOS-Speicher HAB 1502

Zu den N-Kanal-MOS-Schreib-/Les-Speichern HAB 1500 und HAB 1501 mit jeweils 1024 bit hat Valvo den TTL-kompatiblen Typ HAB 1502 herausgebracht, bei dem die sonst am Eingang übliche Interface-Schaltung zur Niveaushiftung nicht erforderlich ist. Der Ausgang hat ein TTL-fan out. Bei ± 12 V Versorgungsspannung ist die Verlustleistung 115 mW (typisch). Die Zugriffszeit beträgt 130 ns. Auch beim HAB 1502 reicht ein alle 2 ms auftretender einzelner Schreibimpuls aus, um die Information zu erhalten.

Meßstellenumschalter für maximal 40 Meßstellen

Der Meßstellenumschalter-Einschub „MUE-300“ von Wandel u. Goltermann, Reutlingen, erlaubt den rationellen Ein-

satz von Meßwerterfassungs- und -auswerteanlagen auch in Labors und kleineren Prüffeldern. In Verbindung mit dem Analog-Digital-Umsetzer „ADU-30“ und einem Meßstellenumschalter-Einschub „MUE-300“ steht eine Gerätekombination für die Abfrage von maximal 10 Meßstellen zur Verfügung. Durch Zusatzgehäuse für weitere Meßstellenumschalter läßt sich die Anlage auf maximal 40 Meßstellen erweitern.

Optisch codierte Eingabetastatur

Für Dateneingabegeräte, Fernschreiber und Geräte der Meß- und Regeltechnik wurde von der ITT Bauelemente Gruppe Europa eine optisch codierte Eingabetastatur entwickelt, bei der bis zu 80 Tasten aufgereiht werden können. Sie besteht aus Lichtsendern (gepulst betriebenen Galliumarsenid-Dioden), Tastaturelementen und Lichtempfängern (Phototransistoren). Beim Drücken einer Taste unterbricht eine codierte Blende kurzzeitig bestimmte Lichtstrahlen, die in Kanälen der Tastatur geführt werden, so daß am Ausgang der Phototransistoren ein definiertes Signal entsteht.

Kleinoszillograf „Miniscope“

Das „Miniscope“ der Telonic Industries GmbH ist ein 5-MHz-Oszillograf für den mobilen Einsatz. Mit einer Größe von 80 mm $\times$ 125 mm $\times$ 196 mm paßt es in einen normalen Aktenkoffer. Drei Speisemöglichkeiten stehen zur Verfügung: 5stündiger Betrieb an der eingebauten wiederaufladbaren Batterie, Netzversorgung oder Betrieb an einer Autobatterie. Das „Miniscope“ hat einen Ablenkoeffizienten von 10 mV/Rasterteil und abschaltbare Triggerautomatik. Es wird mit einer auf den Schirm aufsteckbaren Lupe mit 1,5facher Vergrößerung geliefert.

Trägerfrequentes Bildübertragungssystem für mobile Betriebsstellen

Für die Bildübertragung zwischen beweglichen und ortsfesten Betriebsstellen hat Grundig ein Trägerfrequenzsystem in Restseitenbandtechnik entwickelt. Bei diesem System wird im Aktionsbereich der beweglichen Betriebsstelle ein Spezialkabel mit geschlitztem Außenleiter verlegt, über dem dann in geringem Abstand eine am bewegten Objekt montierte Spezialantenne gleitet. Nach diesem Prinzip arbeitet auch ein Fernsehüberwachungssystem für 15 Bahnhöfe des Münchener S-Bahnnetzes von München-Ostbahnhof bis Tutzing. Die Bildsignale der zur Bahnsteigüberwachung eingesetzten Kameras werden drahtlos zu den Monitoren in den Führerständen der passierenden Triebwagen übertragen.

Riesenantenne für Übertragungen aus dem Weltall

Bei Canberra (Australien) steht die bisher größte für die NASA gebaute Antenne für Übertragungen aus dem Weltall. Sie hat einen Durchmesser von 64 m und eine zehnfach größere Reichweite als alle bisherigen Raumfahrtantennen.

Entspannung unter der „Hi-Fi-Dusche“

Wer von den Braun-Mitarbeitern sich vom Arbeitsstress entspannen will, kann im „Gesundheitszentrum“ der AG in Kronberg unter die „Hi-Fi-Dusche“ gehen. Dazu stülpt man sich einfach Kopfhörer über und legt seine (selbst mitgebrachte) Lieblingsschallplatte auf den Plattenspieler eines der „cockpit“-Geräte. Die Braun seinen Mitarbeitern für diesen Zweck bereitgestellt hat. Empfehlung von Werner Kuprian, Leiter des Gesundheitsdienstes: „Dann die Augen schließen und alles drum herum vergessen. Das ersetzt zwar nicht unsere Arbeitsausgleichsgymnastik, aber es entspannt die Nerven.“

Lehrgang „Einführung in die Elektronik, Teil II“

Die Technische Akademie Esslingen führt vom 27.-29. Juni 1973 den Lehrgang „Einführung in die Elektronik, Teil II“ durch, der für Techniker aus Maschinenbau, Feinwerktechnik, Meßtechnik, Regelungs- und Steuerungstechnik, Verfahrenstechnik und ähnlichen Arbeitsgebieten bestimmt ist. Anfragen und Anmeldungen sind an die Technische Akademie Esslingen, 7300 Esslingen (Neckar), Postfach 748, Telefon (07 11) 3 79 36, zu richten.

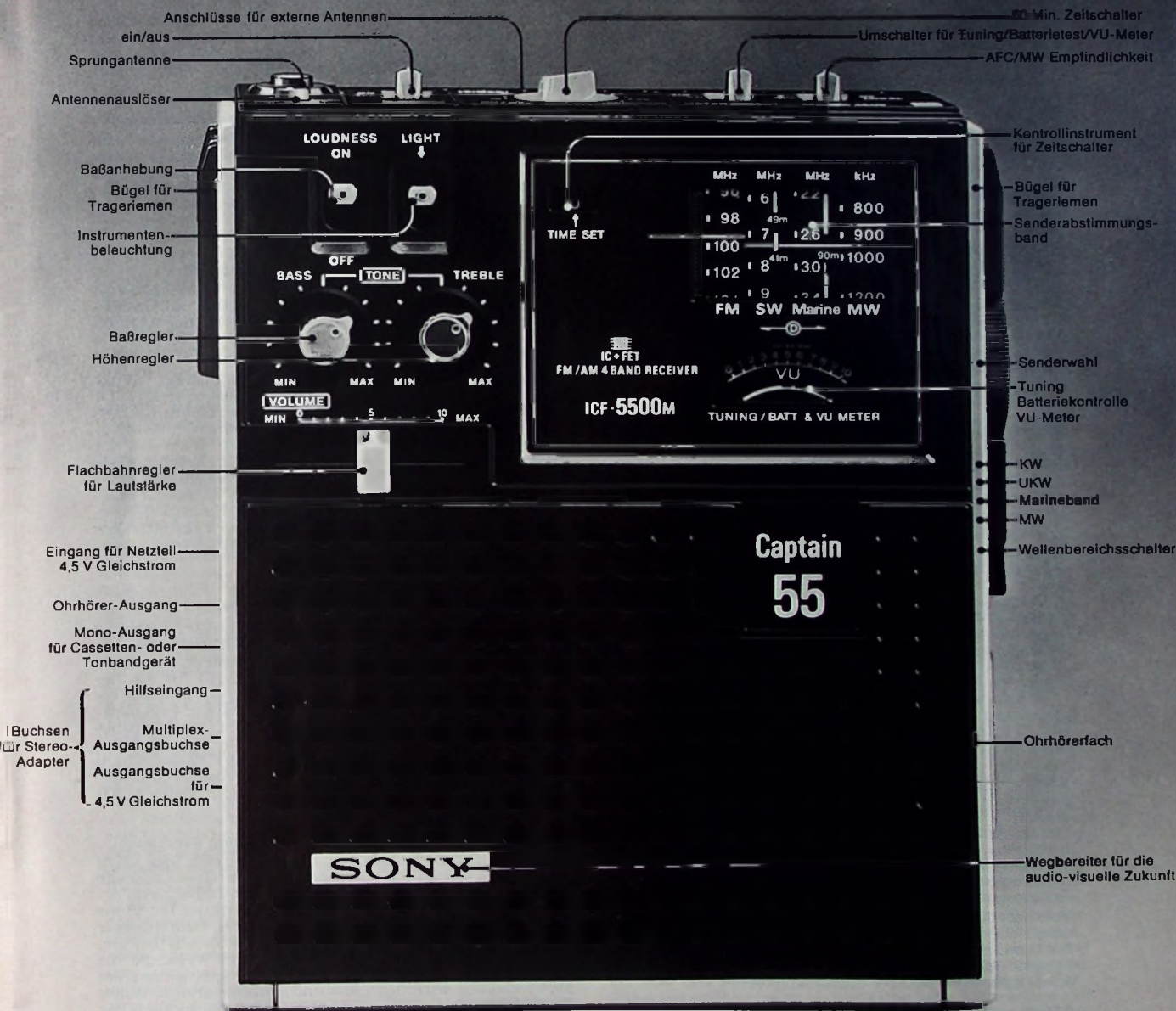
Eine neue Formel für Radios: Captain 55. Von SONY.

Mit dem Captain 55 setzt SONY konsequent eine Erfolgsformel fort: die Verwirklichung eigener Ideen, kompromißlose Technik in funktionalem Design.

Das Vorbild dieses Gerätes ist die rationale Welt der See- und Luftfahrt.

Deshalb haben wir ihm den Namen Captain 55 gegeben.

Eine neue Formel für Radios - das Patent für großen Erfolg.



Jahreshauptversammlung 1973 des VDRG

Am 17. Mai hielt der Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. (VDRG) seine diesjährige Hauptversammlung in Baden-Baden ab. Die Veranstalter konnten starken Besuch – auch von Gästen aus der Industrie – konstatieren. Der 1. VDRG-Vorsitzende, Erich Ströhlein (Hagen), erklärte unter anderem, daß 1972/73 der Großhandel seinen Umsatzanteil an brauner Ware gehalten, eher sogar noch vergrößert habe. Er rief die Verbandsmitglieder auf, neben der wohlgedachten Geschäftsführung im eigenen Betrieb sich auch wirtschaftspolitisch zu interessieren.

Im Geschäftsbericht arbeitete der Geschäftsführer, Diplomvolkswirt Dr. Gerhard Otte, vier wesentliche Fakten der Verbandsarbeit heraus: Erhaltung der Großhandelsvertriebskraft – Probleme Großhandel/Industrie und Industrie/Großhandel – Beachtung marktnaher Produktion und der technischen Entwicklung – Ausbildungs-, Steuer- und Kartellgesetzzfragen.

Als Gastredner sprachen vor den versammelten Großhändlern und ihren Gästen Dr. Hans Philipp (Universität Köln) über „Betriebsanalyse als Grundlage der Erfolgssteigerung – Neue Wege des Betriebsvergleichs im Rundfunk- und Fernseh-Großhandel“, Cay Baron Brockdorff (Loewe Opta/Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI) über „Vertriebsaufgaben der Unterhaltungselektronik in Gegenwart und Zukunft“ sowie Dr. Otto Graf Lambsdorff (MdB) über „Aktuelle Probleme der Wirtschafts- und Finanzpolitik“.

Vorher hatten die Neuwahlen im Verband die Wiederwahl des 1. Vorsitzenden und nahezu der gesamten bisherigen Verbandsspitze ergeben.

Der langjährige Geschäftsführer des Verbandes und seiner Rechtsvorgänger, Dr. Otte (70), tritt zum 30. Juni 1973 in den Ruhestand. Der Verbandsvorsitzende bestätigte ihm vor der Versammlung, daß er sich in den 41 Jahren seiner Tätigkeit um den Rundfunk- und Fernseh-Großhandel verdient gemacht habe. Als sein Nachfolger wurde Diplomvolkswirt Dieter Schabacker vorgestellt.

Jahreshauptversammlung 1973 des DRFFV

Der Deutsche Radio- und Fernseh-Fachverband e. V. (DRFFV) hielt seine Jahreshauptversammlung 1973 am 7. und 8. Mai ab. Vor den Delegierten referierten der Vorsitzende des DRFFV, Günter Preuten (Dortmund), und Verbandsgeschäftsführer Hans-Klaus Oppe.

Zur Sprache kam unter anderem die Unzufriedenheit des Facheinzelhandels mit der mangelnden Kontrolle der Absatzwege durch eine Anzahl Hersteller; für den Facheinzelhandel wurde ultimativ Chancengleichheit mit anderen Anbietern gefordert. Die Preisbindung würde der Einzelhandel ohne Trauer scheiden sehen. Die Händlerpreisempfehlung wird geschätzt, die Verbraucherpreisempfehlung als marktschädigend strikt abgelehnt. Zur Einführung der neuen Module in die Gerätetechnik stellt der Fachhandel die Frage, wie er unter den gegenwärtigen Umständen servicemäßig damit fertig werden soll. Hinsichtlich der Funkausstellungen nach 1973 hat eine vom Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI beim DRFFV erbetene Meinungserkundung im Einzelhandel folgendes ergeben: Es sollten auch spätere Funkausstellungen nicht allein als Gerätemesse nur mit Besuch durch Wiederverkäufer, sondern zugleich als werbewirksame Ausstellung fürs große Publikum durchgeführt werden.

Der Facheinzelhändler Bauer (Mainz) empfahl im Kollegenkreis, sich dem Geräte-Leasing-Geschäft nicht zu verschließen. Er gab bekannt, daß auch zwei Hersteller planen, neben dem Verkaufsgeschäft ein eigenes Leasing-System aufzubauen.

Vorsitzer Günter Preuten wurde einstimmig wiedergewählt, desgleichen zwei der vier stellvertretenden Vorsitzenden. – Die Interfunk Einkaufsgenossenschaft Europäischer Radio-Fernseh-Elektro-Fachhändler eGmbH wurde als förderndes Mitglied des DRFFV aufgenommen.

SEL-Gruppe: 1972 über 2 Mrd. DM Umsatz

Die SEL-Gruppe steigerte ihren Gesamtumsatz 1972 um 13,3% auf 2,188 Mrd. DM (1971: um 12,5% auf 1,931 Mrd. DM).

Den Hauptteil des Umsatzanstiegs trug die Binnenkonjunktur; das Inlandsgeschäft nahm überproportional um 14,4% auf 1,761 Mrd. DM (Vorjahr: 1,539 Mrd. DM) zu. Der Export konnte um 8,9% von 392 auf 427 Mill. DM gesteigert werden. Am Exportzuwachs waren vor allem die Bereiche Rundfunk- und Fernsehgeräte sowie Bauelemente beteiligt. Die Entwicklung im laufenden Jahr beurteilt die Geschäftsleitung mit vorsichtigem Optimismus. Umsatz und Ertrag dürften wieder in der gleichen Größenordnung wie im Vorjahr wachsen.

RCA Schallplatten-GmbH

RCA Records und Teldec gaben die Gründung einer neuen Schallplattengesellschaft, der RCA Schallplatten-GmbH, bekannt. Die neue Gesellschaft hat ihren Sitz in Hamburg; der Vertrieb der RCA-Schallplatten erfolgt in der bisherigen Form. Die neue Gesellschaft wird sowohl amerikanische Produktionen als auch das für den deutschen Markt geeignete Repertoire der RCA-Tochtergesellschaften in aller Welt veröffentlichen. Man will aber auch Schallplatten mit deutschen Künstlern aufnehmen.

kabelmetal und fuba bauen gemeinsam Kabelfernsehanlagen

Die Kabel- und Metallwerke Gutehoffnungshütte AG (kabelmetal) und die Firma Hans Kolbe & Co. (fuba) haben eine Zusammenarbeit bei der Errichtung von Anlagen für das Kabelfernsehen vereinbart. fuba stellt Antennen, Geräte und Zubehör für Kabelfernsehanlagen her, kabelmetal die für das Kabelfernsehen benötigten Hochfrequenzkabel und Leitungen.

Deutscher Schallplattenmarkt ist der zweitgrößte

Der Präsident der RCA Records, New York, Rocco Laginestra, erklärte, daß der deutsche Schallplattenmarkt jetzt nach dem der USA der zweitgrößte der Welt sei.

Farb-U-Wagen aus Darmstadt für Südafrika

Die südafrikanische Rundfunkgesellschaft SABC hat die beiden ersten Farbfernseh-Übertragungswagen bei der Robert Bosch Fernsehanlagen GmbH, Darmstadt, in Auftrag gegeben: einen 4-Kamera- und einen 2-Kamera-Wagen, beide mit Farbkameras „KCU“. Während der 2-Kamera-Wagen (Spitzengeschwindigkeit 120 km/h) noch eine 2'-MAZ enthält, ist der 4-Kamera-Wagen mit einer Einkopf-MAZ „BCR“ ausgestattet; er ist darüber hinaus zusätzlich für den Betrieb einer fünften Kamera (Reportagekamera „KCR“) ausgelegt. Diese Übertragungswagen haben einen Auftragswert von 4 Mill. DM; sie werden Anfang 1974 ausgeliefert.

Störstrahlungsleistung

aktiver elektronischer Antennenbaueinheiten

Die im Amtsblatt Nr. 151 vom 13. Oktober 1972 im Abs. 1.2 genannte FTZ-Meßvorschrift 17 MV 1 „Störstrahlungsleistung aktiver elektronischer Antennenbaueinheiten“ ist inzwischen erschienen. Diese FTZ-Norm gilt für die Bestimmung der Störstrahlungsleistung von aktiven elektronischen Baueinheiten (zum Beispiel Verstärker, Frequenzumsetzer, Empfangskonverter, Modulatoren, Pilotfrequenzgeneratoren), die für die Verwendung in Rundfunk-Empfangsantennenanlagen bestimmt sind. Das FTZ-Normblatt kann durch die Dienststelle D-ZDI-DrV des Fernmelde-technischen Zentralamtes, 6100 Darmstadt, Postfach 800, kostenlos bezogen werden.

Arbeitskreis rationale Bildschirm-Ausbildung gegründet

Probleme der Personalschulung im Bereich der EDV rational zu lösen, ist das Ziel des Arbeitskreises rationale Bildschirm-Ausbildung (ARBA), der auf Initiative von EDV-Benutzern und unter Mitwirkung des Instituts für Video Informations Systeme (VIS, 4000 Düsseldorf, Grafenberger Allee 68) ins Leben gerufen wurde. Kurskoordination und das Setzen von Programmprioritäten sind Wege, die die Mitwirkenden des Arbeitskreises einschlagen wollen, um die Produktion wirkungsvoller und trotzdem preisgünstiger Kurse im Medienverbund zu ermöglichen. Hauptthema des ersten Symposiums ist die Programmiersprache PL/1. Firmen, die an der Entwicklung optimaler Bildschirrkurse mitwirken wollen, können kostenlos teilnehmen.

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefcorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

**FUNK-
TECHNIK**

Weltweiter QSL-Kartenaustausch

Im Amateurfunkverkehr ist es üblich, eine abgewinkelte Funkverbindung später schriftlich zu bestätigen. Die dafür bestimmten QSL-Karten — im allgemeinen im Postkartenformat — enthalten die genaue Anschrift der Station und die Daten des Funkbetriebs wie Datums- und Zeitangabe, Frequenzbereich und Empfangsbericht nach dem RST-System. Wichtig ist ferner die Angabe der verwendeten Betriebsart (Telegrafie oder Telefonie in SSB-, AM- oder FM-Technik). Hinzu kommt die Beschreibung der eigenen Station, also des Empfängers, des Senders (mit abgegebener Leistung) und der Antenne. Auf QSL-Karten findet man auch die Angabe der jeweiligen Zone und — in der Bundesrepublik Deutschland — des jeweiligen Ortsverbandes (DOK). Ordnungsgemäß ausgefüllte QSL-Karten — sie können mit den erwähnten Daten individuell gestaltet sein — gelten für alle Amateurfunk-Diplome.

Wer Funkverbindungen mit fernen Ländern durchführt, möchte die QSL-Karte der Gegenstation natürlich möglichst bald erhalten. Der sicherste, aber auch teuerste Weg ist der Versand der eigenen Karte durch Luftpost an die Gegenstation. In den meisten Fällen muß man einige Internationale Antwortscheine und ein adressiertes Kuvert für die Karte des Gesprächspartners beifügen. Wenn man Glück hat und die Gegenstation nicht auf einer fernen, einsamen Insel liegt, trifft die gewünschte QSL-Karte, beispielsweise aus Rio de Janeiro oder Sydney, nach ein oder zwei Wochen ein. Die Adresse des Funkverkehrspartners erfährt man im Laufe des Funkbetriebs oder aus dem amerikanischen Callbook Magazine.

Ein anderes sehr beliebtes Verfahren ist der Kartenaustausch über einen QSL-Manager. Nach der offiziellen Liste des Callbooks gibt es zur Zeit etwa 2500 QSL-Manager, die tatsächliche Anzahl dürfte aber erheblich größer sein. Man braucht dabei nur seine Karte an den zuständigen QSL-Manager zu senden, der sie dann mit der Stationskarte des Partners quittiert. Wenn beispielsweise ein deutscher Funkamateureur mit Neukaledonien Funkverkehr hatte und der QSL-Manager der neukaledonischen Station zufällig in Deutschland wohnt, trifft die Bestätigungskarte in wenigen Tagen ein. Allerdings ist eine Überprüfung der Funkverkehrsdaten durch den Manager erforderlich, der daher eine Liste der gearbeiteten Stationen mit RST- und Zeitangaben vom Auftraggeber durch Luftpost oder auf dem Funkweg erhält. Bei Funkexpeditionen in ferne Länder erweist sich der QSL-Manager als besonders nützlich, denn die Expeditionsfunker haben meistens keinen festen Standort und sind auf diese Art der Kartenvermittlung angewiesen. Ähnliches gilt für Amateure auf wissenschaftlichen Stützpunkten, beispielsweise in der Antarktis, denn sie sind dort im allgemeinen während eines verhältnismäßig kurzen Zeitraums tätig. Heute gibt es Amateurfunkverbände in aller Welt. Fast alle unterhalten QSL-Büros zur Vermittlung von QSL-Karten ihrer Mitglieder. Wenn man die Adresse des Funkamateurs nicht kennt — beispielsweise bei neuizenzierten Stationen oder wenn ein Land keine Adressenverzeichnisse seiner Funkamateure veröffentlicht —, kann man seine QSL-Karte durch Luftpost direkt an das jeweilige QSL-Büro senden. In solchen Fällen kommt man relativ schnell zu einer Bestätigungskarte. Wenn in den betreffenden Ländern Internationale Antwortscheine gelten und für den Rückweg Luftpostversand besteht, ist dieser direkte Kartenaustausch ohne Probleme.

Zur Zeit haben mehr als 130 Länder internationale QSL-Büros. Ihre Tätigkeit ist für den jeweiligen Amateurfunkverband von großer Bedeutung, denn die Mitglieder schätzen die in vielen Fällen kostenlose Kartenvermittlung ihres Klubs. Im Funkverkehr wird dann „QSL via Büro“ vereinbart. Allerdings muß man, vor allem bei weit entfernten Ländern, mit wesentlich längeren Laufzeiten als beim Direktversand rechnen.

In der Bundesrepublik Deutschland hat der Deutsche Amateur-Radio-Club (DARC) e.V. sein sehr leistungsfähiges QSL-Büro seit einiger Zeit im Amateurfunkzentrum Baunatal zentralisiert, das die Vermittlungstätigkeit des früheren erfolgreichen DARC-QSL-Büros in München weiterführt. Es erhält die QSL-Karten der DARC-Mitglieder und die der Mitglieder des korporativ angeschlossenen VFDB als monatliche Sammelsendungen der einzelnen Ortsverbände, und zwar meistens im Anschluß an die monatliche OV-Versammlung, bei der die Karten zum Versand nach Baunatal abgeliefert werden. Umgekehrt gehen den Ortsverbänden die in Baunatal angekommenen QSL-Karten einmal monatlich per Post zu. Im Auslandsversand bewährte es sich, mindestens einmal im Monat jedes Land zu beliefern, wenn QSL-Karten vorliegen. In Länder mit großem Kartenanfall — hierzu gehören beispielsweise Japan, die USA, England und Frankreich — wird immer dann geliefert, wenn die für den rationalen Postversand zweckmäßige Kartenanzahl erreicht ist. Manche Länder erhalten so bis zu zweimal wöchentlich QSL-Karten aus Deutschland.

Mit der steigenden Anzahl der Mitglieder und Ortsverbände im DARC — es gibt zur Zeit etwa 23000 Mitglieder in nahezu 500 Ortsverbänden — wachsen auch die Anforderungen an das QSL-Büro. Ende Oktober 1972 lag der durchschnittliche Kartendurchlauf je Tag bei etwa 13 000 Stück einschließlich der für das Ausland bestimmten QSL-Karten. Als größte angelieferte Kartenmenge wurde in Baunatal an einem Tag die Rekordzahl von 32 000 Stück registriert. In der Zeit von Oktober 1972 bis etwa Mitte Januar 1973 vermittelte das QSL-Büro, in dem zur Zeit zehn Personen beschäftigt sind, mehr als eine Million Karten. Dieser hohe Arbeitsanfall wäre ohne das neue elektronische Karten-Sortiersystem nicht zu bewältigen. Karten, die über diese Vermittlungsanlage laufen, erhalten als Aufdruck das Empfänger-Rufzeichen mit zugehörigem DOK. Alle Ortsverbandsbezeichnungen werden unverschlüsselt angebracht. Darüber hinaus sind noch sieben Codebezeichnungen zur weiteren Kennzeichnung des Rufzeicheninhabers möglich. Mit der Decodiereinrichtung erfolgt das Zuordnen des DOK zum jeweils eingetasteten Rufzeichen in Bruchteilen einer Sekunde. Zum Programmieren des Datenspeichers benötigt man je Rufzeichen mit zugehörigem DOK nur fünf Sekunden. Das ermöglicht einen sofortigen Änderungsdienst unmittelbar nach Eingang der neuesten Korrekturmeldungen. Zur Verteilung der Karten auf die einzelnen Distrikte dient ein elektronisch gesteuertes Fließband. Die neue Sortieranlage hat ihre Bewährungsprobe bestanden. Sie gilt als vorbildlich, denn sie sorgt für einen ungewöhnlich schnellen Umschlag der ein- und ausgehenden Amateurfunk-Bestätigungskarten. Außerdem steht noch eine zweite elektronische Sortieranlage aus dem früheren QSL-Büro in München zur Verfügung, die später für das Sortieren von Auslands-QSL-Karten verwendet werden soll.

Werner W. Diefenbach

Finanzielle Hilfen für die berufliche Fortbildung*) Berufliche Fortbildung ist ein menschliches und soziales Anliegen erster Ordnung und ein wichtiger Faktor jeder Gesellschaftspolitik. So ist es zu erklären, daß der Staat die berufliche Fortbildung vorwärtstreibender Nachwuchskräfte aus Industrie, Handwerk, Handel usw. finanziell fördert, und zwar unter anderem durch das Arbeitsförderungsgesetz (AFG). Dieses Gesetz bezweckt, den beruflichen Aufstieg laihiger Facharbeiter, Handwerker und Angestellter mit abgeschlossener Berufsausbildung zu unterstützen und dafür zu sorgen, daß niemand aus materiellen Gründen an seiner beruflichen Fortbildung gehindert wird. Vom Arbeitsamt kann jeder, der sich fortbilden will, unter bestimmten Voraussetzungen ein Unterhaltsgeld bis zu 80% des bisherigen Nettoverdienstes erhalten, und zwar für die Dauer von zwei Jahren, in Ausnahmefällen auch länger. Dazu kommt noch die Erstattung der Kosten für die Lehrgänge, der Beiträge zur Kranken- und Unfallversicherung und gegebenenfalls noch der Miete für ein Zimmer. Eine Altersgrenze ist nicht gesetzt. Voraussetzungen für die finanzielle Förderung nach diesem Gesetz sind:

1. Es werden nur die Maßnahmen gefördert, die auf einen beruflichen Aufstieg, eine Anpassung der Kenntnisse an die beruflichen Erfordernisse und das Nachholen fehlender beruflicher Abschlüsse zielen.

2. Abgeschlossene Berufsausbildung
3. 1 Jahr Berufspraxis.

Auch Hausfrauen, die nie einen Beruf erlernt haben, können nach diesem Gesetz gefördert werden. Über die Förderungswürdigkeit der Antragsteller entscheidet jedoch jeweils das Arbeitsamt. Ausgeschlossen von den Möglichkeiten des AFG sind alle die Fälle, in denen ein Schulabschluß nachgeholt werden muß, zum Beispiel der Besuch von allgemeinbildenden weiterführenden Schulen, Berufsaufbauschulen oder Fachoberschulen. - Nähere Auskunft über die finanzielle Förderung der beruflichen Fortbildung erhält man beim zuständigen Arbeitsamt.

Eine andere finanzielle Förderung im Rahmen der Weiterbildung kann man nach den Bestimmungen des Bundesausbildungsförderungsgesetzes erhalten. Dieses Gesetz ermöglicht unter bestimmten Voraussetzungen finanzielle Unterstützung für Fernschüler, für Schüler von weiterführenden allgemeinbildenden Schulen und von Fachoberschulen, für Schüler von Abendhauptschulen, Berufsaufbauschulen, Abendrealsschulen, Abendgymnasien und Kollegs sowie für Schüler von Berufsfachschulen, soweit für deren Besuch der Realschulabschluß oder eine vergleichbare Vorbildung Voraussetzung ist. Weiter werden nach diesem Gesetz gefördert: Schüler von Fachschulen, Praktikanten sowie Studierende an höheren Fachschulen und Akademien.

Die Höhe der Zuschüsse richtet sich nach dem Einkommen des Auszubildenden, seines Ehegatten oder seiner Eltern. Sie beträgt zwischen 160 und 420 DM monatlich. - Auskunft erteilen die Ämter für Ausbildungsförderung der Kreise und kreisfreien Städte. R. Sch.

Dual. Mit 52 Seiten Umfang liegt der Sortimentskatalog „Dual Stereo - Dual Quadro - Dual HiFi - Programm 73“ vor. Das Sortiment setzt sich wie folgt zusammen: ein Plattenspieler - ein Automatikspieler - 3 Hi-Fi-Automatikspieler - 2 Plattenspieler-Komponenten - 2 Automatikspieler-Komponenten - 10 Hi-Fi-Automatikspieler-Komponenten - 2 Phonokoffer - ein Stereo-Phonokoffer - 5 Stereo-Heimanlagen - 4 Hi-Fi-Stereo-Heimanlagen - 2 Stereo-Kompaktanlagen - 6 Hi-Fi-Kompaktanlagen - 6 Hi-Fi-Stereo-Verstärker - 2 Hi-Fi-Multifonieverstärker - 2 Hi-Fi-Stereo-Tuner-Komponenten - 4 Hi-Fi-Stereo-Receiver - 2 Lautsprecherboxen - 21 Hi-Fi-Lautsprecherboxen - Abdeckhauben, Konsolen und Zubehör.

*) Vgl. auch FUNK-TECHNIK, Heft 6/73, S. 190, zum Thema Existenzgründung mit Hilfe des Jungheftersparens.

fas-electronic. Der Münchener Distributor hat nunmehr auch Bauelemente der Firma Teledyne Semiconductor im Sortiment.

Grundig. Das Meßgeräte-Sortiment wurde um folgende Neuheiten erweitert: das Meßoszilloskop „MO 50“, ein Typ in Zweikanal-Aufführung mit 50 MHz Bandbreite, mit dem das Angebot an Elektronenstrahl-Meßgeräten nach oben erweitert wurde - den digitalen Zeilenselektor „ZS 50“, ein Zusatzgerät zum Oszilloskop „MO 50“ oder ähnlichen Geräten, das es ermöglicht, den Spannungsverlauf einzelner Impulse aus komplexen Impulsfolgen am angeschlossenen Oszilloskop abzubilden - das Zweikanal-Oszilloskop „GO 10“, das der Hersteller als preisgünstig, einfach bedienbar und damit für Prüffelder, Schulen und Service geeignet charakterisiert - das Analog-Multimeter „UV 5“, ein netzbetriebenes elektronisches Universal-Voltmeter, das den Typ „UV 4“ ablöst - den Sinusgenerator „TG 40“, eine universell einsetzbare Signalquelle mit dem Frequenzbereich 10 Hz bis 1 MHz - das Millivoltmeter „MV 40“ zur Messung von Wechselspannungen in der gesamten NF-Technik - das Doppelnetzgerät „SN 52“, das zwei Netzteile gleicher Art für Ausgangsspannungen zwischen 0,0 und 39,9 V enthält.

Industrie-Elektronik. Bei den Büros der Pirmasenser Firma liegt eine neue Teil-Preisliste für Halbleiter von General Electric vor, die an Interessenten auf Anforderung kostenlos abgegeben wird.

ITT Schaub-Lorenz. Neu bei den Steuergeräten ist „Stereo 2500 electronic“ (UKML 4 + 1 UKW-Festsendertasten, 2 x 15 W Musikleistung, Festpreis: 528 DM). Der Hersteller empfiehlt das Gerät für neuzeitlich eingerichtete Wohnungen.

„Pepino 23“ ist ein neuer Taschenempfänger (UM, Gegentakt-Endstufe mit rund 400 mW Leistung, Batteriebetrieb, Gehäuse orange, hellblau, gelb oder schwarz).

Neu im Cassetten-Recorder-Sortiment sind „82 hifi“ (als Ergänzung zum oben genannten „Stereo 2500 electronic“ empfohlen, Festpreis: 369 DM) und „SL 53 automatic“ (Festpreis: 199 DM).

Land-Elektrizitäts-Gesellschaft. Die Würzburger Großhandlung (mit Nebenstellen in Bad Kissingen, Bad Mergentheim, Miltenberg, Schweinfurt, Rothenburg, Aschaffenburg, Crailsheim, Kulmbach und Neustadt/Aisch) bezieht am 28. Mai 1973 ihr 50jähriges Geschäftsjubiläum.

Metrawatt. Der Leitungssucher „LS 2“ im Taschenformat ist ein Hilfsmittel zum Auffinden von verdeckt liegenden elektrischen Leitungen. Das Gerät hat sowohl einen kapazitiven Suchbereich, in dem unter Spannung stehende Leitungen lokalisiert werden können, als auch einen Bereich, der das Auffinden stromdurchflossener Leitungen auf Grund der induktiven Wirkung ermöglicht. Sowohl Leitungsverlauf als auch Unterbrechungen und Kurzschlüsse von Leitungen können mit dem Gerät durch einfache Messungen gefunden werden. Der Leitungssucher ist zusätzlich mit einem Wechselspannungsmeßbereich 0...400 V ausgerüstet. Preis einschließlich Batterie: 130 DM (ohne MwSt.).

Metz. Mit „SU“ sind die neuen Farbfernsehergeräte des Fabrikats gekennzeichnet, die über Ultraschall fernbedient werden können. Das „S“ steht für Sensor-Electronic, mit der man das Programm nur durch Berührung wählen kann, und das „U“ für drahtlose Fernsteuerung von Ein/Aus, Programmwahl, Lautstärke, Helligkeit und Farbsättigung. Der Geber (Ultraschall-Sender) wird mit zwei Mignon-Zellen betrieben. Mit fünf Wippschaltern können alle Funktionen durch Antippen gesteuert werden. Wird der Geber nicht gebraucht, kann er in einer Tasche in der Rückwand des Gerätes aufbewahrt werden.

Mirus Tonacord-Tontechnik. Das in Hamburg und Eckernförde ansässige Unternehmen offer-

tiert eine automatische Schallplatten-Reinigungsmaschine vom Typ „Mark 2“ mit den drei Arbeitsgängen Vorwaschen, Lösen, Absaugen/Trocknen (Fabrikat Keith Monks, England). Fachhändler können ihren Kunden damit verschmutzte Platten reinigen. Die Maschine ist auch für Rundfunkanstalten und Schallplattenhersteller gedacht.

Philips. Neu bei den Autoanlagen sind der Autosuper „Tourismo“ (22 RN 531), ein Typ für UKML-Empfang und mit dem neuen Single-Six-Prestolock-System, das eine Vorwahl von sechs Sendern ermöglicht, sowie „Autoradio-Cassette“ (22 RN 432), eine Kombination von UM-Autosuper und Cassetten-Abspielgerät.

Schumm. Das Murrhardt Plastikwerk bietet für Musikkassetten eine Cassettenbox aus Vestyron an. Diese Box dient zur Aufbewahrung von 24 Cassetten; es können mehrere solcher Boxen aufeinandergelegt werden. Grundriß der Box: 18 cm x 18 cm, Höhe 14,5 cm; darauf kommt noch ein Griffknopf. Für die Cassettenbox wird auch eine Drehplatte geliefert, auf der man einen aus mehreren Boxen gestapelten Turm drehen kann. Ein Prospekt zeigt solche Boxen zusammen mit einem Cassetten-Recorder auf einem Rolltisch, den die Firma als „Musiktischchen für Schallplattengeräte, Cassetten-Recorder usw.“ anbietet.

Siemens. Neu im Farbfernsempfänger-Sortiment sind drei Geräte im Holzdekor, hellseidenglanz, darunter das Spitzenmodell des Fabrikats „Bildmeister FC 386 teletronic“ mit 67-cm-110°-Bildröhre. Zum Lieferumfang gehört eine drahtlose Ultraschall-Fernbedienung; nurmehr die Ein-/Aus-Taste wird am Gerät von Hand bedient.

„Bildmeister FK 191 Electronic“ ist ein 31-cm-Schwarz-Weiß-Fernsehportable für Netz- oder 12-V-Autobatterie-Betrieb mit 6 Programmtasten.

Neu bei den Stereo-Steuergeräten sind „Klangmeister RS 304 superelectronic“ (UKML, entspricht DIN 45 500, 100 W Musikleistung, mit Zusatzlautsprechern jede Stereo-Sendung in Quadrosound hörbar, 6 Sensortasten für UKW-Programmwahl) und „Klangmeister RS 261“ (UM, 20 W Musikleistung).

„Trabant RC 211“ ist ein Cassetten-Recorder für Batterie- und Netzbetrieb (Netzteil eingebaut), den der Hersteller als preisgünstig propagiert.

Telefunken. „Palcolor 773 supersonic“ ist ein neues 66-cm-Farbfernsehgerät (Ultraschall-Fernbedienung, Sensor-Programmwahl, AV-Betrieb), das mit dem in FUNK-TECHNIK, Heft 9, Seiten 309 bis 311, beschriebenen Chassis „711“ ausgerüstet ist.

Als Spitzenmodell bei den Steuergeräten des Fabrikats wird „hymnus hifi 5050“ vorgestellt (UKML 7 UKW-Stationstasten, 2 x 50 W Musikleistung, abschaltbarer Quadro-Raumklang, gebundener Preis: 1098 DM in Nußbaum, hell matt, oder 1118 DM in Schleiflack, weiß, und „black + silver“).

Valvo. Der neue Hochtön-Lautsprecher „AD 2091 T“ mit Papiermembran und geschlossenem Korb zeichnet sich durch geringe Verzerrungen und hohe Empfindlichkeit aus. Er steht mit Nennscheinleistung von 4, 8 und 15 Ohm zur Verfügung. Seine Nennbelastbarkeit ist 10 W; die Resonanzfrequenz liegt bei 1300 Hz.

Neue Serviceschriften

Blaupunkt

Farbfernsempfänger „Sevilla Color“ (7 663 650/51)

Schwarz-Weiß-Fernsempfänger „Scout Royal“ (7 673 140)

Philips

Farbfernsempfänger „van Gogh“ (D 22 K 250)

Schwarz-Weiß-Fernsempfänger-Chassis „E1“

Rundfunkempfänger „22 RL 423“

Transistorbestückte Horizontalablenkschaltungen und Netzteile in Hochvolttechnik für Schwarz-Weiß-Heimfernsehempfänger

1. Einleitung

Transistorbestückte Zeilenablenkschaltungen zeichnen sich durch hohe Zuverlässigkeit, einfachen Aufbau und übersichtliche Wirkungsweise aus. Trotzdem konnte sich der Transistor im Ablenkteil von Schwarz-Weiß-Heimfernsehempfängern nur zögernd durchsetzen. Der Grund dafür ist in dem im Vergleich zur Röhrenschaltung zusätzlichen Aufwand für einen Netztransformator und die Betriebsspannungstabilisierung zu sehen. Um wenigstens den teuren Netztransformator umgehen zu können, wurde seinerzeit der hochsperrende Zeilenendtransistor BU 205 mit der schon Standard gewordenen Sperrspannung von 1,5 kV entwickelt. In konventioneller Schaltungstechnik bedeutete dies eine Betriebsspannung von etwa 150 V. Dieser Wert ist aber für ein Transistornetzteil üblicher Bauweise zu niedrig. Im folgenden wird gezeigt, wie mit Hilfe spezieller Schaltungstechniken eine für Transistornetzteile optimale Ausgangsspannung von etwa 180 bis 200 V erreicht werden kann, ohne daß eine Erhöhung der Sperrspannung des Zeilenendtransistors erforderlich ist.

Ein weiteres, für Hochvoltkonzeptionen typisches Problem, das Anschwingen des aus der Zeilen-Endstufe gespeisten Zeilenoszillators (oder der Steuer-IS), wird durch eine in das Netzteil integrierte und daher wenig aufwendige „Startschaltung“ gelöst. In Verbindung damit kann dann die Ansteuerung des Zeilenendtransistors transformatorlos erfolgen. Außerdem ist es möglich, den Einfluß der Stromaufnahme schwankungen der NF-Endstufe sowie den Einfluß der Strahlstromschwankungen der Bildröhre auf einfachste Weise über das Netzteil zu kompensieren, wodurch sich eine noch weitergehende Reduzierung des Gesamtaufwandes ergibt.

2. Netzteil

2.1. Grundform

Ohne auf die verschiedenen Möglichkeiten der Betriebsspannungstabilisierung einzugehen, kann wohl behauptet werden, daß ein Transistornetzteil in konventioneller Technik, größtmögliche Vereinfachung vorausgesetzt, zumindest für Schwarz-Weiß-Geräte die wirtschaftlichste Lösung darstellt. Dabei müssen aber Netzgeräte, bei denen die Last im Kollektorkreis des Längstransistors liegt, zur Zeit noch ausgeklammert werden, da hier der Einsatz hochsperrender PNP-Transistoren erforderlich ist. Auch Netzgeräte, bei denen der Längstransistor bei einem Kurzschluß mittels Durchschaltens und Vorwiderstands

geschützt wird, eignen sich nicht für Ablenkschaltungskonzeptionen mit erhöhter Betriebsspannung. Somit verbleibt für das Netzteil die Schaltungsform nach Bild 1.

Die gestrichelt dargestellten Bauteile im Bild 1 stellen Erweiterungen der Grundform dar und werden im einzelnen noch erläutert. Die Ladespannung wird mit R_1 , D_1 und C_2 erzeugt. Die

sistors T_2 an eine Anzapfung des Shunts R_2 , R_3 genügt dafür ein preisgünstiger Kleinleistungstransistor mit niedriger Sperrspannung.

Da der praktisch konstante Strom im Widerstand R_{10} ein Mehrfaches des schwankenden Basisstroms des Treibertransistors T_2 beträgt, ist auch der Spannungsabfall am Widerstand R_6 verhältnismäßig konstant. Man kann

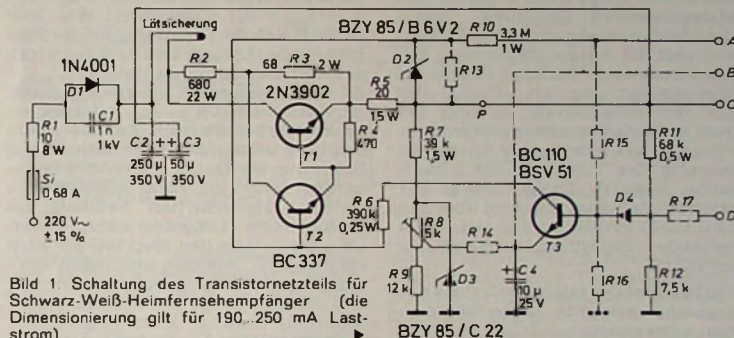


Bild 1 Schaltung des Transistornetzteils für Schwarz-Weiß-Heimfernsehempfänger (die Dimensionierung gilt für 190...250 mA Laststrom)

Sicherung S_i ist für den mehr theoretischen Fall vorhanden, daß innerhalb der Ladespannungserzeugung ein Kurzschluß auftritt. Ein Kurzschluß des Netzteils selbst führt wegen der noch zu beschreibenden Strombegrenzung zu keiner Auslösung der Sicherung. Dafür empfiehlt es sich, den Shunt-Teilwiderstand R_2 in der dargestellten Form mit einer Löticherung auszurüsten, da ein länger andauernder Kurzschluß eine beträchtliche Überlastung des Shunts bedeutet. Der Shunt gewährleistet nicht nur eine erhebliche Entlastung des Längstransistors T_1 (was sich indirekt günstig auf seinen Preis und auf die Kühlblechgröße auswirkt), sondern er ist auch für das Einschalten des Netzteils erforderlich. Man könnte zwar den Steuerstrom des Treibertransistors T_2 über den Widerstand R_{10} aus der Ladespannung und nicht aus einer der Zeilen-Endstufe entnommenen Hilfsspannung ableiten und so das Einschalten des Netzteils auch ohne Shunt erreichen, man müßte dann aber einige Nachteile in Kauf nehmen. Das ist leicht zu verstehen, wenn man bedenkt, daß im zuletzt genannten Fall der Steuerstrom stark verbrummt und extremen Schwankungen unterworfen ist, während er im ersten Fall praktisch als konstant angesehen werden kann.

Als Hilfsspannung kann zum Beispiel die im Fernsehgerät zur Schirmgitter- und Linsenspannungsversorgung der Bildröhre bestimmte Spannung benutzt werden, so daß sich kein zusätzlicher Aufwand ergibt. Bei Anschluß des Kollektors des Treibertran-

deshalb durch entsprechende Dimensionierung von R_6 die maximal mögliche Spannung am Steuertransistor T_3 so weit reduzieren, daß mittelsperrende Transistoren, zum Beispiel der BC 110 mit $U_{CE0} = 80$ V, verwendet werden können. Die Einstellung der Ausgangsspannung erfolgt mit Rücksicht auf die angedeuteten Schaltungserweiterungen nicht wie üblich über den Basisspannungsteiler R_{11} , R_{12} , sondern gewissermaßen durch Verändern der Bezugsspannung mit Hilfe des Stellwiderstandes R_8 . Wegen dieser Schaltungserweiterung ist auch die Zenerspannung der Referenzdiode D_3 mit etwa 22 V vorgegeben. Das Netzteil kann bei diesem verhältnismäßig hohen Wert der Zenerspannung jedoch eine kurze Einlaufzeit benötigen, was beim Einstellen der Ausgangsspannung zu berücksichtigen ist. Wegen der weitgehenden Ausnutzung der Sperrspannung des Zeilenendtransistors in der angeschlossenen Horizontalablenkschaltung ist vor der Einstellung der Betriebsspannung, daß heißt vor dem ersten Einschalten des Fernsehgerätes, sicherheitshalber der Schleifer des Stellwiderstandes R_8 an den unteren Anschlag zu bringen.

Der Aufwand für die Strombegrenzung zum Schutz des Längstransistors T_1 ist recht gering und besteht aus dem Widerstand R_5 und der Z-Diode D_2 . Die Wirkungsweise ist folgende: Mit zunehmendem Laststrom steigt der Spannungsabfall am Widerstand R_5 so lange an, bis er den Wert der Zenerspannung der Diode D_2 (zuzüglich der U_{BE} -Spannungen der Transistoren T_1

Ing. (grad.) Otto Daute ist Leiter des FS-Abteilungs im Fachbereich Halbleiter von AEG-Telefunken, Heilbronn.

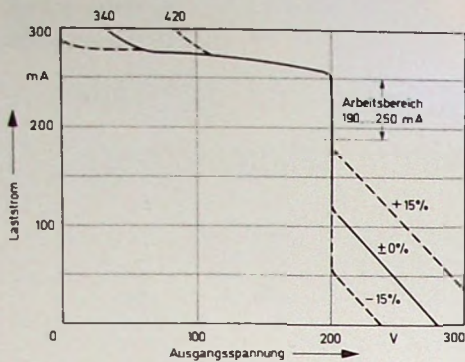


Bild 2. Belastungscharakteristik des Netzteils nach Bild 1

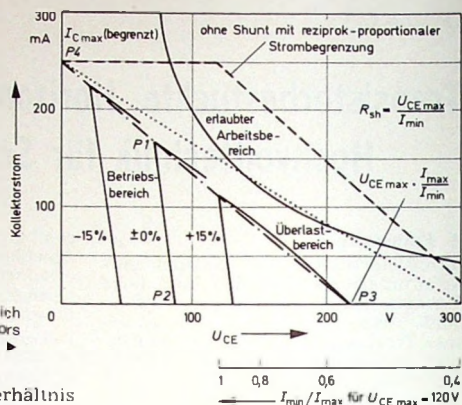


Bild 3. Arbeitsbereich des Längstransistors T1 im Bild 1

und T2) erreicht hat. Von diesem Einsatzpunkt der Strombegrenzung an ist ein weiteres Ansteigen des Längstransistorstroms nicht mehr möglich. Bei weitergehender Belastung bleibt daher der Laststrom (annähernd) konstant, und die Ausgangsspannung beginnt abzusinken. Dadurch nimmt die Differenzspannung am Shunt, das heißt der Shuntstrom, zu und der Strom im Längstransistor ab. Grob gerechnet, ist schon bei halber Ausgangsspannung der Längstransistor vollständig gesperrt. Danach steigt der Laststrom, der dann nur noch über den Shunt fließt, erneut an. Die sich dabei ergebende Belastungscharakteristik zeigt Bild 2.

Im Bild 3 sind der tatsächliche und der gemessene erlaubte Arbeitsbereich eines verwendeten Längstransistors (nicht zu verwechseln mit der Verlustleistungsparabel) im linearen Maßstab dargestellt. In dieser Form ist die Annäherung an die kritische Grenze genauer zu erkennen als in der sonst üblichen logarithmischen Darstellung. Außerdem lassen sich die tatsächlichen Arbeitsbereiche als Geraden einzeichnen. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß es sich bei dem erlaubten Arbeitsbereich, speziell bei höhersperrenden Transistoren, um eine scharf gezogene Grenze handelt, die wie etwa eine Sperrspannungskennlinie zwar ohne weiteres erreicht, aber auf keinen Fall überschritten werden darf. Der zu fordernde Sicherheitsabstand richtet sich nach den zu erwartenden Toleranzen der verwendeten Bauelemente, was besonders bei der hier gewählten einfachen Strombegrenzung zu beachten ist. Bei Verwendung eines Kleinleistungstransistors zur Strombegrenzung in der Schaltung nach Bild 4 ergibt sich ein akzentuierterer und kaum tolerierender Einsatzpunkt der Strombegrenzung. Vorteilhaft ist, daß der Shunt nicht in die Begrenzerschaltung einbezogen werden muß.

Die Eckpunkte des tatsächlichen Belastungsbereiches des Längstransistors werden in der Schaltung nach Bild 1 (unter Vernachlässigung des Eigenstrombedarfs des Netzteils) durch den Einsatz der Strombegrenzung (P4 im Bild 3) und den Grad der Shuntung (P3 im Bild 3) definiert. Während P4 durch den maximal benötigten Laststrom I_{max} gegeben ist, ergibt sich P3 aus der Bedingung, daß bei maximaler Netzüberspannung der Shuntstrom gerade dem minimalen Laststrom I_{min} entsprechen

darf. P3 hängt also vom Verhältnis I_{min}/I_{max} ab. Bei Berücksichtigung aller Gesichtspunkte scheint für Schwarz-Weiß-Geräte ein Wert von $I_{min}/I_{max} = 0,6$ angebracht. Wie vorteilhaft sich die Shuntung auf die Entlastung des Längstransistors auswirkt, erkennt man daran, daß bei $I_{min}/I_{max} = 0,6$ noch genügend Sicherheit gegeben ist, während für $I_{min}/I_{max} = 0,4$ der erlaubte Arbeitsbereich bereits überschritten wird (punktuelle Linie). Ohne Shuntung würde der erlaubte Arbeitsbereich schon um eine Größenordnung überschritten. Netzteile mit geschuntetem Längstransistor haben im allgemeinen den Nachteil (es wird noch gezeigt, wie dies umgangen werden kann), daß die Ausgangsspannung im Leerlauf bis auf den Wert der Ladespannung ansteigt. Zum Vergleich ist deshalb im Bild 3 auch die gestrichelte Linie des tatsächlichen Arbeitsbereiches des Längstransistors ohne Shunt für sogenannte „rekzip-roportionale“ Strombegrenzung (mit $R_0 \rightarrow \infty$ im Bild 4) angegeben.

Die Dimensionierung des Netzteils bezieht sich auf den für Schwarz-Weiß-Geräte im Höchstfall erforderlichen maximalen Laststrom von 250 mA. Eine Anpassung an niedrigere Lastströme bereitet keine Schwierigkeiten. Es genügt, die Widerstände R2, R3 und R5 entsprechend dem geringeren Strombedarf zu erhöhen. Dabei empfiehlt es sich jedoch, das Verhältnis $R_5/(R_2+R_3)$ nicht zu verändern, da das den tatsächlichen Arbeitsbereich des Längstransistors nachteilig beeinflussen kann (Verschiebung des Punktes P3 im Bild 3). Etwas kritisch ist die Wahl der Z-Diode D2 hinsichtlich des Verlaufs $U_Z = f(I_Z)$ wegen der schaltungstechnisch bedingten kleinen Werte von I_Z . Als optimal hat sich die BZY 85/B 6 V 2 erwiesen. Das Verhältnis der Widerstände R3 zu R2 ist nicht kritisch und soll etwa 1/10 betragen. Die übrige Dimensionierung des Netzteils kann beibehalten werden. Der Vollständigkeit wegen sei noch erwähnt, daß bei einem Kurzschluß des Netzteils die U_{CE} -Spannung des Längstransistors schlagartig ansteigt, wodurch er unter Umständen über seine Kollektor-Basis-Kapazität bei maximaler Spannung nadelförmig aufgesteuert werden kann. Das bedeutet, daß der Längstransistor auch eine gewisse Second breakdown-Festigkeit aufweisen muß.

Es sei vorweggenommen, daß die Größe des Ausgangskondensators C3

(Bild 1) Einfluß auf die Betriebssicherheit der angeschlossenen Zeilen-Endstufe hat und deshalb etwa 50 µF nicht überschreiten sollte. C3 ist im übrigen dafür verantwortlich, daß ein Kurzschluß der Ladespannung (an C2) die Zerstörung des Netzteils zur Folge hat.

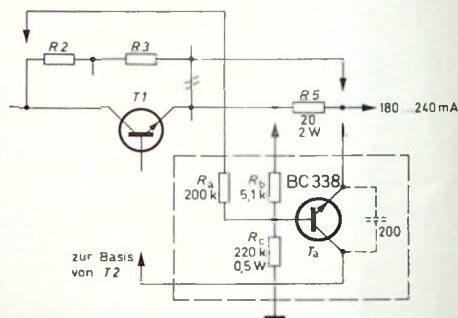


Bild 4. Strombegrenzungsschaltung mit Transistor

Bei einem solchen Kurzschluß entlädt sich nämlich gleichzeitig der Kondensator C3 über den Längstransistor T1 (das heißt über die im Durchbruch befindliche Emittterdiode und die leitende Kollektordiode), wodurch T1 zerstört wird. Falls gewünscht, kann das durch Einschalten einer Diode an der mit P gekennzeichneten Stelle verhindert werden.

2.2. Netzteilerweiterungen

Die Konzeption der hohen Betriebsspannung steht der fortschreitenden Integration des Fernsehgerätes nicht im Wege, da die selbst wohl kaum zu integrierende Zeilen-Endstufe gewissermaßen einen Spannungswandler zur Versorgung der übrigen Teile des Gerätes mit einer integrationsgerechten niedrigen Betriebsspannung darstellt. Lediglich dann, wenn der Zeilenoszillator mit in die Integration einbezogen werden soll, ergeben sich Schwierigkeiten. Diese bestehen darin, daß die Zeilen-Endstufe erst Spannung abgibt, wenn der Zeilenoszillator schwingt, dieser aber erst schwingen kann, wenn er von der Zeilen-Endstufe her mit Betriebsspannung versorgt wird. Man benötigt deshalb eine (die Vorteile der Hochvoltkonzeption nur wenig schmälern) „Startschaltung“.

Eine einfache Möglichkeit, die zum Starten des Zeilenoszillators erforderliche Niederspannung zu erzeugen, besteht in der Mitverwendung des Transistors T3 im Netzteil (Bild 1) als „Startstufe“. Für T3 kann dann zwar kein mittelpotentialer Kleinleistungstyp mehr verwendet werden, und auch der Widerstand R6 muß für eine hö-

chungelschaltungen ist teilweise eine Anlaufsperrvorrichtung vorhanden, die bewirkt, daß der Zeilenoszillator bei etwa halber Betriebsspannung schlagartig einsetzt. In einem solchen Fall erfolgt der Starteinsatz erst bei etwa $\frac{1}{4}$ der Nennausgangsspannung des Netzteils. Da unmittelbar nach dem Schwingungseinsatz der Zeilenendtransistor

tung bereits wieder anspricht, der Transistor T3 mit auf den Kühlkörper des Längstransistors T1 gesetzt und R6 als 5-W-Drahtwiderstand ausgeführt werden.

Bekanntlich bewirkt ein helleres Fernsehbild, das heißt höherer Strahlstrom, wegen des unvermeidlichen Innenwiderstandes der Hochspannungserzeugung eine gewisse Reduzierung der Hochspannung. Da hierbei die Amplitude des Ablenkstroms nicht beeinflusst wird, hat das eine entsprechende Vergrößerung des Bildformates zur Folge. Um dieses „Atmen“ des Bildes zu kompensieren, ist es üblich, in die Betriebsspannungszuführung einen Widerstand von etwa 200 Ohm zu schal-

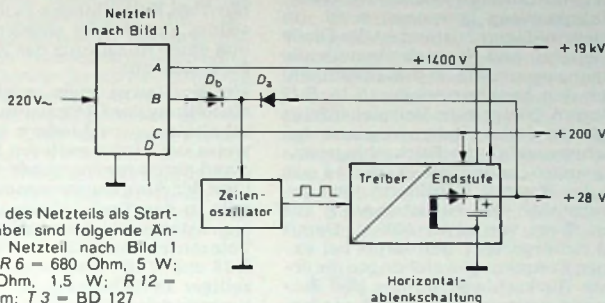


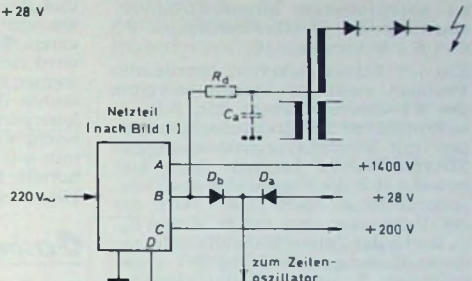
Bild 5. Einsatz des Netzteils als Startschaltung. Dabei sind folgende Änderungen im Netzteil nach Bild 1 erforderlich: R6 = 680 Ohm, 5 W; R11 = 39 kOhm, 1,5 W; R12 = 4,7 kOhm; T3 = BD 127

here Belastung ausgelegt werden. Man spart dafür aber den Aufwand einer separaten Startschaltung. Wie Bild 5 zeigt, führt der Emittor des Steuertransistors über den Anschluß B und die Diode D₂ direkt zum Zeilenoszillator. Die Diode D₃ verbindet ferner den Zeilenoszillator mit einer der Zeilen-Endstufe entnommenen Spannung von etwa 28 V, die zur Versorgung der Vertikalablenkschaltung, der HF- und ZF-Stufen usw. benutzt wird.

Beim Einschalten des Fernsehgerätes liefert die Zeilen-Endstufe zunächst noch keine Spannung. Die Diode D₂ leitet also nicht, so daß dann über die Diode D₃ die Impedanz des Zeilenoszillators zwischen dem Emittor des Steuertransistors T3 im Netzteil (Bild 1) und Masse liegt. Ein Teil der Ladespannung gelangt über den Shunt zum Ausgang des Netzteils, wodurch die Zeilen-Endstufe mit einer gewissen Anfangsspannung versorgt wird. Gleichzeitig wird der Steuertransistor T3 über die Teilerwiderstände R11 und R12 gesteuert. Das aber bedeutet, daß ein Teil des Shuntstroms über die Diode D₂, den Widerstand R6, den Steuertransistor und den Anschluß B zum Zeilenoszillator fließt und dieser anschwingt. Daraufhin liefert die Zeilen-Endstufe Spannung und übernimmt über die jetzt leitende Diode D₃ einen Teil der Oszillatorstromaufnahme. Dadurch verringert sich der Anteil des über den Steuertransistor fließenden Shuntstroms zugunsten der Zeilen-Endstufe, die Ausgangsspannung, das heißt die von der Zeilen-Endstufe gelieferte Spannung, steigt erneut an usw. Die Spannungen an den Anoden der Dioden D₂ und D₃ steigen somit (bei gleicher Größe) gemeinsam an, bis noch vor Erreichen des Referenzspannungswertes die Diode D₂ „aushängt“. Danach arbeitet das Netzteil wie üblich, wobei die Zeilen-Endstufe die ausschließliche Versorgung des Zeilenoszillators übernimmt.

Während des Einschaltvorganges leitet der Längstransistor T1 im Netzteil nicht. Man erkennt daraus, daß die Startschaltung den Shunt voraussetzt. Bei integrierten sogenannten

Bild 6. Bildformatstabilisierung über das Netzteil. Erforderliche Änderungen im Netzteil: R10 = 8,2 MOhm, 0,5 W; R15 ≈ 4,7 kOhm (je nach dem Innenwiderstand der Hochspannungserzeugung); C4 = 33 µF (Tantalelektrolytkondensator)

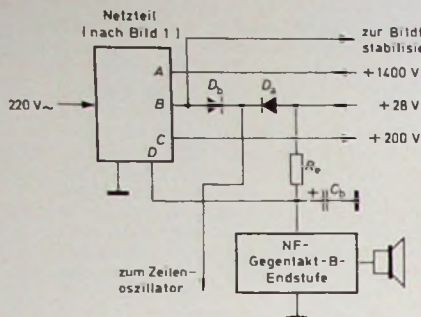


ordnungsgemäß angesteuert wird, kann er durch den verhältnismäßig späten Starteinsatz nicht gefährdet werden.

Bei einer Störung im Fernsehgerät, zum Beispiel beim Ausfall des Zeilenoszillators, kann über den Shunt die Ausgangsspannung über den Nennwert ansteigen. Setzt jetzt der Zeilenoszillator wieder ein, so hat das unter Umständen die Zerstörung der Endstufe zur Folge. Da aber bei nichtarbeitender Zeilen-Endstufe die Impedanz des Zeilenoszillators wieder zwischen dem Emittor des Steuertransistors T3 und Masse liegt, übernimmt von einem bestimmten Wert der Ausgangsspannung an die Startschaltung den Shuntstrom. Voraussetzung dafür, daß die sich dabei einstellende Ausgangsspannung unter dem Nennwert bleibt, sind eine bestimmte Mindeststromaufnahme des Zeilenoszillators, ein verhältnismäßig niederohmiger Spannungsteiler R11, R12 in Verbindung mit einer nicht zu niedrigen Stromverstärkung des Steuertransistors T3 sowie ein angepaßter Widerstand R6. Bis auf die erste Bedingung sind alle übrigen Bedingungen leicht zu erfüllen. Die erste Bedingung kann eingehalten werden, wenn die Treiberstufe der Zeilen-Endstufe mit an die zu startende Spannung angeschlossen wird. Dagegen würde die naheliegende Mitbeziehung aller von der Zeilen-Endstufe gespeisten Schaltungsteile die Leistungsfähigkeit der Startschaltung überfordern. An sich werden der Widerstand R6 und der Transistor T3 im Netzteil (Bild 1) beim Starten wegen der Kürze des Startvorganges thermisch praktisch nicht belastet. Trotzdem sollte im Hinblick auf eventuelle extreme Netzunterspannungen (von beispielsweise 50 % infolge von Störungen in der Netzwechsellspannungsvorsorgung), bei denen die Startschal-

ten, der teilweise auch durch die Siebwiderstände eines Thyristornetzteils gebildet werden kann. Bei Transistornetzteilen dagegen entfällt die Notwendigkeit, die abgegebene Spannung zu sieben, wodurch unnötiger Leistungsverlust (Größenordnung 10 W) vermieden wird.

Eine recht wirksame, außerdem einfache und leistungsparende Bildformatstabilisierung erhält man, wenn der Fußpunkt des Hochspannungswickels nicht an Masse, sondern an den Anschluß B des Netzteils angeschlossen wird (Bild 6). Diese Maßnahme wirkt folgendermaßen: Der über den Anschluß B zum Emittor des Transistors T3 (Bild 1) fließende Strahlstrom ist so gerichtet, daß er eine Reduzierung der Referenzspannung bewirkt, wobei die Größe der Änderung hauptsächlich durch den Widerstand R14 bestimmt wird. Nimmt nun der Strahlstrom und damit die Bildgröße zu, so sinkt die Referenzspannung und damit die Ausgangsspannung des Netzteils und wirkt der Bildvergrößerung entgegen. Bei richtiger Wahl des Widerstandes R14 ergibt sich eine Kompensation des Einflusses von Strahlstromänderungen auf die Bildgröße. Voraussetzung für diese einfache Schaltung ist jedoch die einwandfreie Ableitung des starken Schwingstroms im Hochspannungswickels über den Kondensator C4 (Tantalkondensator!). C4 bewirkt allerdings eine gewisse, kaum störende Trägheit der Bildformatstabilisierung. Aber auch dies kann durch ein weiteres RC-Glied R₁, C₂ (Bild 6) und entsprechende Verkleinerung des Kondensators C4 weitgehend vermieden werden. Wichtig ist, daß der durch den Steuertransistor T3 (Bild 1) fließende Strom keinen nennenswerten Spannungsabfall am Widerstand R14 hervorrufen kann. Daher ist der Wi-



derstand R_{10} soweit als möglich zu vergrößern. Günstig scheint ein Wert von 8,2 MOhm, was eine durchaus noch zu akzeptierende Mindeststromverstärkung des Treibertransistors T_2 von $B \geq 80$ voraussetzt.

Ein oft Schwierigkeiten bereitendes Problem stellt die Stromversorgung des NF-Endverstärkers dar, falls es sich nicht um NF-Endstufenschaltungen mit aussteuerungsunabhängiger Stromaufnahme handelt. Auch hier beweist sich die Flexibilität des Transistornetzteils. Nach Bild 7 wird der NF-Verstärker über das RC-Glied R_2 an die der Zeilen-Endstufe entnommene Niederspannung von 28 V angeschlossen. R_2 und C_2 halten restliche zeilenfrequente Überlagerungen auf der Niederspannung vom NF-Endverstärker fern, verhindern aber auch eine dynamische Rückwirkung des NF-Verstärkers auf die Zeilen-Endstufe (sie stellen also keinen Mehraufwand dar). Der Einfluß der langsamen Schwankungen der Stromaufnahme des NF-Endverstärkers auf die Zeilen-Endstufe können jedoch auf diese Weise nicht unterdrückt werden. Um diesen Einfluß zu kompensieren, ist der Anschluß D vorhanden, der über den (einige 100 kOhm großen) Widerstand R 17 (Bild 1) direkt zur Basis des Steuertransistors T 3 führt. Steigt jetzt die Stromaufnahme des NF-Endverstärkers an, so wird über R 17 ein sehr kleiner Anteil des Stroms im Spannungsteiler R 11, R 12 abgeleitet, was ein geringes Ansteigen der Ausgangsspannung (um etwa 0,5 V bei üblichen Sprechleistungen) zur Folge hat. Auf diese Weise wird die sonst geringe Reduzierung der Bildgröße infolge der erhöhten Stromaufnahme des NF-Endverstärkers ausgeglichen. Die kompensierenden Schwankungen sind dabei so gering, daß zum Beispiel die Versorgung der Video-Endstufe aus dem Netzteil ohne weiteres beibehalten werden kann. Hat man durch Versuch die richtige Größe von R 17 einmal gefunden, so kann auf eine regelbare Ausführung bei diesem Widerstand verzichtet werden.

Als Spannungsabfall am Widerstand R_c im Bild 7 bei Vollaussteuerung (Sindauerzeit) des NF-Endverstärkers scheint ein Wert von etwa 20 % der Niederspannung angebracht. Wichtig ist eine nicht zu kleine Zeitkonstante $R_c \cdot C_b$, da die Nachregelung des Netzteils selbst (sowie der Vertikalablenkschaltung) eine gewisse Zeit benötigt. Als letzte Schaltungserweiterung des Netzteils kann eine ebenso einfache wie wirksame Überspannungsschutzschaltung (bestehend aus R 15, R 16 und

D 4 im Bild 1) vorgesehen werden. Diese Schutzschaltung erklärt auch die hohe Hilfsspannung von 1400 V am Anschluß A des Netzteils, die durch Gleichrichtung der am Kollektor des Zeilenendtransistors stehenden Rückschlagspannung gewonnen wird. Im betriebsmäßigen Zustand ist die Diode D 4 leitend, und die sich einstellende Ausgangsspannung ist (hauptsächlich) durch den Spannungsteiler R 11, R 12 bestimmt. Steigt zum Beispiel infolge Weglaufens der Zeilenfrequenz bei Synchronausfall die Rückschlagspannung an, so „hängt“ die Diode D 4 aus, und das Netzteil stabilisiert jetzt gewissermaßen die Hilfsspannung auf einen Wert von etwa 1450 V. Damit wird sichergestellt, daß selbst bei extremen Frequenzabweichungen die erlaubte Rückschlagspannung des Zeilenendtransistors von 1500 V nie erreicht wird. Da dieser Regelmechanismus mit einer gewissen Trägheit verbunden ist (Kondensator C 3), können allerdings nur verhältnismäßig lan-

same Änderungen erfaßt werden. Kurzzeitige Störungen fängt der Ladekondensator dieser Hilfsspannung ab. Voraussetzung dafür sind ein nicht zu kleiner Kapazitätswert sowie ein relativ niederohmiger Schutzwiderstand in Reihe mit der Gleichrichterdiode. Da sich Streuinduktivitäten ähnlich wie ein zu großer Schutzwiderstand auswirken, kann die Hilfsspannung nur vom Kollektor des Zeilenendtransistors aus erzeugt werden und nicht von einer Anzapfung des Zeilentransformators aus.

Um eine (sonst leicht mögliche) Fehleinstellung der Überspannungsschutzschaltung zu verhindern beziehungsweise um einen weiteren Stellwiderstand einzusparen, wurde die Einstellung der Ausgangsspannung des Netzteils in den Emittierkreis des Steuertransistors verlegt, was allerdings enge Toleranzen der Widerstände R_{11} , R_{12} , R_{15} und R_{16} voraussetzt. Bei gleichzeitiger Beibehaltung der Startschaltung sind folgende Widerstandswerte (Toleranz $\pm 2\%$) zu verwenden: $R_{11} = 39\text{ k}\Omega$, $1,5\text{ W}$; $R_{12} = 4,7\text{ k}\Omega$; $R_{15} = 3,3\text{ Mohm}$, $1,5\text{ W}$; $R_{16} = 47\text{ k}\Omega$. (Schluß folgt)

Persönliches

H. te Gude 60 Jahre

Am 30. April 1973 beging Dr.-Ing. H. E. Muth die T. G. u. D. e. Prokurist und Leiter der Wissenschaftlich-Technischen Abteilung der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (All-deph), seinen 60. Geburtstag. In Fachkreisen ist Dr. t. G. u. D. e. besonders durch zahlreiche Publikationen und durch seine Mitarbeit in den Fachausschüssen der Nachrichtentechnischen Gesellschaft und der deutschen Arbeitsgemeinschaft Vakuum bekannt geworden. 1946 trat er bei Valvo ein. 1968 wurde er in die Philips-Patentverwaltung berufen, und 1970 übernahm er seine heutige Position.

J. Rottgardt
60 Jahre

Am 24. Mai 1973 hat Dr. phil. Jürgen Rottgardt, ordentliches Vorstandsmitglied und Leiter des Zentralbereichs Technik der Standard Elektrik Lorenz AG (SEL), das 60. Lebensjahr vollendet. Der gebürtige Berliner studierte Physik und promovierte 1936 bei A. Wehnelt. Zur C. Lorenz AG kam Dr. Rottgardt 1952. Er baute in Esslingen die Fernsehrohr-Entwicklung auf, ging vier Jahre später als Technischer Direktor des Bereichs Bauelemente nach Nürnberg, wurde 1962 zum Leiter des SEL-Zentralbereichs Entwicklung in Stuttgart ernannt und erhielt Generalvollmacht für das gesamte Unternehmen. Der Aufsichtsrat berief ihn 1964 als stellvertretendes und 1970 als ordentliches Mitglied in den Vorstand. Außerdem gehört er den Aufsichtsräten der Laboratoire Central de Telecommunication in Paris und der Standard Telecommunication Laboratories in Harlow, England, an. Einer breiten Öffentlichkeit wurde Dr. Rottgardt in den letzten Jahren durch seine Vorschläge zur Überwindung der sogenannten „Technologischen Lücke“ bekannt.

E. Schumacher 60 Jahre

Erwin Schumacher, Geschäftsführer der Elektro Spezial GmbH (im Philips-Konzern), beging am 29. Mai 1973 seinen 60. Geburtstag. Über ein Jahrzehnt hatte er für den Aufbau und die Leitung der Service-Organisation der Deut-

schen Philips GmbH verantwortlich gezeichnet, ehe er 1961 als Geschäftsführer die Leitung der Bremer Fabrik der Elektro Spezial GmbH übernahm.

**W. Gauss Leiter des
Philips-Gesamtbereichs Licht**

Die Struktur des Lichtgeschäfts der *Deutschen Philips GmbH* hat sich in den letzten Jahren wesentlich gewandelt; insbesondere hat das Geschäft mit professionellen Lichtprodukten, Lichtanlagen und Installationen erheblich an Bedeutung gewonnen. Im Zuge dieser Entwicklung wurde ein neuer Verantwortungsbereich der Geschäftsleitung geschaffen. Er umfaßt künftig drei Hauptabteilungen mit den drei Aufgabenbereichen „Lichtkonsumgüter“, „Industrielle Lichtanwendung“ sowie „Anlagen und Systeme“. Leiter dieses neuen Verantwortungsbereichs der *Deutschen Philips GmbH* ist seit 1. März 1973 Dipl.-Ing. Werner Gauss, bisher Geschäftsführer der Firma *Philips Elektronik Industrie GmbH* – Leiter des Bereichs Audio-Video-Technik der *Philips Elektronik Industrie GmbH* wurde G. Hinck.

**F. K. Lehmann stellvertretender
Aufsichtsratsvorsitzender der
Elektro-Messehaus GmbH**

Der ZVEI-Präsident, Dr. Friedrich Karl Lehmann (Felten & Guilleaume Carls-
werk AG), wurde zum stellvertretenden Auf-
sichtsratsvorsitzenden der Elektro-Messehaus
Hannover GmbH, einer Tochtergesellschaft der
Deutschen Messe- und Ausstellungs-AG, ge-
wählt.

Ernennungen bei ITT

Innerhalb der ITT Bauelemente Gruppe Europa wurden folgende leitenden Mitarbeiter zu Direktoren ernannt: Klaus Hüttmann (Abteilungsleiter, Business Development Manager), Peter Küppers (Abteilungsleiter, Leiter des Erzeugnisgebietes Kondensatoren), Dr. Herbert Lindner (Bereichsdirektor, Geschäftsführer der Firma Hans Heynau), Josef Rex (Werkdirektor, Leiter des Motoren- und Lüfterwerkes), Georg Schiller (Abteilungsleiter, Leiter des Personalwesens der Unternehmensgruppe Bauelemente), Manfred Schinle (Bereichsdirektor, Leiter der Erzeugnisgruppe Passive Bauelemente sowie des Bauelemente-Werkes Nürnberg) und Erich Schreiber (Abteilungsleiter, Leiter der Operations Group Deutschland, Schweiz, Österreich innerhalb der ITT Bauelemente Gruppe Europa).

„Color 77“ – Farbfernsehempfängertechnik aus der Sicht eines Bauelemente-Herstellers

Die Studie „Color 77“ wurde vom Hause Siemens begonnen, um in die Zukunft vorausschauend die Entwicklungstendenzen zu erkennen, so daß sich die Bauelemente-Hersteller und die Geräte-Industrie (für die Blaupunkt beratend an der Studie teilnahm) rechtzeitig darauf einstellen können. Über die damit zusammenhängenden Probleme ist bereits im Heft 11/1973, S. 387-389, ausführlich berichtet worden. Diese Probleme lassen sich nicht von einem einzelnen Bauelemente-Hersteller lösen. Sie

Standardisierung der Module ist also zwingend notwendig.

Zur praktischen Demonstration der Vorstellungen des Hauses Siemens wurde ein Farbfernsehempfänger in Modultechnik entwickelt, der als Vorschlag zur Standardisierung der mechanischen Stecktechnik, der elektrischen Anschlußwerte und der Stiftbelegung zur Diskussion gestellt wird. Die Aufteilung erfolgt in zwölf Funktionseinheiten (Bild 1). Die Trennstellen wurden so gewählt, daß sie die zukünftige Entwicklung von Bauele-

direkten Austausch mit Schichtschaltungen ermöglicht. Von der Steckerleiste her gesehen, werden nur noch zwei Einheitsbreiten (50 mm und 100 mm) benutzt. Der Modul hat das 2,5-mm-Raster. Auf der Grundplatte für die Steckerleisten kann dadurch, daß nur jeder zweite Stift mit einer Leiterbahn nach einer Seite führt, auf ein 5-mm-Raster „transformiert“ werden. Die Höhe der Module richtet sich bei Leiterplatten nach dem Schaltumfang; sie ist bei Schichtschaltungen je nach der erforderlichen Kühlfläche entweder 33 oder 50 mm.

Die 50-mm-Standardbreite wird für folgende Funktionseinheiten vorgeschlagen:

Bild-ZF,
Ton-Einheit,
Amplitudensieb und H-Oszillator,
Rasterkorrektur,

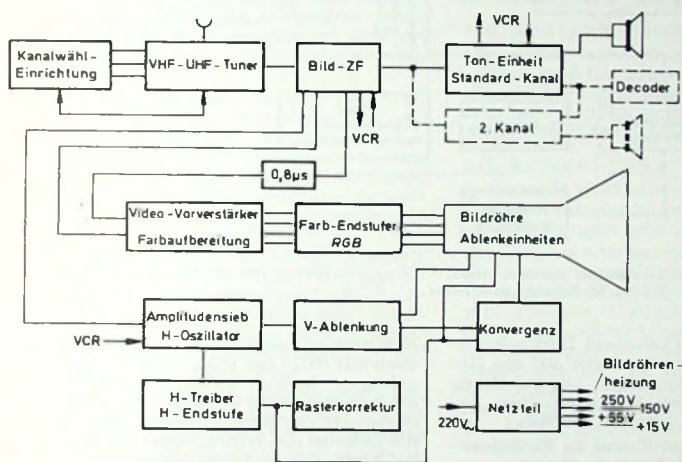


Bild 1. Aufteilung eines Farbfernsehgerätes in 12 Funktionseinheiten

können nur in enger Zusammenarbeit der Bauelemente-Hersteller mit der Geräte-Industrie zufriedenstellend überwunden werden.

1. Modultechnik

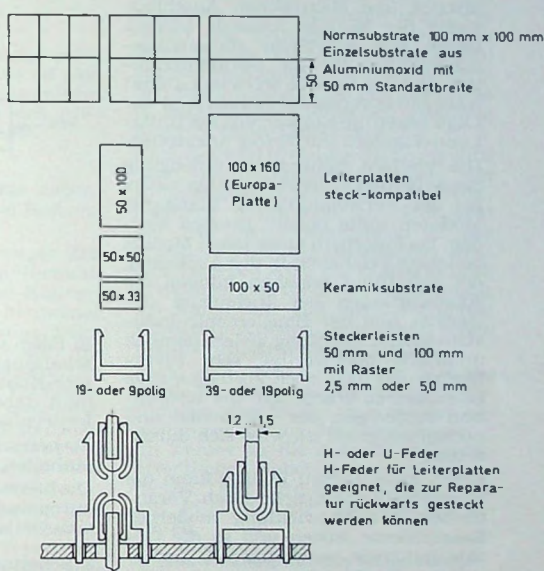
Die Modultechnik bietet unbestreitbare Vorteile für Service und Fertigung und erleichtert den Einsatz moderner Technologien. Der Trend zur Modultechnik wird sich nach Meinung des Hauses Siemens noch verstärken. Wenn nun jeder Geräte-Hersteller etwa zehn Module je Gerät verwendet und diese Module alle zwei bis drei Jahre wechselt, so ergibt dies eine Flut von mehreren hundert Modulen auf dem Markt. Da der Handel unmöglich alle Module vorrätig haben kann, wäre die eigentliche Idee des „Austausch“- oder „Wegwerf-Moduls“ praktisch wieder „gestorben“. Eine

Bild 2. Mögliche Aufbaumaße für die Funktionseinheiten

menten berücksichtigen. Einerseits sollen die Funktionseinheiten so klein sein, daß sie bei der Reparatur zu einem akzeptablen Preis ersetzt werden können. Andererseits muß der Funktionsumfang so groß sein, daß bei dem zu erwartenden Entwicklungstrend der integrierten Schaltungen die von diesen abgedeckte Funktion nicht über die Schnittstellen hinausgeht.

Das angestrebte Fernziel ist die Austauschbarkeit der einzelnen Module auch bei unterschiedlichen Fabrikanten, wie es früher bei den Empfänger-Röhren der Fall war. Das Haus Siemens will als Bauelemente-Hersteller keine Geräteentwicklung betreiben, sondern diese Konzeption soll lediglich als Diskussionsgrundlage für einheitliche Bauweise in einem zukünftigen Farbfernsehempfänger verstanden werden.

Bild 2 zeigt einen diesbezüglichen Vorschlag, der auch hinsichtlich späterer Schichtschaltungen optimal wäre und sowohl die Bestückung mit Leiterplatten-Modulen als auch den



die Breite 100 mm für Kanalwahl-Einrichtung (Sensor-Technik mit Fernbedienungsmöglichkeit), VHF-UHF-Tuner, Video-Vorverstärker und Farbaufbereitung, Farb-Endstufen, V-Ablenkung, H-Treiber und H-Endstufe, Netzteil.

Ein nach diesem Prinzip aufgebautes Modul-Chassis zeigt Bild 3. Die Bauelemente sind weitgehend auf den Modulen untergebracht. Die Grundplatte trägt die Fassungen für die Module, die gedruckten Leitungsverbindungen, Einstellregler (die im wesentlichen die Toleranzen der Bildröhre ausgleichen sollen) sowie einige unkritische Teile. Lohnintensive Handlötverbindungen sollten in Zukunft ganz vermieden werden.

Ein Teil der Module läßt sich sowohl in Schwarz-Weiß- als auch in Farbfernsehgeräten verwenden. Bild 4

Obering. Dipl.-Ing. Gerhard Ziegler ist Leiter der Anwendungstechnik und Obering. Rainer Dangschat Leiter des Anwendungslabors für Konsumelektronik im Unternehmensbereich Bauelemente der Siemens AG, München. Obering. Horst Pelka ist seit 1951 auf dem Fernsehgebiet tätig; als Laborleiter im Unternehmensbereich Bauelemente der Siemens AG, München, ist er heute an der Entwicklung von Zukunftskonzepten beteiligt.

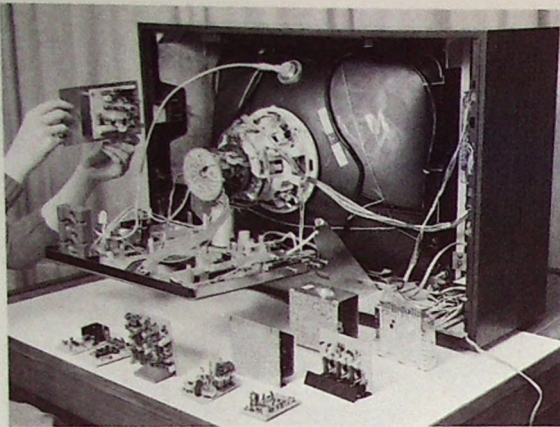


Bild 3. Modul-Chassis als Diskussionsbeitrag für Standard-Module

Bild 4 (unten). Verwendung der Module in Schwarz-Weiß-Geräten

zeigt das Blockschaltbild eines Schwarz-Weiß-Geräts, bei dem ein Teil der Farb-Module eingesetzt wurde.

Wenn eine Einigung über die mechanischen und elektrischen Anschlußwerte der Module zustande kommt, lassen sich erhebliche Rationalisierungserfolge für die Geräteproduktion und den Service erreichen. Damit wäre die europäische Industrie in der Lage, gegen die Konkurrenz aus Billig-Lohn-Ländern mit Erfolg anzutreten.

Die vielfach befürchtete Einengung der Arbeit des Entwicklungsingenieurs bei der Verwendung von Standard-Modulen sollte positiv gesehen werden. Da innerhalb eines jeden Moduls beliebige Freiheiten in der Auslegung der Schaltung bestehen, können die Anstrengungen der Ingenieure der Geräte- und der Bauelemente-Industrie in eine Richtung zielen, nämlich qualitativ hochwertige, sehr zuverlässige und dazu noch kostengünstige Lösungen zu erarbeiten. Die Konzeption desjenigen, der am besten und preisgünstigsten ist, wird sich durchsetzen.

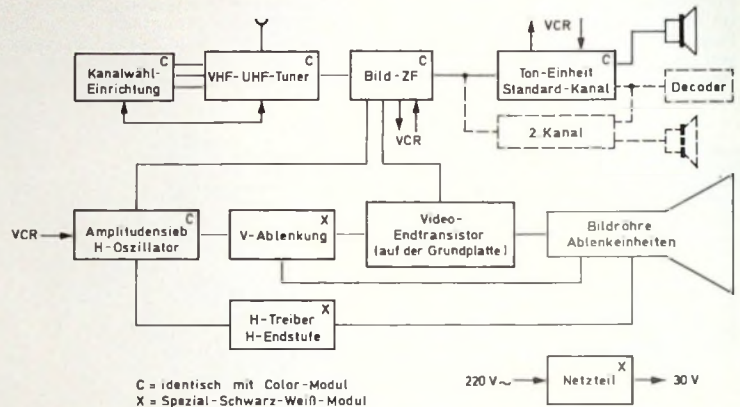
Einen wesentlichen Beitrag kann die Bauelemente-Industrie durch Vorantreiben der Entwicklung moderner Bauelemente leisten und so die Geräte-Industrie wirkungsvoll unterstützen. Heute schon vorauszusagen, wie die Bauelemente in einigen Jahren aussehen werden, ist natürlich riskant. Im folgenden Teil sollen deshalb die heute schon erkennbaren Entwicklungstendenzen auf dem Schaltungs- und Bauteilegebiet dargestellt werden.

2. Allgemeine Schaltungstechnik

Mehrere Einflüsse wirken sich auf die zukünftige Bauelemente- und Schaltungsentwicklung bei Farbfernsehgeräten aus. Der Gerätehersteller wird die Schaltungen mit dem Ziel vervollkommen, die Geräte reibungsloser fertigen zu können. Dazu gehören die Reduzierung der Einstellvorgänge und die Entwicklung der Schaltung in Richtung auf Unempfindlichkeit gegenüber Streuungen der Bauelemente.

Wachsender Integrationsumfang der einzelnen integrierten Schaltungen vereinfacht die Schaltungstechnik und zieht immer mehr periphere Bauelemente in die IS hinein.

Technologische Fortschritte sowohl bei den Einzel-Bauelementen als auch der Einsatz kompletter Funktionen



C = identisch mit Color-Modul
X = Spezial-Schwarz-Weiß-Modul

in Form von Dick- und Dünnschichtschaltungen wirken sich auf die Geräte-Konzeption aus. Die Schaltung muß dabei den technologischen Erfordernissen angepaßt werden.

Es herrscht ein Trend zu Funktionseinheiten und damit zu Modulen vor.

Die heute schon bei den IS erkennbare europäische Standardisierung wird sich weiter fortsetzen.

3. Schaltungsfunktionen und Bauelemente

In den einzelnen Stufen des Farbfernsehempfängers sind folgende Richtungen zu erwarten:

3.1. Kanalwahl-Einrichtung

Nach dem heutigen Stand der Technik stehen Kanalwahl mit mechanischen oder mit elektronischen Anordnungen (Sensor-Technik mit SAS 560/570) nebeneinander. An der Weiterentwicklung dieser integrierten Schaltungen wird gearbeitet. Ziele sind die Einsparung von Bauelementen, bessere elektrische Eigenschaften sowie bessere und vereinfachte Möglichkeiten der Fernbedienbarkeit. In der langfristigen Entwicklung sind Möglichkeiten des Ersatzes der heutigen Widerstandsspeicher durch programmierbare Speicher in MOS-Technik zu erwarten, wie überhaupt der Einzug der MOS-Technik in die Farbfernsehempfänger in dieser Funktion, die man als digital bezeichnen kann, zuerst zu erwarten ist.

3.2. VHF-UHF-Tuner

Heute benutzt man vorzugsweise Einzeltransistoren. PIN-Dioden-Ab-

schwächer in der Eingangsstufe verbessern die Großsignaleigenschaften. Getrennte Abstimmittel für VHF und UHF sind in der Mehrzahl.

In naher Zukunft sind weitere Verbesserungen der Kreuzmodulations- und Großsignaleigenschaften in der Mischstufe unter Beibehaltung von Einzeltransistoren zu erwarten. Für die weitere Zukunft werden heute schon Untersuchungen an Prinzipien durchgeführt, bei denen die Abstimmittel für alle Bänder gemeinsam benutzt werden (beispielsweise Umsetzer-Tuner) und die auch für die Schichttechnik geeignet wären. Hauptproblem dabei ist die Lösung der

Kreuzmodulationsfestigkeit, was jedoch mit Hilfe der PIN-Dioden besser gelingen kann. Eine ökonomisch attraktive Lösung erfordert eine Abstimmung der Schaltungstechnik auf die Belange der technologischen Möglichkeiten in der Schichtschaltung.

3.3. Bild-Zwischenfrequenz

Heute läuft auf breiter Basis die IS TBA 440; sie hat sich inzwischen zu einem europäischen Standardtyp entwickelt. Auch hier wird an der Weiterentwicklung mit zusätzlicher Weißpunkt-einstellung und Einsparung von Bauelementen gearbeitet. Zusätzlicher Bedienungskomfort und höhere Abstimmgenauigkeit lassen sich mit den noch in der Entwicklung stehenden AFC-IS erreichen.

Zukunftstendenzen: Bei der Bild-ZF werden Keramik-Filter nach dem Oberflächenwellenprinzip Eingang finden. Da jeder Abgleichvorgang entfällt, ergeben sich wesentliche Einsparungen bei den Lohnkosten.

3.4. Ton-Einheit

Die Einführung eines zweiten Tonkanals wird seit einem Jahr von den Ingenieuren diskutiert, ist aber offiziell von den Rundfunkanstalten vorerst noch zurückgestellt worden. Als Selektionsmittel im Tonteil werden zunehmend statt Spulen keramische Filterelemente eingesetzt.

Bei den Halbleiterbestückungen sind sowohl Konzeptionen mit einer IS für die Kleinsignalstufe und zwei getrennten Transistoren für die Endstufe im Gespräch, aber auch Ten-

denzen zu einer Leistungs-IS für die kompletten Tonteile. Die Meinung von Siemens hierzu ist jedoch, daß aus technologischen Gründen die Trennung von Kleinsignal- und Leistungsstufen auch weiterhin sinnvoll bleibt. Studien haben ergeben, daß die Keramik-Schichttechnik sich für diese Stufen anbietet, weil das Keramiksubstrat gleichzeitig als Kühlkörper für die Endstufe dienen kann.

3.5. Farbaufbereitung

Nach dem heutigen Stand der Technik ist man in der Lage, einen Farbaufbereitungsteil mit drei integrierten Schaltungen zu realisieren. Gemeint ist hier die in vielen Geräten gängige Lösung mit TBA 560, TBA 540 und TAA 630 S beziehungsweise TBA 520.

Eine Weiterentwicklung kann die Zusammenfassung der Funktionen in zwei integrierte Schaltungen bringen, wobei ein Teil der jetzigen Außenbeschaltung in die integrierte Schaltung mit hineingenommen und der Aufwand an Einstellreglern reduziert wird.

Technisch lösbar ist eine Großintegration unter Einbeziehung der 64- μ s-Verzögerung als Eimerketten-schaltung. Wann eine solche Lösung auch wirtschaftlich sinnvoll ist, kann heute noch nicht vorausgesagt werden.

3.6. Farb-Endstufen

Heute stehen die RGB-Ansteuerung und die Farbdifferenzansteuerung der Bildröhre nebeneinander: RGB-Lösungen arbeiten teilweise mit Gleichstromkopplung, die Farbdifferenzschaltungen ausschließlich mit Schwarzwertklemmung.

Bestimmte neue Bildröhren-Entwicklungen, bei denen das Gitter 1 nicht getrennt herausgeführt ist, zwingen beim Einsatz dieser Röhren zur RGB-Schaltung. Dies verstärkt den Trend zur RGB-Schaltung. Wegen der erforderlichen Wärmeableitung ist der Funktionsblock der Farb-Endstufen für den Einsatz von Keramik-Schichtschaltungen besonders gut geeignet. Die Keramik dient dann nicht nur als Träger der Bauelemente, sondern auch als Kühlkörper.

3.7. Amplitudensieb und H-Oszillator

Die heute gebräuchliche IS TBA 920 wird technisch verbessert. Die Weiterentwicklung wird mit geringerer Außenbeschaltung auskommen. Die Austast- und Burstauftastimpulse sind direkt verfügbar. Die Integration des V-Impulses wird mitübernommen werden.

3.8. V-Ablenkung

Während die heutigen Geräte in dieser Stufe alle mit Einzeltransistoren arbeiten, zeigt sich ein Trend zu einer IS, die alle Kleinsignalfunktionen übernimmt. Dieser IS sind zwei Leistungs-Transistoren für die Erzeugung der Ausgangsleistung nachgeschaltet. Für Schwarz-Weiß- und kleinere Farbgeräte ist es technisch möglich, die gesamte Funktion in einer integrierten Schaltung zusammenzufassen. Von Seiten der Schaltungstechnik eignet sich dieser Funktionsblock

ebenfalls gut für Keramik-Schichtschaltungen, da sich die meisten passiven Elemente preisgünstig in Schichttechnik ausführen lassen.

3.9. H-Ablenkung

Auf dem Markt findet man im wesentlichen zwei Konzeptionen: Transistor-H-Ablenkung mit getrenntem, elektronisch stabilisierten Netzteil und die Thyristor-Ablenkung, bei der die Stromversorgung des übrigen Geräts teils aus der Eingangsdrossel, teils aus dem Zeilentransformator entnommen wird.

Bei der Transistor-Konzeption läßt sich eine klare Trennung von Ablenkteil und Stromversorgung durchführen, was der Modul-Lösung sehr entgegenkommt.

Die im Musterchassis vorgestellte Transistor-Lösung ist eine wesentliche Vereinfachung gegenüber dem derzeitigen Ist-Stand.

3.10. Rasterkorrektur

Die in der vorliegenden Konzeption vorgesehene Rasterkorrektur ist passiv mit einem Transduktor ausgeführt und läßt sich hinsichtlich des Aufwands kaum noch unterbieten.

3.11. Konvergenz

In Zukunft wird es weiterhin nebeneinander aktive und passive Konvergenzschaltungen geben.

Bei Siemens wurden vor einiger Zeit IS-Lösungen sowohl für die Vertikal- als auch für die Horizontal-Konvergenz entwickelt. Flüchtig betrachtet, bieten sich solche Lösungen an, wirtschaftlich gesehen bringen aber die vielen aus der IS herausgeführten Anschlüsse mancherlei Probleme. Stellt man die Forderung, sowohl an den Achsen als auch in den Ecken konvergieren zu können, sind schnell 40 Anschlüsse erforderlich, so daß diese IS nicht auf den Markt kommen.

Bei kleineren Bildröhren kommt man heute schon ohne jegliche Konvergenzschaltung aus. Der Trend, die Konvergenzprobleme an der Bildröhre selbst zu lösen, wie dies heute bereits bei 41-cm- und 51-cm-Röhren in den USA der Fall ist, wird sich in Zukunft auch auf größere Bildformate ausdehnen.

3.12. Nebenfunktionen

Zu den Nebenfunktionen, die mehr zum Bedienungskomfort des Fernsehempfängers gehören, zählen unter anderem die Fernbedienung sowie zusätzliche Anzeigen auf dem Bildschirm. So kann man beispielsweise in den freien Zeilen während des Vertikalrücklaufs ein Digitalsignal für Bildunterschriften mitübertragen. Die Anzeige des Kanals auf dem Bildschirm oder die Anzeige der Uhrzeit mittels Zeichengenerators (character generator) gehören ebenfalls mit zu den verkaufsfördernden Hilfsmitteln. Alle diese Zusatzschaltungen wird man in Zukunft als MOS-Schaltungen mit hohem Integrationsgrad ausführen, so beispielsweise den Sendeteil der Fernbedienung, den Empfangsteil – möglicherweise gleich mit dem Speicher für die Berührungstasten auf einem Chip –, den Zeichengenerator für die Bildunterschriften sowie

die Kanal- und Zeitanzeige auf dem Bildschirm.

Ebenso wie man zusätzliche Informationen auf dem Bildschirm darstellen kann, ist deren Anzeige auch mit getrennt eingebauten „displays“ möglich. In Frage kommen Ziffern- und Zeichenanzeigeröhren, LED's und Flüssigkristallanzeigen. Solche „displays“ können dann mehrfach benutzt werden. So ist es beispielsweise möglich, in der Datenzeile die genaue Uhrzeit zu übertragen und sie auf einem getrennten „display“ anzuzeigen.

3.13. Digitaltechnik

Während häufig Meinungen herumgeistern, das Fernsehgerät der Zukunft sei eine Art Computer in Digitaltechnik, sieht die Realität anders aus. Wegen der Millionen am Markt befindlichen Geräte ist man auf die heute bestehende Norm auch in Zukunft festgelegt. Man müßte also Mehr-Normen-Empfänger bauen, die neben den heutigen Signalen auch PCM-Signale (Puls-Code-Modulation) empfangen können. Wie unwirtschaftlich das ist, zeigen die beispielsweise in Belgien und Frankreich gebauten Mehr-Normen-Empfänger.

Nach der jetzt bestehenden Norm wird dem Heim-Fernsehempfänger ein Analogsignal angeboten. Dieses Analogsignal wird auch im Heimgerät der 70er Jahre weitgehend in der Signalverarbeitung beibehalten werden. Dagegen wird die Digitaltechnik in Heimgeräten für die Fernbedienung, die Kanalwahl und die zusätzlichen Anzeigefunktionen, wie oben schon besprochen, Anwendung finden.

Nicht betroffen von dieser Aussage ist die Fernübertragung von Fernsehsignalen vom Studio zum Sender beziehungsweise in den Netzebenen 1 bis 3 eines für die Zukunft geplanten öffentlichen Kabel-Kommunikationsnetzes. Dort wird man vorzugsweise mit PCM für die Übertragung arbeiten.

4. Auswirkung auf die Bauelemente

Die integrierten Schaltungen werden einen höheren Integrationsgrad haben und mit weniger Außenbeschaltung voll funktionsfähig sein.

Die MOS-Technik wird zunächst in Stufen mit digitaler Signalverarbeitung (Fernbedienung, Kanalwahl, Kanalanzeige, Uhrzeitanzeige und eingeblendete Untertitel) Eingang in die Unterhaltungselektronik finden.

Die Halbleiter werden durch Anwendung der Ionen-Implantation in ihren Strukturen kleiner werden und mit geringeren Toleranzen herstellbar sein.

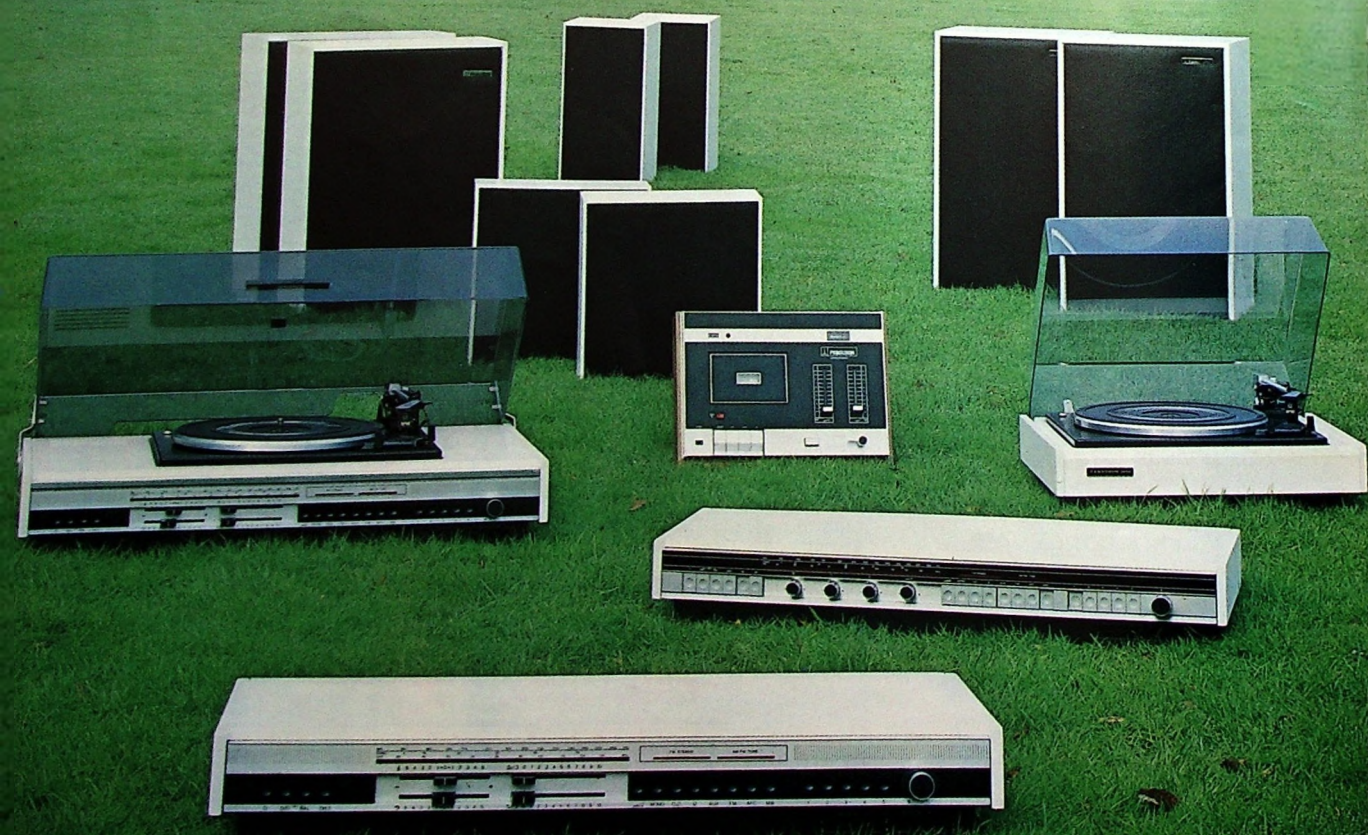
Halbleiter, die direkt in Schichtschaltungen wirtschaftlich einsetzbar sind, werden geschaffen werden.

Neue Technologien, die für die Massenfertigung besonders geeignet sind (beispielsweise Oberflächenwellenfilter), werden eingeführt werden.

Andere passive Bauelemente werden im Hinblick auf die automatisierte Fertigung weiterentwickelt werden. Dies bezieht sich sowohl auf die Herstellung der Bauelemente als auch auf die Bestückung der Leiterplatten und Schichtschaltungen.

THE FERGUSON FAMILY.

British.  Perfect.



„In Deutschland haben wir noch keinen großen Namen.

Doch das wird sich ändern.“

Ferguson ist ein Unternehmen der Thorn-Gruppe — Englands Nr. 1 auf dem Sektor der Unterhaltungselektronik: Durch die Positionen als Marktführer im Fernsehgeräte-Bereich. Als Nr. 2 auf dem britischen HiFi-Stereo-Markt. Und durch internationale Erfolge in den bedeutendsten Ländern West-Europas.

Fairplay. Fair Preis.

Das ist unser Konzept.

Wir werden Ihnen Fachhandels-treue garantieren. Und Konditionen, die partnerschaftlich sind. Und einen Service, der seinesgleichen sucht. Wir werden alles tun, den Verkauf optimal zu unterstützen. Durch Werbung, durch Verkaufsförderungs- und durch Public Relations-Maßnahmen.

The Ferguson Hifi Family:

Das ist unser Angebot.

Ein erfolgreiches HiFi-Stereo Programm. Technisch perfekt. Ausgereift, und in millionenfachen Einheiten bewährt. Ein Programm, das in Großbritannien, Skandinavien und in West-Europa mehr als überzeugte. Und auch in Deutschland wird es nicht anders sein.

Receiver von 25 W bis 45 W Sinusbelastbarkeit. Mit dem 'Sound of Quadrophonie'. Empfangsbereiche: UKW und MW. Dazu qualitativ entsprechende Lautsprecher und Plattenspieler. Und — selbstverständlich — die Ferguson Kompaktanlage. Alle Geräte der Ferguson HiFi-Family übertreffen die DIN-Norm 45500 in sämtlichen Punkten.

The Ferguson TV Family:

S/W- und Farbfernsehgeräte, die wir Ihnen im Laufe dieses Jahres präsentieren werden. Sie können sich jetzt schon darauf verlassen, daß sie unseren HiFi-Stereo-Geräten technisch in keiner Weise nachstehen. Und auch das Design — speziell für Deutschland kreiert — ist ein weiterer Plus-Punkt für ihren Erfolg.

Fairplay. Fair Preis.

FERGUSON

Thorn Ferguson, 2000 Hamburg 50, Waldmannstraße 12 d, Telefon: 0411/8501232

Neuheiten der Unterhaltungselektronik

Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräte wurden in Hannover vor allem von ausländischen Herstellern gezeigt. Wie erwartet, stellten einige japanische Produzenten neue Fernsehportables in Schwarz-Weiß und Farbe vor. Auf dem Rundfunkgeräte-sektor sah man neue Bauformen von einfachen Empfängern, darunter auch ein in einen Kopfhörer eingebautes Modell. Erweitert wurde das Hi-Fi-Angebot. Bemerkenswert ist hier die Berücksichtigung verschiedener Wünsche des deutschen Marktes, zum Beispiel UKW-Stationstasten in Hi-Fi-Receivern und bei dem einen oder anderen Fabrikat die Angabe der technischen Daten nach DIN 45 500. Im Tonbandgerätebereich fielen vor allem neue Stereo-Cassetten-Recorder in Hi-Fi-Technik auf.

Fernsehempfänger für Schwarz-Weiß und Farbe

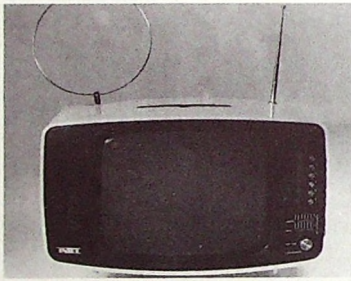
Für die Sonderschau „Die gute Industrieform 73“ wurde der neue Fernsehportable „P 52“ von Hitachi ausgewählt. Er ist transistorbestückt (30 Transistoren, 37 Dioden) und hat eine Leistungsaufnahme von 40 W bei Netzbetrieb beziehungsweise von 20 W bei Autobatteriespeisung. Der NF-Teil gibt an den 12 cm × 8 cm großen Lautsprecher etwa 0,8 W ab. Bemerkenswert sind Elektroniktuner, Drucktasten-Programmwahl, Bild und Ton sofort, Ohrhörerbuchse, abnehmbares Schwarzfilter und Schnell-Service-Chassis. Das stabilisierte Netzteil gleicht Netzspannungsschwankungen aus. Mit 49 Transistoren, 50 Dioden und 2 integrierten Schaltungen ist der neue Farbfernsehportable „CRP 145“ bestückt. Die 36-cm-Farbbildröhre wird von Hitachi gefertigt. Das Gerät hat für die Abstimmung auf VHF einen Kanalschalter und auf UHF einen Speicher-Tuner. Die Leistungsaufnahme ist 90 W und das Gewicht 21,5 Kilogramm.

In Hannover stellte Iberia zwei neue Schwarz-Weiß-Tischgeräte vor. Gemeinsame Merkmale sind automatische Bild- und Zeilensynchronisation, hohe Eingangsempfindlichkeit, 5 W NF-Leistung, stabilisierte Stromversorgung und zwei Lautsprecher. Die Leistungsaufnahme liegt bei 80 W. Eine Besonderheit ist die Sensor-Technik für die Stationswahl. Während das Tischgerät „VS-1620“ mit einer 51-cm-Bildröhre bestückt ist, hat das Modell „VS-1624“ eine 61-cm-Bildröhre. Beide Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger haben 24 Transistoren, 53 Dioden und Gleichrichter und 8 integrierte Schaltungen. Dünnhalströhen (20 mm Ø) verschiedener Bildgrößen werden in drei Schwarz-Weiß-Fernsehportables eingesetzt. Die Geräte „VP 115“ (39-cm-Bildröhre) und „VP 117“ (44-cm-Bildröhre) sind mit 17 Transistoren, 15 Dioden und Gleichrichtern sowie 5 integrierten Schaltungen bestückt. Sie haben ferner Front-

lautsprecher, 2,5 W NF-Ausgangsleistung und eine Leistungsaufnahme von 45 W bei Netzbetrieb beziehungsweise von 1,7 A bei 12-V-Autobatteriebetrieb. Anschlüsse für 12-V-Ladegerät, Zusatzlautsprecher und Tonbandgerät sind ebenfalls vorhanden. Mit Sensor-Elektronik und 31-cm-Bildröhre kommt der Schwarz-Weiß-Portable „VP-712“ auf den Markt.

Der neue Schwarz-Weiß-Fernsehkoffer „3510 GM/SW/SC“ (33-cm-Bildröhre, 27 Transistoren, 17 Dioden) von JVC Nivico hat zwar nur 1 W NF-Ausgangsleistung, aber einen 12,7 cm × 7,5 cm großen Frontlautsprecher sowie Sendervorwahl und einen 360°-Schwenksockel. Der in drei verschiedenen Gehäusefarben erhältliche Fernsehkoffer wiegt 10,5 kg. Die Leistungsaufnahme ist 29 W bei Netzanschluß und 13 W bei Batteriebetrieb.

Aus dem Wechselstromnetz oder aus einem 12-V-Akku läßt sich der Schwarz-Weiß-Fernsehkoffer „FS-4001“ der Wilhelm Roth GmbH versorgen. Die Leistungsaufnahme dieses 31-cm-Empfängers ist 22 W (Netz) be-



Schwarz-Weiß-Fernsehkoffer „FS-4001“ (Wilhelm Roth GmbH)

ziehungsweise 15 W (Batterie). Als Bedienungselemente sind sechs Programmtasten, zwei Flachbahnregler für Helligkeit und Kontrast sowie der Lautstärkeregler mit Ein/Aus-Schalter vorhanden. Das etwa 10 kg schwere Gerät kommt in weißem oder orange-farbenem Kunststoffgehäuse auf den Markt.

Sharp fertigt Schwarz-Weiß-Fernsehportables mit vier verschiedenen Bildgrößen (14, 24, 31 und 34 cm). Das Modell „12P-24C“, ein 31-cm-Gerät (90°-Ablenkung), hat 24 Transistoren, 18 Dioden und eine integrierte Schaltung sowie eine NF-Ausgangsleistung von 0,7 W. Bemerkenswert sind Regelaufbau und automatische Feinabstimmung. In dem neuen Farbfernsehportable „C 1421 G“ wird eine 36-cm-„Linytron“-Farbbildröhre verwendet, bei der die Elektronenstrahlssysteme horizontal nebeneinander angeordnet sind und die sich durch problemlose Konvergenzeinstellung, größere Helligkeit und Farbbrillanz sowie kontrastreichere Bilder auszeichnen. Das



Farbfernsehportable „C 1421 G“ mit 36-cm-„Linytron“-Farbbildröhre (Sharp)

mit 40 Transistoren, 44 Dioden und 6 integrierten Schaltungen bestückte Gerät hat Teleskopantenne, Außenantennenanschluss, Bild und Ton sofort, 1 W NF-Ausgangsleistung, einen Rundlautsprecher von 10 cm Durchmesser und ein Kunststoffgehäuse mit Holzdekor. Es ist für Netzanschluß ausgelegt und wiegt 20 kg.

Mit einer 46-cm-Farbbildröhre ist der Tisch-Farbfernsehempfänger „C-81“ von Toshiba ausgestattet. Das modern konzipierte Gerät hat AFC, einen Regler für weiches oder brillantes Bild bei gleicher Farbhelligkeit sowie programmierbare Programmwähler für VHF und UHF. Die NF-Ausgangsleistung ist 1,2 W und die Leistungsaufnahme etwa 135 W.

Rundfunkgeräte aller Art

Hitachi gelang es durch neuzeitliche Fertigungstechnik, die Kofferempfängerchassis noch kleiner zu gestalten. Der Raumgewinn wurde für den Einbau größerer Lautsprecher genutzt. Dadurch konnte die Klangqualität gesteigert werden. Als Beispiel für diese Technik sei der Vierbereich-Koffer „KH-986“ genannt, der im europäischen Look erscheint und mit 3 integrierten

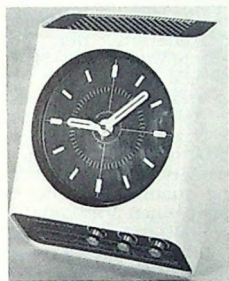


Uhrenradio „KC 737“ (Hitachi)

Schaltungen, 4 Transistoren und 9 Dioden bestückt ist und günstige Abmessungen (19,7 cm × 13,4 cm × 5,7 cm) sowie geringes Gewicht (900 g) hat. In der Gruppe Radio-Weckuhren fällt das UM-Gerät „KC 773“ mit Digitaluhr auf, bei dem Bedienungselemente, Abstimmskala und Zeitziffern funktions-

gerecht angeordnet sind. Im Flachgehäuse ist die neue Radio-Weckuhr „KC-772“ für UKW- und MW-Empfang untergebracht. Die Zeitanzeige erfolgt hier durch ein selbstleuchtendes gleitendes Ziffernband, das man selbst bei absoluter Dunkelheit noch gut erkennen kann. Auch dieses Modell weckt mit dem vorgewählten Sender und läßt mit Musik einschlafen, wobei die Abschaltung nach einer vorwählbaren Zeit automatisch erfolgt. In der Gruppe Autoradio ist der Stereo-Empfänger „KMS-2300-Stereo“ mit vier Stationstasten eine moderne Neuentwicklung. Er hat griffige Sicherheitsknöpfe und gibt bei 12-V-Betrieb mehr als 7 W Ausgangsleistung je Kanal ab.

In Hannover zeigte die *Wilhelm Roth GmbH* verschiedene Rundfunkempfänger-Neuheiten. Das Heimradio „Pipa“ ist ein Vierbereich-Empfänger (UKML) mit eingebauter Ferritantenne für MW und LW. Für Lautstärke und Klang sind Schieberegler, für Wellenbereichwahl, TA/TB und Aus/Ein sechs Drucktasten vorhanden. Inter-



Küchenuhr mit Radio „KRU-10“
(Wilhelm Roth GmbH)

essant ist ferner die Küchenuhr mit Radio „KRU-10“ im Softline-Design. Sie enthält ein selbstanlaufendes elektrisches Uhrwerk mit Sekundenzeiger, das aus einer 1,5-V-Batterie gespeist wird. Das Gehäuse ist oben und unten abgeschrägt, so daß sich praktische Bedienungs- und Montagefelder für den unten eingebauten Radioteil und den schräg nach oben strahlenden Lautsprecher ergeben. Der Transistorempfänger für UKW und MW hat eine eingebaute MW-Ferritantenne und eine UKW-Netzanterenne. Die Stromversorgung ist aus dem Netz oder aus Batterien (9 V) möglich. Das komplette Gerät wiegt etwa 1 kg und hat die Abmessungen 23 cm × 31,6 cm × 9,5 cm. In den Stereo-Radio-Kopfhörer sind ein UM-Empfänger mit M-Ferritantenne und U-Körperantenne und zwei Kleinstlautsprecher eingebaut. Das Gerät hat 10 Transistoren, 5 Dioden und eine integrierte Schaltung sowie Schiebeschalter für Ein/Aus und Wellenbereichwahl. Zur Stromversorgung dient eine 9-V-Batterie.

Das bereits bekannte Uhrenradio „FX-43CH“ von *Sharp*, das einen UM-Empfänger mit 9 Transistoren, 0,4 W Ausgangsleistung und 9-cm-Rundlautsprecher enthält, erscheint jetzt in einem eleganten Flachgehäuse. Der Lautsprecher strahlt nach oben. In Kompaktbauweise stellte *Sharp* den Auto-Stereo-Empfänger „AR-953“ vor.

Das für zwei Bereiche (UM) ausgelegte Gerät mit fünf Stationstasten (2×AM, 3×FM), 7 Transistoren, 12 Dioden und 4 integrierten Schaltungen hat 2 × 5 W Ausgangsleistung, zwei Rundlautsprecher von je 12 cm Durchmesser, Abstimm- und Regelaufomatik sowie Sicherheitstasten aus weichem Gummi.

Ausschließlich mit der Herstellung von Autoempfängern befaßt sich das spanische Unternehmen *Schreibson*. Das Angebot umfaßt heute neun verschiedene Modelle vom Mini-Autoradio bis zur großen Bus-Anlage. Die „Sidermat“-Serie enthält Geräte mit automatischer elektronischer Abstimmung für drei Bereiche (UML). Die Senderwahl kann mit einer Drucktaste am Empfänger oder mit einem am Boden des Wagens angebrachten Pedal erfolgen. Die Ausgangsleistung der Gegentakt-Endstufe ist 8,5 W. Die beiden Modelle dieser Autoempfängerserie unterscheiden sich nur durch die Anzahl der Wellenbereiche.

Steuergeräte, Tuner, Verstärker

In Hannover präsentierte *Bolex* neue Quadro-Geräte von *Marantz* in Hi-Fi-Technik. Die beiden Quadro-Receiver „5530“ und „4415“ mit vierkanaligem Verstärkerteil, die sich praktisch nur durch die Ausgangsleistung (4 × 30 W beziehungsweise 4 × 15 W) unterscheiden, zeichnen sich durch hohe Flexibilität der Quadrophonie-Technik aus. Der Verstärkerteil läßt sich für fünf verschiedene Betriebsarten umschalten, und zwar Mono über vier Kanäle, Stereo-Normalbetrieb, diskreter Vierkanalbetrieb, *Marantz*-Vari-Matrix (stufenlos regelbar) sowie Decoderbetrieb (mit einsteckbarem Quadro-Decoder-Baustein). Nach Einstecken des als Zubehör erhältlichen SQ-Decoders „SQA“ in eine Kontaktleiste unterhalb des Gerätechassis können vierkanalige SQ-Schallplatten abgespielt werden. Wenn einmal ein anderes Schneideverfahren für Vierkanal-Schallplatten aktuell werden sollte, benötigt man lediglich einen anderen Einsteck-Decoder. Ohne Decoder ist es möglich, übliche Stereo-Schallplatten nach dem *Marantz*-Vari-Matrix-Verfahren mit Quadroeckeffekt wiederzugeben. Besonderheiten beider Receiver sind unter anderem stufenlose Verstellung der Vari-Matrix, drei Flachbahn-Balanceregler, getrennte Höhen- und Tiefenregler, Kopfhöreranschluß für front- und rückseitige Kanäle, Anschluß und Hinterbandkontrolle für Stereo- und Vierkanal-Tonbandgeräte, Anschluß und Schalter für Fernbedienung sowie Überlastsicherungen für alle vier Kanäle. Die Leistungsbandsbreite (nach IHF) ist 10 Hz bis 50 kHz und der Frequenzbereich 20 Hz bis 20 kHz ± 0,5 dB. Die Vollausssteuerungswerte für Klirrfaktor und Intermodulation sind jeweils ≤ 0,3 %. Der FM-Teil hat eine nutzbare Empfindlichkeit nach IHF (Werte nach DIN 45 500 in Klammern) von 1,7 µV (1,5 µV) und einen Störabstand von 65 dB (50 dB). Der Klirrfaktor ist 0,15 % bei Mono und 0,3 % bei Stereo. Die Stereo-Kanaltrennung wird mit 42 dB bei 1000 Hz angegeben.

Als Spitzengerät gilt im *Marantz*-Programm der kombinierte Vor- und End-



Quadro-Verstärker „4100“ (*Marantz*)

verstärker „4100“, der sich als Vierkanal-Verstärker mit 4 × 25 W Sinus-Ausgangsleistung, als Zweikanal-Verstärker mit 2 × 60 W oder als Vierkanal-Vorverstärker und leistungsstarker Zweikanal-Adapterverstärker zum Ausbau vorhandener Stereo-Anlagen verwenden läßt. Auch bei diesem Verstärker kann man den Quadro-Decoder nachrüsten sowie Stereo-Schallplatten mit Quadroeckeffekt wiedergeben. Die Bedienung dieses Verstärkers erleichtert eine handliche Fernsteuerung. Bemerkenswert sind Anschlüsse und Schaltmöglichkeiten für insgesamt acht Lautsprecher, beleuchtete Pegelanzeigeinstrumente zur Kontrolle der Ausgangsleistung in allen vier Kanälen und auftrennbare Verbindung zwischen Vor- und Endverstärker. Weitere technische Daten: Frequenzbereich 20 Hz bis 20 kHz ± 0,5 dB, Klirrfaktor und Intermodulation ≤ 0,3 % bei Vollausssteuerung, Dynamikbereich 96 dB. Neu ist auch der Quadro-Adapterverstärker „2440“, mit dem man eine vorhandene Stereo-Anlage zusammen mit zwei weiteren Lautsprechern zu einer vollwertigen Vierkanal-Anlage ergänzen kann (Ausgangsleistung 2 × 20 W an 8 Ohm, Frequenzbereich 20...20000 Hz ± 0,5 dB, Klirrfaktor und Intermodulation bei Vollausssteuerung ≤ 0,3 %).

In der Gruppe Hi-Fi-Geräte ist der UM-Stereo-Receiver „SHR 900“ von *Crown* eine Neuheit, die auch Quadroeckeffekt-Wiedergabe ermöglicht. Der Übertragungsbereich des 2 × 15-W-NF-Teils ist 15 Hz...70 kHz. Zum Bedienungskomfort gehören getrennte Regler für alle Eingänge, Linearskala, Drucktasten und Aussteuerungsanzeige.

Die neuen *Dual*-Kompaktgeräte „KA 12 L“, „KA 31 L“ und „KA 60 L“ sind komplette Stereo/Quadroeckeffekt-Anlagen für Schallplattenwiedergabe und Rundfunkempfang, bei denen Automatikspieler, Altbereichstuner und Stereo-Verstärker eine geschlos-



Hi-Fi-Kompaktanlage „KA 60 L“ (*Dual*)

sene Einheit bilden. Sie haben eine Lautsprecher-Matrix und vier Lautsprecher-Anschlußbuchsen für Quadroeck-Wiedergabe. Das Spitzengerät dieser Serie, die Hi-Fi-Anlage „KA 60 L“, enthält den Hi-Fi-Automatikspieler „1218“ mit dem Shure-Tonabnehmersystem „M91 MG-D“. Der Rundfunkteil zeichnet sich durch fünf Bereiche (U2KML), hohe Empfindlichkeit (FM-Mono $< 1,5 \mu\text{V}$, FM-Stereo $< 7 \mu\text{V}$ bei 22,5 kHz Hub und 26 dB Signal-Rausch-Abstand), Stillabstimmung und fünf UKW-Stationstasten aus. Der NF-Teil mit $2 \times 20 \text{ W}$ Sinusleistung hat einen Übertragungsbereich von 15 bis 40 000 Hz, eine Leistungsbandbreite von 25 bis 40 000 Hz und einen Klirrfaktor von $< 0,3 \%$. Beim Hi-Fi-Stereo-Tuner „CT 18“ verbesserte Dual die Empfangs- und Wiedergebeeigenschaften. Bemerkenswert sind fünf Wellenbereiche (U2KML), Eingangsstufe mit MOSFET und Fünffach-Dienabstimmung, UKW-Stereo-Decoder und UKW-Stummabstimmung mit regelbarer Ansprechschwelle sowie automatische UKW-Scharfabstimmung und Black-out-Skala.

In der Gruppe Hi-Fi-Verstärker ist das Dual-Modell „CV 31“ eine Neuentwicklung mit $2 \times 15 \text{ W}$ Musikleistung (Leistungsbandbreite 30 ... 30 000 Hz, Übertragungsbereich 25 ... 30 000 Hz $\pm 1,5 \text{ dB}$, Fremdspannungsabstand $> 50 \text{ dB}$ (bezogen auf $P_s = 2 \times 50 \text{ mW}$) bzw. $> 70 \text{ dB}$ (bezogen auf Nennleistung), Übersprechdämpfung bei 1000 Hz $> 45 \text{ dB}$). Erwähnenswert sind unter anderem eingebauter zweistufiger Entzerrer-Verstärker für magnetische Tonabnehmersysteme, Eingangswahlschalter für Phono-Magnet, Phono-Keramik/Kristall, Tuner und Tonband, vier Anschlußbuchsen für Lautsprecher und Anschlußbuchse für Quadrophonie-Decoder. Der Verstärker enthält ferner eine Lautsprecher-Matrix für Quadroeck-Wiedergabe mit Regler an der Frontseite. Hier ist neben den anderen Bedienungselementen auch eine Kopfhöreranschlußbuchse angeordnet. Mit dem Hi-Fi-Multiphonie-Zusatzverstärker „MV 61“ und zwei zusätzlichen Lautsprecherboxen läßt sich jede Stereo-Anlage für Quadrophonie erweitern. Man kann diesen Verstärker auch für Stereo-Wiedergabe in einem zweiten Raum verwenden. Technische Daten: $2 \times 20 \text{ W}$ Sinusleistung, Klirrfaktor $< 0,2 \%$, Leistungsbandbreite 16 ... 60 000 Hz, Übertragungsbereich 20 ... 30 000 Hz $\pm 0,5 \text{ dB}$, Fremdspannungsabstand 60 dB, Über-

UKW-Stereo-Empfangsteil mit zusätzlichen KML-Bereichen und einen Hi-Fi-Verstärker mit $2 \times 50 \text{ W}$ Musikleistung. Die UKW-Stationswahl von fünf Sendern wird durch die Sensor-Elektronik erleichtert. Der AFC-Fangbereich ist $\pm 300 \text{ kHz}$, die Spiegelselektion 45 dB, die Nachbarselektion 45 dB, die Pilottonunterdrückung $> 40 \text{ dB}$ und die Übersprechdämpfung $> 35 \text{ dB}$ bei 1 kHz. Der Übertragungsbereich wird mit 25 ... 20 000 Hz $\pm 1,5 \text{ dB}$ und der Klirrfaktor mit $0,4 \%$ bei 1 kHz und Nennleistung angegeben. An der Frontseite liegen unter anderem 14 Funktions- und Betriebsartentasten sowie fünf Flachbahnregler für Balance, Tiefen, Formant, Höhen und Quadrosound.

In Hannover stellte die Elac die neuen Hi-Fi-Quadrophonie-Receiver „304“ ($4 \times 28 \text{ W}$), „404“ ($4 \times 36 \text{ W}$) und „504“ ($4 \times 50 \text{ W}$) der „Studio-Standard“-Serie von The Fisher vor. Sie sind zwar zunächst für das SQ-Vierkanalsystem von CBS ausgelegt, wurden aber so konzipiert, daß sie auch für jedes andere Quadrophonie-System (diskret oder codiert) benutzt werden können. Die drei neuen Modelle wurden nach einer gemeinsamen Konzeption entwickelt und stimmen in wesentlichen technischen Eigenschaften überein (Übertragungsbereich 20 ... 20 000 Hz, Signal-Rausch-Abstand des NF-Teils 90 dB, Klirrfaktor $< 0,5 \%$ bei 1 kHz und Vollaussteuerung, Intermodulation 0,8 %). Die vier Endverstärker lassen sich von Quadrophonie auf Stereo durch einen Schalter an der Frontplatte umschalten. Dabei werden die vier Endverstärker paarweise zusammengeschaltet, und man erhält die doppelte Ausgangsleistung je Stereo-Kanal. In den Eingangsstufen des UKW-Teils sind sehr rauscharme geregelte Doppel-MOSFET und im ZF-Teil hochselektive Keramikfilter eingesetzt. Die „PLL“-Schaltung (phase locked loop) ermöglicht die präzise Trennung der Kanäle. Weitere Eigenschaften sind

Regler für den mittleren Frequenzbereich lassen sich die Frequenzen im Bereich um 1500 kHz anheben und absenken. Schließlich sind noch Tasten für Tiefen- und Höhenfilter sowie zwei Meßinstrumente für die Senderabstimmung vorhanden. Bei dem neuartigen „Audio-Display“ des Modells „504“ zeigen vier rote Lämpchen durch ihre Helligkeit die Aussteuerung der vier Kanäle an. Ferner kann man die Lautstärke mit der Taste „Reduced Volume“ um 20 dB absenken.

Das neue UM-Steuergerät „SR 700“ von Hitachi mit $2 \times 40 \text{ W}$ Sinusleistung zeichnet sich durch hohe UKW-Empfindlichkeit von $2 \mu\text{V}$ aus. Der Frequenzbereich des NF-Teils ist 25 ... 50 000 Hz und die Kanaltrennung 35 dB bei 1 kHz. Für Tiefen und Höhen sind getrennte Regler mit einem Regelbereich von jeweils $\pm 14 \text{ dB}$ vorhanden.

Als Neuheit stellte JVC Nivico den AM-FM-Vierkanal-Empfänger „4VR-5445“ vor. Die Gesamt-Musikleistung ist $4 \times 23 \text{ W}$, der Klirrfaktor bei 1 kHz und Nennausgangsleistung 0,5 % und der Frequenzbereich 15 ... 50 000 Hz (Leistungsbandbreite 20 ... 30 000 Hz). Eine andere Neuerung, der Vierkanal-Stereo-Empfänger „4VR-5414“ für die Bereiche UM hat $4 \times 20 \text{ W}$ Ausgangsleistung und ähnliche technische Daten wie das Modell „4VR-5445“. Der Quadro-Stereo-Rundfunkempfänger „4MM-1000“ für die Bereiche UM hat eine Decoder-Anschlußbuchse für den Empfang quadrophonischer Sendungen, ferner einen Vierkanal-Verstärker ($4 \times 10 \text{ W}$) mit Einknopf-Balanceregler und zwei Vierkanal-Simulationskreise für Quadroeck-Wiedergabe (Frequenzbereich 35 ... 25 000 Hz, Leistungsbandbreite 10 ... 30 000 Hz, Klirrfaktor 1 % bei 1 kHz). Für die Bereiche UM ist der Stereo-Tuner „VT-700“ ausgelegt. An eine Buchse läßt sich ein Vierkanal-Decoder anschließen. Bemerkenswert sind hohe Empfindlichkeit durch FET-Eingang und sehr gute Trennschärfe durch zwei integrierte Schaltungen und vier mechanische Filter im ZF-Teil. $4 \times 28 \text{ W}$ Sinusleistung liefert der Vierkanal-Verstärker „4VN-880“. Mit dem „Raumklang-Composer“ ist Quadroeck-Wiedergabe möglich. Weitere Eigenschaften sind getrennte Überlastungsschutzschaltungen für Verstärker und Lautsprecher, Phono-Eingangsbuchse mit Impedanz-Einstellmöglichkeit und Fernbedienungsbuchse für Balance. Weitere technische Daten: Frequenzbereich 10 bis 50 000 Hz, Leistungsbandbreite 10 bis 30 000 Hz, Klirrfaktor 0,5 %.

Als neues Spitzengerät zeigte scandyna in Hannover den Stereo-Receiver „2400“. Er enthält einen hochwertigen Tuner mit drei Wellenbereichen (UML) und sieben UKW-Stationstasten. Der Verstärker liefert $2 \times 40 \text{ W}$ Sinusleistung. Das eingebaute Mischpult hat getrennt regelbare Eingänge für zwei Plattenspieler/Tonbandgeräte und Mikrofon. Ferner sind zwei Instrumente für Leistungs- und Abstimmanzeige vorhanden (UKW-Empfindlichkeit $1,2 \mu\text{V}$ für 30 dB Signal-Rausch-Abstand, Frequenzbereich des NF-Teils 10 bis 60 000 Hz, Klirrfaktor $< 0,5 \%$ bei maxi-



Quadro-Receiver „504“ (The Fisher)

abschaltbare Rauschsperr, getrennte Tiefen- und Höhenregler (Tiefen $\pm 15 \text{ dB}$, Höhen $\pm 12 \text{ dB}$), Loudness-Taste, automatische Stereo- und Quadrophonie-Anzeige sowie zwei Wellenbereiche (UM). Bei den Modellen „404“ und „504“ ermöglicht es der neuartige „Joystick“, die Lautstärkeverhältnisse zwischen den vier Kanälen beliebig einzustellen. In der Mittelstellung werden alle vier Lautsprecher mit dem gleichen Pegel versorgt, in der Stellung „front“ nur die vorderen Boxen und in der Stellung „rear“ lediglich die hinteren Lautsprecher. Außerdem ist ein Flachbahnregler für die gemeinsame Lautstärkeregelung aller vier Kanäle vorhanden. Mit einem



Hi-Fi-Receiver „3402 T Quadrosound“ (Elac)

sprechdämpfung $> 45 \text{ dB}$ bei 1 kHz). Als Ausgänge ($4 \times 16 \text{ Ohm}$) sind sechs Lautsprecherbuchsen für drei Lautsprecherpaare vorhanden. Der neue Hi-Fi-Receiver „3402 T Quadrosound“ der Elac enthält einen

malen Leistung). Für den bereits bekannten Stereo-Receiver „2000“ gibt es jetzt einen Nachfolgetyp in gleicher Technik, jedoch mit neuem Design.

Verschiedene neue Hi-Fi-Geräte präsentierte Sharp. Der Hi-Fi-Stereo-Receiver „SA-606U“ mit vier Wellenbereichen (UKML) und drei UKW-Stationstasten hat 2×20 W Musikleistung an 4 Ohm und 0,3% Klirrfaktor. Der mit einem Plattenspieler kombinierte Receiver „SD-305H“ entspricht im Empfangs- und Verstärker teil weitgehend dem „SA-606U“. Der eingebaute automatische Plattenspieler für zwei Geschwindigkeiten hat ein Magnetsystem (Auflagekraft 2,5 p), einen Rohrtönenarm und Antiskating. Durch moderne Technik zeichnet sich der Tuner „ST-510H“ aus. Technische Merkmale sind unter anderem vier Wellenbereiche, abschaltbare UKW-Scharfabbildungsautomatik und Abstimmanzeigeelement (UKW-Eingangsempfindlichkeit 2,5 μ V, Spiegelselektion 40 dB, Frequenzbereich 40 bis 20 000 Hz, Klirrfaktor < 1%, Übersprechdämpfung 26 dB bei 1 kHz). Der Stereo-Verstärker „SM-510H“ mit 2×30 W Musikleistung hat getrennte Höhen- und Tiefenregler, Kopfhörerbuchse und universelle Anschlußmöglichkeiten für Plattenspieler, Tuner und Tonbandgerät. Der Frequenzbereich ist $30 \dots 20\,000$ Hz $\pm 1,5$ dB. Die angegebenen technischen Daten dieser Sharp-Geräte sind nach DIN 45 500 ermittelt.

Die Hi-Fi-Neuheiten von Toshiba standen im Zeichen der Quadro-Technik. Mit einer Ausgangsleistung von 4×15 Watt, eingebautem Stereo- und SQ-Vierkanal-Matrix-Decoder erfüllt der Vierkanal-Stereo-Receiver „SA-304“ viele Ansprüche. Die wichtigsten Daten des Verstärkerteils sind: Frequenzbereich $20 \dots 40\,000$ Hz ± 2 dB, Leistungsbandbreite $20 \dots 30\,000$ Hz, Klangregelbereich ± 10 dB (bei 100 Hz beziehungsweise 10 kHz). Mit höherer Leistung (4×35 W an 8 Ohm) ist der Vierkanal-Stereo-Receiver „SA-504“ ausgestattet. Dieses Gerät hat unter anderem einen eingebauten Entzerrervorverstärker für Kondensator-Tonabnehmersysteme. Technische Daten des Verstärkerteils: Frequenzbereich $10 \dots 55\,000$ Hz, Leistungsbandbreite 10 bis $40\,000$ Hz, Mit 2×26 W Sinusleistung bei 0,4% Klirrfaktor kommt der Vierkanal-Stereo-Verstärker „SB-404“ auf den Markt. Typisch für diese Neuentwicklung sind zahlreiche Betriebsmöglichkeiten und vielseitige Ausstattung. Zum Beispiel sind Entzerrervorverstärker für Magnet- und Electret-Kondensator-Tonabnehmer vorhanden. Die Tonband-Aufnahme- und -Wiedergabe kann über zwei oder vier Kanäle erfolgen, und der Tonband-Monitorschalter ist getrennt für die vorderen und die beiden hinteren Kanäle. Zur Kontrolle von Balance beziehungsweise Ausgangsleistung jedes Kanals dienen vier VU-Meter. Höhen und Tiefen lassen sich jeweils getrennt für die vorderen und hinteren Lautsprecher regeln. Eingebaut ist ferner ein Quadro-Matrix-Decoder. Damit wird quadrophonische Wiedergabe spezieller QM-Platten sowie Quadroeffect-Wiedergabe möglich. Der Frequenzbereich ist $10 \dots 55\,000$ Hz ± 3 dB,

die Leistungsbandbreite $10 \dots 30\,000$ Hz und der Klirrfaktor < 0,4%.

Tonbandgeräte aller Art

Der Radio-Recorder „TPR-501“ von Aiwa enthält einen UM-Empfänger mit 1 W Ausgangsleistung und einen Cassetten-Recorder. Bemerkenswert sind das eingebaute Electret-Kondensatormikrofon, die Aussteuerungsautomatik und die übersichtliche Anordnung der Bedienungsknöpfe.

Bei der BASF sah man in Hannover die bereits bekannten Cassetten-Recorder „9101 CrO₂“ und „9201 CrO₂“ sowie den Radio-Recorder „9301 CrO₂“, die eine automatische Umschaltung für Chromdioxid-Cassetten haben. Interessant ist das angekündigte Stereo-Tape-Deck „8100 CrO₂“. Wichtige Daten sind automatische Umschaltung auf Fe₂O₃- und CrO₂-Band, zuschaltbare Rauschunterdrückung (DNL), Frequenzbereich $40 \dots 10\,000$ Hz (40 bis 12 500 Hz), Ruhegeräuschspannungsabstand ≥ 50 dB (Fe₂O₃ mit DNL) beziehungsweise ≥ 53 dB (CrO₂ mit DNL), Klirrfaktor bei Vollaussteuerung $\leq 5\%$. Die Aussteuerung kann manuell oder automatisch erfolgen und ist durch zwei beleuchtete VU-Meter kontrollierbar. Das dreistellige Bandzählwerk arbeitet vor- und rückwärtszählend.

Verschiedene Neuheiten gibt es bei der BASF auf dem Tonbandsektor. Die Tonbänder „LPR 35 LH“ und „DPR 26 LH“ – beide sind Studio-Langspieltypen – werden unter der Bezeichnung „Profi-Bänder“ auf Metallspulen der Größen 18, 22 und 26,5 cm nun auch für anspruchsvolle Amateure angeboten. Zur Abrundung des Angebotes liefert die BASF ferner die in den USA verbreitete 8-Spur-Kassette, die mit



8-Spur-Kassette der BASF

einem Endlosband und einem einzigen Bandwickel arbeitet. Recorder dieses Systems haben 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit. Das ergibt für den 4×2 -Spur-Stereo-Betrieb eine ununterbrochene Gesamtspielzeit von 64 Minuten. Die Umschaltung von Spurpaar zu Spurpaar wird durch eine Schaltfolie auf dem Band gesteuert. Für Quadrophonie-Betrieb hat diese Kassette bei 2×4 Spuren eine Spielzeit von 32 Minuten. Weitere Neuheiten sind das DIN-Bezugsband 4,75/3,81 (Cr), Service-Cassetten für die Prüfung von Cassetten-Recordern und eine neue Hobby-Box für Compact-Cassetten.

In Kompaktabauweise bringt Crown den Cassetten-Recorder „CTR-380 W“ heraus (Ausgangsleistung 1 W, Übertragungsbereich $100 \dots 8000$ Hz), der sich aus dem Netz, aus Batterien oder

aus dem Autoakku speisen läßt. Aufnahmeautomatik und ein neuartiges Drucktastensystem erleichtern die Bedienung. Der Radio-Recorder „CRC 435 FW“ mit drei Wellenbereichen (UMK oder UML) hat eingebautes Kondensatormikrofon, Automaten für Aufnahme und Bandstop am Ende sowie Drucktasten und Schieberegler (Übertragungsbereich $100 \dots 10\,000$ Hz, Ausgangsleistung 1 W). Für Hi-Fi-Freunde ist das neue Dolby-Tape-Deck „CTD 270“ bestimmt. Doppeltes Tonrollenantriebssystem, Überlastungsanzeige, zwei VU-Meter, Umschaltmöglichkeit auf CrO₂-Band, Zählwerk und Pausentaste sind die wichtigsten Eigenschaften. Der Frequenzbereich ist mit CrO₂-Band 30 bis 18 000 Hz, sonst $30 \dots 13\,000$ Hz.

Alle Forderungen nach DIN 45 500 erfüllt das Hi-Fi-Stereo-Cassetten-Tonbandgerät „CD 400“ in Kompaktabauweise der Elac. Bemerkenswert sind unter anderem der Gleichstrommotor mit Tachogenerator-Regelung, automatische Band-Endabschaltung, ein-



Hi-Fi-Stereo-Cassetten-Tonbandgerät „CD 400“ (Elac)

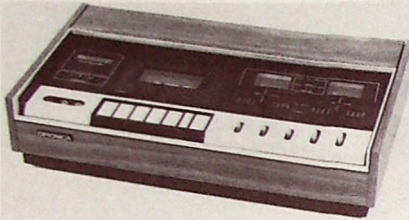
schaltbare automatische Pegelbegrenzung (Limiter) und Bandartenwahltaster für Normal- und Chromdioxidband (Frequenzbereich 20 bis 15 000 Hz, Geräuschspannungsabstand 50 dB, Gleichlaufschwankungen 0,13%). Für Batterie- und Netzbetrieb eignet sich der Cassetten-Recorder „TRQ-291“ von Hitachi. Er ist modern konzipiert und liefert 1,2 W Ausgangsleistung (Frequenzbereich $50 \dots 12\,000$ Hz). Durch Zweckmäßigkeit und elegante



Stereo-Cassetten-Recorder „TRQ 233 S“ mit abnehmbaren Boxen (Hitachi)

Ausstattung zeichnet sich der tragbare Stereo-Cassetten-Recorder „TRQ 233 S“ aus. Schieberegler, zwei VU-Meter, $2 \times 1,5$ W Ausgangsleistung und zwei getrennte ausschwenkbare Lautsprecherboxen kennzeichnen den hohen Komfort (Frequenzbereich 50 bis 12 000 Hz). Neu sind ferner der Radio-Recorder im Flachformat „ST-3440 RE“ in Stereo-Technik (UM-Empfangsteil, 2×10 W Ausgangsleistung) und

die Stereo-Rundfunk-Phono-Cassetten-Kombination „SDT-3420 E“ (Wellenbereiche UM, Plattenwechsler, 2 x 10 W Ausgangsleistung). Das gleichfalls neue Hi-Fi-Stereo-Cassetten-Deck „TRQ-2000 D“ erreicht mit Dolby-System und CrO₂-Band einen Frequenzbereich von 20 bis 16 000 Hz (Signal-Rausch-Abstand mit Dolby > 50 dB).



Stereo-Cassetten-Deck „RT 480 H“ mit eingebautem Dolby-System (Sharp)

Für Quadrophonie stellte JVC Nivico das Tonbandgerätedeck „1405 U/F“ vor. Die aufklappbare Kopfabdeckung gestattet bequemes Reinigen der Köpfe, während die versenkbare Andruckrolle das Einlegen des Tonbandes erleichtert. Bandreinigungsautomatik, automatische Band-Endabschaltung, Bandartenwahlschalter für normale beziehungsweise rauscharme Bänder, Gesamtlautstärkeregel und getrennte Tonpegelregler für alle vier Kanäle sind bemerkenswerte technische Eigenschaften (9,5 und 19 cm/s Bandgeschwindigkeit, Frequenzbereich 30 bis 18 000 Hz ± 3 dB, Signal-Rausch-Abstand 52 dB).

Das Hi-Fi-Stereo-Cassetten-Recorderdeck „CD-580“, ein Asahi-Produkt im Programm der Lehnert GmbH, ist ein Vierspurgerät mit eingebautem Vorverstärker (Frequenzbereich 40 bis 12 000 Hz bei Normal-Cassette beziehungsweise 40...17 000 Hz bei CrO₂-Cassette). Das gut ausgestattete Gerät hat Metalldrucktasten für die Funktionswahl, Flachbahnregler für Aufnahme und Wiedergabe, Umschalter für die Cassettenart, zwei VU-Meter und dreistelliges Bandzählwerk.

Außer dem Netz-Batterie-Cassetten-Recorder „RD 465 H“ mit eingebautem Mikrofon, 1,8 W Ausgangsleistung und Bandzählwerk bietet Sharp im Neuheitenprogramm den Radio-Cassetten-Recorder „475 H“ (UM, Übertragungsbereich 70...10 000 Hz, 1,8 W Ausgangsleistung) an. Besondere Beachtung fand das Stereo-Cassetten-Deck „RT 480 H“ mit eingebautem Dolby-System (Frequenzbereich 20...17 000 Hz mit CrO₂-Band). Es hat eine elektronische Programm-Sucheinrichtung, Umschalter für niedriges und hohes Eingangssignal und Band-Endabschaltung auch bei Schnellauf.

Auch Toshiba stellte in Hannover ein Dolby-Stereo-Cassetten-Deck unter der Bezeichnung „PT-490“ vor. Das formschöne Pultrgerät ist mit Drucktasten und Schiebereglern ausgestattet. Weitere Eigenschaften sind unter anderem automatische Bandlaufrichtungsumkehr, automatische Endabschaltung, zwei beleuchtete VU-Meter und dreistelliges Bandzählwerk (Frequenzbereich 30...15 000 Hz, Signal-Rausch-Abstand 58 dB beziehungsweise mit Dolby 60 dB).

Werner W. Diefenbach

von maximal 18 V. Die Daten der Siliziumdiode für Frequenzvervielfachung (vorzugsweise bis 2 GHz) sind: Diodenkapazität 1,7...2,1 pF bei 6 V Sperrspannung, Flankenzeit 0,2 ns, Wärmewiderstand 180 K/W, maximale Sperrspannung 36 V. Ferner gibt es zwei neue Siliziumdioden für Frequenzvervielfachung vorzugsweise bis 7 GHz beziehungsweise bis 11 GHz mit gleichen technischen Daten (Diodenkapazität 0,4...0,6 pF bei 6 V Sperrspannung, Flankenzeit 0,2 ns, Wärmewiderstand 280 K/W, maximale Sperrspannung 36 V). Erweitert wurde im AEG-Telefunken-Angebot die Reihe der hochsperrenden Siliziumdioden für Ablenkungen in Fernsehempfängern. Die Typen BY 202/3 und BY 202/5 sind in DO-7-Kunststoffgehäusen mit aufgefächertem Metallkühlern untergebracht (Sperrspannung 300 V und 500 V, maximaler Richtstrom 1,5 A, Rückwärtsholzeit ≤ 450 ns).

Die kapazitätsarme planarpassivierte Silizium-PIN-Diode 5082-3077 von Hewlett-Packard ist für Anwendungen in HF-Schaltern und Regelschaltungen bestimmt, zum Beispiel als Antennenschalter, in digitalen und analogen Phasenschiebern, in elektronisch abstimmbaren Filtern und in regelbaren HF-Spannungsteilern. Eine effektive Minoritätsträger-Lebensdauer von mehr als 100 ns ergibt geringe Oberwellenverzerrungen im Frequenzbereich 100...1000 MHz. Der Durchgangswiderstandsbereich ist 1 Ohm bis 10 kOhm und die Kapazität in Sperrrichtung 0,3 pF. Mit dieser Diode können maximal 2,5 W geschaltet werden.

Im Kunststoffgehäuse bringt die Firmengruppe Roederstein einen 160-V-Allzwecktransistor heraus (Kollektor-Emitter-Spannung bei offener Basis 160 V, Kollektorstrom 50 mA, Kollektor-Sättigungsspannung <0,5 V). Der dreifach diffundierte Mesa-Hochspannungstransistor für induktive Last, speziell für Horizontal-Ablenk-Endstufen in 10-...20-Zoll-Farbfernsehgeräten, ist für 1400 V, 10 A, 50 W und eine Kollektor-Emitter-Spannung von 15 V ausgelegt. Zu den Dioden-Neuheiten gehören neben der 3-W-Z-Dioden-Serie BZV 16... im Metallgehäuse DO 13 (6,8...100 V, Toleranz 5%) die 20-A-Allzweckdioden RP 4020... RP 1120 (100...1000 V) im preisgünstigen Metallgehäuse mit Kunststoffverguß. Universell verwendbar in Fernsehgeräten, beispielsweise auch für die Hin- und Rücklaufgleichrichtung, sind die schnellen 1-A-Dioden BYX 82... im Metallgehäuse DO 13 (50...400 V, Rückwärtserholzeit 100 ns). Besonders als Paralleldiode in Zeilen-Endstufen eignet sich die gleichfalls neue Serie schneller 12-A-Dioden BYX 61... (50 bis 400 V, Rückwärtserholzeit 100 ns). Einige Neuheiten präsentierte auch Sescosem. In der Reihe der NPN/PNP-Si-Leistungstransistoren im Kunststoffgehäuse SOT 32 sind die Typen BD 433/BD 434 interessant. Der Kollektorspitzengleichstrom ist 7 A und die Gesamtverlustleistung 36 W (Kollektor-Basis- und Kollektor-Emitter-Spannung 22 V, maximal zulässige Sperrschichttemperatur 150 °C). Ähnliche technische Werte (mit Ausnahme der Kollektor-Basis- und Kollektor-Emitter-Spannung von 32 V) haben die

Halbleiterbauelemente für die Unterhaltungselektronik

Transistoren, Dioden, Kaltleiter

Die zunehmende Transistorbestückung von Fernsehempfängern veranlaßte AEG-Telefunken, das Typenprogramm der Einzelhalbleiter für Konsumanwendungen weiter auszubauen. Neu sind die Video-Endstufentransistoren BF 457, BF 458 und BF 459, die eine maximale Gesamtverlustleistung von 6 W bei 45 °C haben. Dieser Wert gilt für einen maximalen Kollektorstrom von 100 mA, jedoch ist je nach Typ die Kollektor-Emitter-Sperrspannung (bei offener Basis) verschieden (160 V, 250 V, 300 V). Diese Transistorreihe im SOT-32-Kunststoffgehäuse genügt besonders hohen Zuverlässigkeitsanforderungen gegenüber den Beanspruchungen, die bei Hochspannungsüberschlägen in der Bildröhre auftreten. Die neuen Si-Epibasis-Darlington-Leistungstransistoren in NPN- beziehungsweise PNP-Technik lassen sich universell und für komplementäre Verstärkerstufen verwenden. Sie zeichnen sich durch große Stromverstärkung bei hohen Strömen aus ($h_{FE} \geq 750$ bei 3 A beziehungsweise 4 A). Die NPN-Typen BD 675, BD 677, BD 679 und die PNP-Transistoren BD 676, BD 678, BD 680 haben

maximale Verlustleistungen von 40 W bei 25 °C und sind für Kollektor-Emitter-Sperrspannungen von 45 V, 60 V oder 80 V ausgelegt. Sie werden in SOT-32-Gehäusen geliefert. Die maximale Gesamtverlustleistung der NPN-Typen BD 695, BD 697, BD 699, BD 701 und der PNP-Transistoren BD 696, BD 698, BD 700, BD 702 ist 70 W bei 25 °C Gehäusetemperatur. Die maximalen Kollektorströme sind 5 A und die Kollektor-Emitter-Sperrspannungen 45 V, 60 V, 80 V und 100 V. Diese Transistoren kommen in TOP-66-Gehäusen auf den Markt.

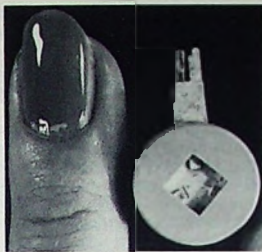
Die Einführung der MIC-Technik (microwave integrated circuits) im Mikrowellenbereich bis zu 15 GHz machte die Entwicklung neuer Silizium-Halbleiterdioden in LID-Bauform notwendig. Die LID-Diode (leadless inverted device) von AEG-Telefunken besteht aus einer etwa 1 mm langen Keramikbrücke, die in einer Mulde den kontaktierten Siliziumchip aufnimmt. Sie wird direkt in die Schaltung eingelötet. Die neue Siliziumdiode für Aufwärtsmischer bis 12 GHz hat eine Diodenkapazität von 0,3 bis 0,6 pF bei 6 V Sperrspannung, einen Wärmewiderstand von 300 K/W und eine Sperrspannung

NPN/PNP Si-Leistungstransistoren BD 435/BD 436. Für noch höhere Gesamtverlustleistung (55 W) wurden die Typen BD 301/BD 302 ausgelegt (Kollektorstrom 5 A, Kollektor-Basis-Spannung 60 V). Neu sind ferner die

NPN/PNP-Darlington-Leistungstransistoren ESM 213/ESM 259 im Kunststoffgehäuse (Kollektor-Emitter-Spannung 60 V, Kollektorstrom 5 A, Gesamtverlustleistung 50 W) für 60 V Kollektor-Basis-Spannung und ESM 214/ESM 260 mit gleichen Daten, jedoch höherer Kollektor-Basis-Spannung (80 V). Eine noch höhere Gesamtverlustleistung (70 W) haben die Typen ESM 217/ESM 261 und ESM 218/ESM 262, die sich durch die Kollektor-Basis- beziehungsweise Kollektor-Emitter-Spannung unterscheiden (60 V, 80 V) und einen maximalen Kollektorstrom von jeweils 10 A haben. Interessant bei diesen Darlington-Leistungstransistoren der Reihe ESM 213/ESM 259 bis ESM 218/ESM 262 ist die statische Stromverstärkung von >1000 bei $U_{CE} = 3\text{ V}$ und $I_C = 3\text{ A}$ beziehungsweise 5 A. Bei den schnellschaltenden Si-Gleichrichtern im Miniatur-Glasgehäuse ist beispielsweise die Serie BY 157 neu (mittlerer Richtstrom 0,3...0,6 A, 200...1000 V). Die gleichfalls neue Serie 1 N 4942 hat den gleichen Spannungsbereich wie die Serie BY 157, aber einen höheren mittleren Richtstrom von 1 A.

Der von Siemens neuentwickelte AF 306 ist ein PNP-Germanium-HF-Universaltransistor in Planar-Technik im Kunststoffgehäuse 10 A 3, der sich für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 260 MHz eignet (Kollektor-Emitter-Spannung 18 V, Kollektorstrom 15 mA, statische Stromverstärkung etwa 30). Ein NPN-Si-Leistungsschalttransistor im Gehäuse 3 A 2 zeichnet sich durch kurze Schaltzeiten und hohe Spannungsfestigkeit aus und eignet sich besonders für Fernsehgeräte-Netzteile und -Ablenkschaltungen (Gesamtverlustleistung 30 W, statische Stromverstärkung 30, Transitfrequenz 8 MHz). Bei der Reihe neuer Si-NPN-Leistungstransistoren BU 310, BU 311, BU 312 handelt es sich um dreifachdiffundierte Schalttransistoren im Gehäuse 3 A 2 für Horizontal-Endstufen in Schwarz-Weiß-Fernsehportables und darüber hinaus für allgemeine Schalteranwendungen. Hauptsächlich für NF-Vor- und -Treiberstufen sowie Schalteranwendungen sind die PNP-Transistoren BCX 78, BCX 79 bestimmt. Sie unterscheiden sich durch die Kollektor-Emitter-Spannung von 32 V beziehungsweise 45 V (Kollektorspitzenstrom 200 mA, maximale Sperrschichttemperatur 150 °C, Gesamtverlustleistung 450 mW). Für NF-Verstärker mit Ausgangsleistungen von 10 bis 50 W eignen sich die neuen komplementären Darlington-Transistoren BD 645, BD 646. In der Reihe diffundierter hoch-sperrender Brückengleichrichter läßt sich die Bauform SSI E 29 mit einem Grenzeffektivstrom von 15 A vor allem in größeren Geräten der Unterhaltungselektronik einsetzen (Betriebstemperatur -25... +175 °C, zulässige Frequenzen 40... 1000 Hz).

Für die Entmagnetisierung von Farbbildröhren ohne Farbfehler infolge zu hoher Restströme liefert Siemens die



Kaltleiterkombination Q 63100 zur Entmagnetisierung von Farbbildröhren (Siemens)

Kaltleiterkombination Q 63100, bei der das Verhältnis zwischen Aufmagnetisierungsstrom und Reststrom wenigstens 10 000 ist. Damit erreicht man eine saubere Entmagnetisierung, und Farbfehler werden vermieden. Der einfache Aufbau der Kaltleiterkombination mit einem hochtemperaturbeständigen Schrumpfschlauch an Stelle eines geschlossenen Gehäuses bewirkt kurze Rückstellzeiten, so daß die Kaltleiter sehr schnell ihre Ausgangstemperatur wieder annehmen.

Vorwiegend für Farbfernsehgeräte ist der neue dreifachdiffundierte NPN-Si-Leistungstransistor BU 208 von Toshiba bestimmt (Kollektor-Basis-Spannung 1500 V, Kollektor-Emitter-Spannung 750 V, Kollektorverlustleistung 12,5 W bei $\leq 90^\circ\text{C}$). Ein ähnlicher NPN-Leistungstransistor hat die Bezeichnung BU 205. Die maximale Kollektorverlustleistung ist hier mit 10 W bei $\leq 90^\circ\text{C}$ jedoch etwas niedriger. Auch mit den Transistortypen BD 136/BD 140, BD 233/BD 240, BF 257/BF 259 und BF 457/BF 459 paßt sich Toshiba dem europäischen Markt an.

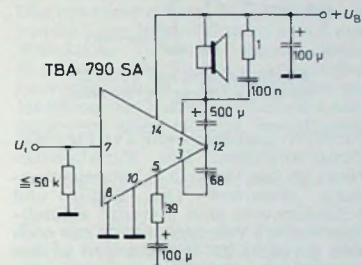
Im preisgünstigen Kunststoffgehäuse SOT-54 brachte Valvo die Si-Planar-Epitaxial-Transistoren BC 335, BC 637, BC 639 als NPN-Typen und in PNP-Technik die Transistoren BC 636, BC 638, BC 640 heraus. Durch eine neuartige Kammkonstruktion (spoon comb) konnte die zulässige Verlustleistung auf maximal 1 W gebracht werden. Diese Transistoren eignen sich für NF-Treiberstufen und aktive Konvergenzschaltungen.

Integrierte Analogschaltungen und Hybridbausteine

In Hannover stellte AEG-Telefunken verschiedene neue beziehungsweise überarbeitete integrierte Schaltungen vor. Die TBA 120 S ist eine integrierte FM-ZF-Verstärker- und -Demodulatorschaltung für die Intercarrier-Aufbereitung in Fernsehgeräten. Einem achtstufigen symmetrischen Begrenzerverstärker schließt sich ein symmetrischer Koinzidenzdemodulator mit Kollektor-Steuerverteilungsschaltung zur elektronischen Lautstärkeeinstellung an. Die Koppelkapazitäten für den Phasenschieberkreis sind mitintegriert, ferner auch ein Transistor, der als NF-Vorverstärker (Kollektorstrom $\leq 5\text{ mA}$) oder durch gleichstrommäßiges Zu- oder Abschalten eines RC-Gliedes als Klangschalter eingesetzt werden kann. Eine zusätzliche integrierte Z-Diode ist für eine interne oder externe Stabilisierung der Betriebsspannung bestimmt. Die beiden integrierten Schaltungen

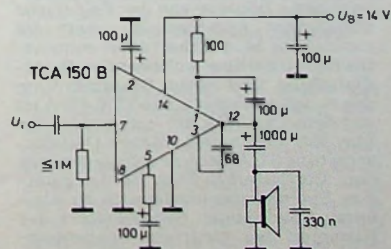
SAS 660 und SAS 670 eignen sich zum Aufbau eines VDE-gemäßen und sehr stör sicheren achtstelligen Sensor-Programmwahlschalters für diodenabgestimmte Fernseh- oder Rundfunktuner. Das eingeschaltete Programm kann dabei mit Glüh- oder Glühlampen angezeigt werden. Die SAS 660 enthält abweichend von der SAS 670 eine automatische Einschaltvorrichtung für die erste Programmschalterstufe. Bei Inbetriebnahme des Gerätes erscheint stets das entsprechend eingestellte Programm. Die TBA 940 ist eine monolithisch integrierte Schaltung, die sich besonders zur temperaturkompensierten Stabilisierung der Abstimmungsspannung in diodenabgestimmten Tunern eignet. Je nach Ausführung ist die stabilisierte Spannung 31, 33 oder 35 V.

Im Programm von Sescossem ist die integrierte Schaltung TBA 790 SA ein monolithischer NF-Leistungsverstärker, der sich hauptsächlich für tragbare batteriebetriebene Rund-



Einsatz der integrierten Schaltung TBA 790 SA als NF-Verstärker für Rundfunk- und Fernsehgeräte (Sescossem)

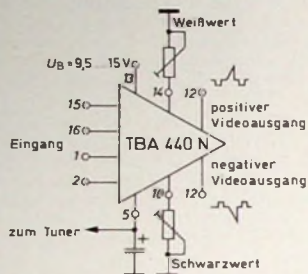
funk- und Fernsehgeräte sowie für Tonbandgeräte und Plattenspieler eignet. Eine interne Regelschaltung erlaubt den Betrieb in einem großen Spannungsbereich und Temperaturbereich. Je nach erforderlicher Temperaturbeanspruchung stehen zwei verschiedene Gehäuse in Kunststoff- oder Metallausführung zur Wahl. Hauptvorteile sind geringer Ruhestrom, hoher Eingangswiderstand, große Empfindlichkeit und wenig externe diskrete Bauteile (Speisespannung 6... 12 V, Eingangsspannung 350 mV_{eff}, Ausgangsspitzenstrom 1 A, Gesamtverlustleistung 1,1 W). Besonders für Autoradios ist die integrierte Schaltung TCA 150 B bestimmt. Hierbei handelt es sich um einen monolithischen NF-Leistungsverstärker im Kunststoffgehäuse mit Kühlbügel. Die maximalen Grenz-



NF-Teil eines Autoradios mit der integrierten Schaltung TCA 150 B (Sescossem)

werte sind: Speisespannung 6...16 V, Ausgangsspitzenstrom 2 A, Gesamtverlustleistung 24 W. Die maximale Ausgangsleistung wird mit 5,5 W bei 10 % Klirrfaktor angegeben. Bei 4,5 W Ausgangsleistung sinkt der Klirrfaktor auf 3 %.

Der Video-ZF-Baustein TBA 440 C von Siemens wird jetzt in zwei weiterentwickelten Versionen angeboten. Die neuen Typen TBA 440 N und TBA 440 P unterscheiden sich lediglich in der Polarität der Tuner-Vorstufenregelung. Die erste Ausführung eignet sich



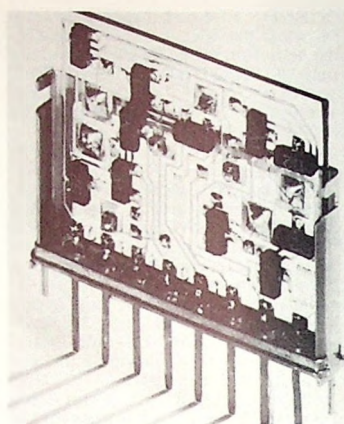
Anschlußschema des Video-ZF-Bausteins TBA 440 N (Siemens)

für NPN- und der zweite Typ für PNP-Tunervorstufen. Der Funktionsbereich ist für 10,5...15 V Betriebsspannung erweitert. Die Weiß- und Schwarzwerte sind getrennt einstellbar. Weitere Vorzüge sind die nur noch sehr geringen ZF-Spannungen an den Videoausgängen, hohe Schwingstabilität sowie verbessertes dynamisches Verhalten von Regelung und Tastung (Gesamtstromaufnahme bei 15 V nur 40 mA). Die S 0255 ist ein Drehzahlregler-IS im Plastik-Steckgehäuse mit 14 Anschlüssen. Der neue Baustein arbeitet nach dem Prinzip des Zweipunktreglers. Auch das Transistor-Array 671 – es besteht aus fünf NPN-Transistoren – hat ein Plastik-Steckgehäuse mit 14 Anschlüssen. Die Durchbruchspannungen sind für die Kollektor-Basis-Strecke 45 V und für die Kollektor-Emitter-Strecke 42 V. Der Kollektorstrom liegt für eine zulässige Gesamtverlustleistung von 500 mW bei 200 mA. Das Array ist vorteilhaft, wenn mehrere Einzeltransistoren eingesetzt werden oder die Kennlinien der Transistoren weitgehend gleich sein sollen.

Die integrierte ZF-Verstärkerschaltung TCA 420 A mit symmetrischem FM-Demodulator von Valvo wurde gegenüber dem Vorläufertyp verbessert. Bemerkenswert sind früherer Begrenzungseinsatz, höhere NF-Ausgangsspannung, höherer von der Feldstärke abhängiger Anzeigestrom sowie die zusätzliche Möglichkeit einer automatischen einstellbaren Nebenempfangsdämpfung und einer Stummtastung des Ausgangssignals. Die TCA 420 A ist mit dem Typ TCA 420 voll austauschbar. Bei der neuen Stereo-Decoder-schaltung TCA 290 A wurde gegenüber dem Vorläufertyp TCA 290 der zulässige Speisespannungsbereich zu kleineren Spannungen hin erweitert, der Klirrgrad bei niedriger Speisespannung herabgesetzt und die Streugrenze der vom Pilotton abhängigen Schaltschwelle für Stereo auf ± 2 dB einge-

engt. Ferner steht mit dem neuen Typ TCA 530 eine regelbare 30-V-Stabilisierungsschaltung für Abstimmindien zur Verfügung. Charakteristische Eigenschaften sind die von der Umgebungstemperatur unabhängige Abstimmungsspannung (geregelter Kristalltemperatur), die Einlaufzeit von 2 s, der Ausgang zum Stummschalten des ZF-Verstärkers während der Einlaufzeit (extern einstellbare Einschaltverzögerung), extern einstellbarer Sollwert der Abstimmungsspannung, Regelhub der Ausgangsspannung ± 1 V, integrierte Vorstabilisierung und dauerkurzschlußfester Ausgang. Zusammen mit der ZF-Verstärkerschaltung TCA 420 A läßt sich ein geschlossener AFC-Regelkreis aufbauen.

Außerdem nahm Valvo einige neue Halbleiterbauelemente für Hybrid-schaltungen in das Lieferprogramm auf. Beim BAV 99 handelt es sich um die Reihenschaltung zweier Si-Planar-Epitaxial-Dioden für schnelle Schalteranwendungen mit herausgeführtem Verbindungspunkt (maximale Sperrspannung 25 V, maximaler Durchlaßstrom 100 mA, Sperrverzögerungszeit ≤ 6 ns). Mit nur drei Typen lassen sich jetzt sämtliche Diodenschaltungen verwirklichen; die Zweifachdiode BAW 56 hat eine gemeinsame Anode, die Zweifachdiode BAV 70 eine gemeinsame Kathode und der Typ BAV 99 enthält eine Reihenschaltung zweier Systeme. Die vier Si-Planar-Epitaxial-Transistoren BCX 17, BCX 18 (PNP) und BCX 19, BCX 20 (NPN) eröffnen mit ihrem zulässigen Scheitelwert des Kollektorstroms von



Hybridschaltung in Dünnschichttechnik mit Transistoren im SOT-23-Gehäuse (Valvo)

1 A und der maximalen Gesamtverlustleistung von 310 mW der Hybrid-technologie neue Anwendungsbereiche. Außerdem entwickelte Valvo für die Verwendung in UHF- und Mikrowellenverstärkern die Si-Planar-Epitaxial-Transistoren BFR 92 und BFR 93 im SOT-23-Gehäuse. Mit einem typischen Wert der Transitfrequenz von 5 GHz haben diese Transistoren sehr gute Breitbandeigenschaften. Sie zeichnen sich ferner durch geringe Intermodulationsverzerrungen, hohe Leistungsverstärkung und niedriges Rauschen aus. W.W.D.

Bildröhren

„Linytron“-Farbbildröhre

In Hannover stellte die japanische Firma Sharp Farbfernsehgeräte mit der neuen 36-cm-In-line-„Linytron“-Farbbildröhre vor. Bei dieser Schatzenmaskenröhre befinden sich auf dem Leuchtschirm an Stelle der Farbtripel (Blau, Grün, Rot) in 120°-Delta-Anordnung senkrecht verlaufende Farbstreifen in der Farbfolge Grün, Rot und Blau. Die Lochmaske hat daher rechteckige vertikale Schlitze. Die drei Elektronenstrahlsysteme sind im Röhrenhals horizontal nebeneinander angeordnet.

Gegenüber dem bisherigen Stand der Technik werden folgende Vorteile genannt: Da das Toroid-Ablenkensystem fest auf den Röhrenhals aufgeklebt ist, entfallen das Montieren und Justieren in der Gerätefertigung. Außerdem entfallen die Notwendigkeit einer dynamischen Korrektur der Konvergenz und damit auch der Aufwand für das Konvergenzsystem, die Blaulateraleneinheit und die zugehörigen Schaltungen. Da keine Konvergenzbleche in der Röhre mehr notwendig sind, ergibt sich eine Verkürzung des 29,1 mm dicken Röhrenhalses. Durch die neue Schlitmmaske erreicht man infolge ihrer größeren Transparenz auch eine Verbesserung der Bildhelligkeit. Fachleute rechnen damit, daß die In-line-Farbbildröhre bei Bildgrößen unter 50 cm die konventionelle Farbtripel-Bildröhre ablösen wird.

Erste Geräte deutscher Produktion mit der neuen Farbbildröhre erwartet man für das Jahr 1974.

Neuartiger Schwarz-Weiß-Fernseh-Bildschirm

Die amerikanische Firma Princeton Material Science Inc. arbeitet an einem neuartigen Schwarz-Weiß-Bildwiedergabeverfahren. Es beruht darauf, daß mattiertes Glas beim Befeuern der rauen Oberfläche lichtdurchlässig wird. Das Bildschirmsystem besteht aus zwei Glasschichten, von denen die eine aufgeraut und die andere geschwärtzt ist. Zwischen die beiden Schichten ist eine leichtverdampfende organische Flüssigkeit gebracht. Die eine der beiden Glasschichten ist mit vertikalen Leiterstreifen beschichtet, die andere mit horizontalen. Die Kreuzungspunkte ergeben dadurch ein Mosaik eng aneinanderliegender Bildelemente. Im Normalzustand ist die mattierte Fläche befeuchtet. Das Licht kann durchtreten und wird an der hinteren schwarzen Scheibe absorbiert; der Bildschirm erscheint dunkel. Bei Anlegen einer elektrischen Spannung an die Elektroden verdampft die Flüssigkeit an den Kreuzungspunkten in wenigen Millisekunden. An dieser Stelle wird das Licht gestreut, und auf dem Schirm erscheint ein heller Punkt. Bisher lassen sich durch Modulation der angelegten Spannung 16 verschiedene Grauwerte erreichen.

Hi-Fi-Box „TL 800“ – Beispiel einer modernen Lautsprecherkonzeption

Um der ständig steigenden Nachfrage des Marktes nach neuzeitlich konzipierten Hi-Fi-Komponenten der Spitzenklasse entsprechen zu können, hat die *Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH* eine Reihe moderner Hi-Fi-Boxen entwickelt. Die größte und leistungsfähigste Box dieser neuen Boxenreihe ist die nachstehend beschriebene „TL 800“ (Abmessungen 42 cm × 58 cm × 31 cm, Bruttovolumen 75 l, Gewicht 21,7 kg).

1. Konstruktiver Aufbau

Die kompakt wirkende Gehäuseform der neuen Lautsprecherbox (Bild 1) entstand aus dem Bestreben, durch geschickte, gleichmäßige Staffelung der Eigenresonanzen des Innenraumes im Hörbereich möglichst gute Wiedergabeigenschaften zu erreichen. Das Gehäuse besteht aus 22 mm dicken Spanplatten, die akustisch den Vorteil der hohen inneren Dämpfung haben. Da mit Rücksicht auf das Design die Holzmaserung längs umlaufend aufge-

hat vorzügliche akustische Eigenschaften. Seine Absorption im Bereich hoher Frequenzen – in keiner Terz des Hörbereichs größer als 0,5 dB – ist so minimal, daß keine Verfälschung des Klangbildes auftreten kann.

Die Rückwand des Gehäuses, aus einer ebenfalls an den Ecken verrundeten furnierten und silbergrau gespritzten Spanplatte bestehend, enthält eine anthrazitfarbene, aus Kunststoff hergestellte haspelförmige Vorrichtung für die Aufnahme der Lautsprecherzuleitung. Zum Lieferumfang gehört das Fußgestell aus gebogenem Stahlrohr, dessen vier Gummimanschetten ein Verkratzen des Furniers beim Aufstellen der Box verhindern.

2. Elektroakustische Bestückung

Die Innenansicht der „TL 800“ (Bild 2) zeigt die Hauptelemente der elektroakustischen Bestückung: vier Lautsprecherchassis und die Frequenzweiche. Hinzu kommt noch das im Bild nicht sichtbare Dämpfungsmaterial.

Durchmesser und als Magnet einen Ferritring mit 1 Tesla Induktion im Luftspalt. Die Öffnungen des Korbes sind mit Nesselsegmenten verschlossen, um zu verhindern, daß Teilchen des Dämpfungsmaterials störende Schwirreffekte an der Membran hervorgerufen.

2.2. Mittelton-Tiefton-System

Das Mittelton-Tiefton-Lautsprecher-System (MTT) ist ebenfalls ein Langhubsystem (6 mm freie Tauchtiefe der Schwingspule, maximal $\pm 1,2$ mm Membranauslenkung). Es hat 128 mm Korbdurchmesser. Die Luftspaltinduktion des Magnetsystems (Polkern-durchmesser 25 mm) ist 1,2 Tesla. Das Lautsprecherchassis ist im Inneren der Box mit einer dicken Kunststoffhaube von 2,5 Liter Innenvolumen und 8 mm Wanddicke luftdicht abgeschlossen, so daß die vom Tiefton-Lautsprecher hervorgerufenen Luftdruckstöße die Membran des Mittelton-Tiefton-Lautsprechers nicht störend beeinflussen können.

2.3. Kalotten-Mittelton-System

Für die Wiedergabe des Frequenzbereichs zwischen 1000 und 6000 Hz wird ein Kalotten-Mittelton-Lautsprecher modernster Konstruktion eingesetzt. Er trägt über seiner Schwingspule von 44 mm Durchmesser einen „Dom“ aus Textilgewebe, das mit einer dauerfeuchten Flüssigkeit getränkt ist. Die Tränkung der kalottenförmigen Membran verhindert Partialschwingungen und reduziert den Klirrfaktor. Über der Kalotte befindet sich ein spinnenförmiges Kunststoffteil, das zwei Funktionen hat: Einmal dient es als Schallführung und linearisiert damit den Frequenzgang des Lautsprechers, und zum anderen schützt es die weiche Kalottenmembran vor mechanischer Beschädigung.

2.4. Kalotten-Hochton-System

Das kleinste der hier eingesetzten Lautsprecherchassis hat ein Kalotten-Hochton-System mit 30 mm Membrandurchmesser. Die Kalottenmembran mit ihrer angeprägten Sicke besteht aus dem Kunststoff „Makrolon“. Auch hier dient eine vor der Membran angebrachte zusätzliche Schallführung zur Verbesserung des Frequenzgangs und der räumlichen Schallabstrahlung.

2.5. Frequenzweiche

Die Frequenzweiche, die jedem der vier Lautsprecher den von ihm wiederzugebenden Frequenzbereich zuordnet, ist sehr aufwendig. Sie enthält Drosselspulen (darunter drei Luftdrosseln), neun Kondensatoren und fünf Widerstände. Diese Bauelemente sind Bestandteil einer gedruckten Schaltung, die in einem Rahmenchassis befestigt ist, um hohe mechanische Festigkeit zu erreichen und inen

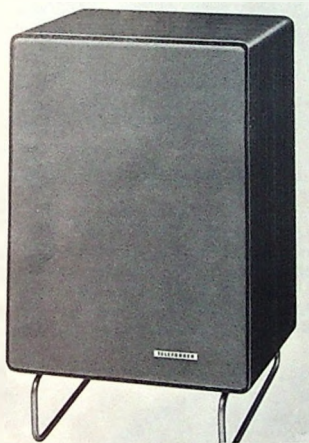


Bild 1. Die neue Hi-Fi-Lautsprecherbox „TL 800“ von Telefunken

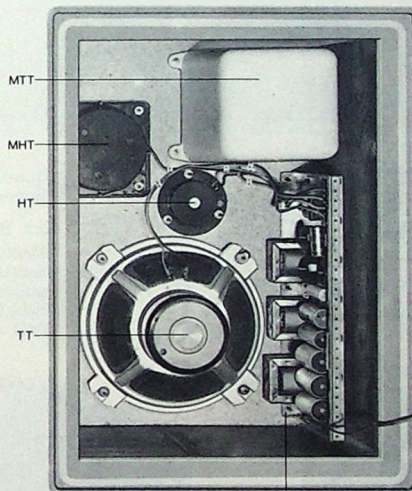


Bild 2 Innenansicht der Lautsprecherbox ohne Dämpfungsmaterial

bracht werden mußte, ging man zur Herstellung des Boxenkorpus fertigungstechnisch neue Wege. Nur so konnte sichergestellt werden, daß an der Stoßstelle des Furniermantels auf der Unterseite des Gehäuses keine Überlappungen des Furniers oder breite Fugen auftreten.

An der Frontseite der Lautsprecherbox sind die vier Lautsprecher asymmetrisch in der Schallwand angeordnet. Sie sind mit einem Bespannstoffträger abgedeckt, der durch eine Klettenbandbefestigung einerseits sehr sicher festsitzt, andererseits aber leicht abnehmbar ist. Der Bespannstoff aus hell-silbergrauem Kunststoffgewebe

Dipl.-Phys. Karl-Heinz Thiele ist Leiter der Rundfunk-Akustikgruppe der *Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH*, Hannover.

2.1. Tiefton-System

Das Tiefton-Lautsprechersystem (TT) ist ein hochbelastbares Langhubsystem mit 245 mm Korbdurchmesser, 18 mm freier Tauchtiefe der Schwingspule und maximal ± 8 mm Membranauslenkung. Die für Tiefton-Systeme dieser Größenordnung extrem flache Membran (Abstand zwischen Kalottenmitte und der Ebene des äußeren Sickenrandes nur etwa 12 mm) ist mit einer Gummisicke so weich aufgehängt, daß die Eigenresonanz des Systems ohne Schallführung bei 22 Hz liegt. Die Schwingspule aus thermofestem Draht ist auf einen Aluminium-Spulenträger gewickelt. Das Magnetsystem hat einen Polkern von 37 mm

Klirren oder Schwirren der Bauelemente zu vermeiden.

2.6. Gehäusedämpfung

Um exakte Wiedergabe der tiefen Frequenzen, gute Impulstreue und sauberes Einschwingverhalten des Tiefton-

3. Technische Eigenschaften

3.1. Lautsprecherweiche

Um die vier Lautsprecher optimal aufeinander abzustimmen, wurde elektrisch ein recht hoher Aufwand getrieben (Bild 3). Die vier in der Weiche vorhandenen Bandfilter haben Flanken-

steilheiten von 12 dB/Oktave und zum Teil sogar von 18 dB/Oktave. Dadurch sind die Übernahmefrequenzen, in denen je zwei Lautsprecher Frequenzen gemeinsam abstrahlen, sehr schmal. Wiedergabefehler – beispielsweise stark zischende S-Laute – werden so von vornherein eliminiert, eine Maßnahme, die die Sprachverständlichkeit äußerst positiv beeinflusst.

Die Übernahmefrequenzen wurden so gewählt, daß die beiden Konuslautsprecher nur in den Frequenzbereichen arbeiten, in denen sie noch ein Kugelschallfeld abstrahlen. Davon ausgehend, wurde die Weiche so dimensioniert, daß sich der aus Bild 4 zu entnehmende Spannungsverlauf an den Lautsprechersystemen in Abhängigkeit von der Frequenz ergibt. Man erkennt, daß die Übernahmefre-

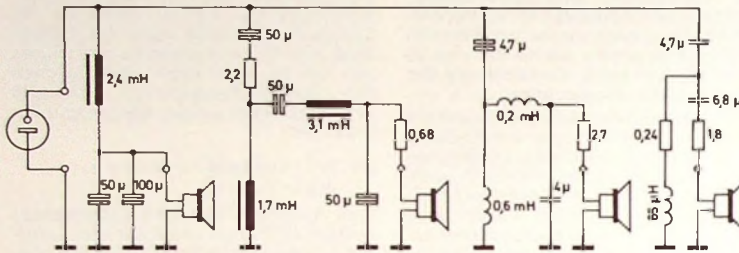
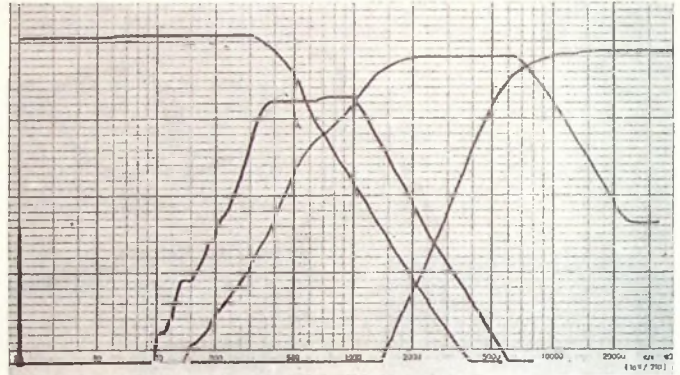


Bild 3. Schaltung der Vier-Wege-Lautsprecherweiche

Bild 4. Spannungsverlauf an den vier Lautsprechersystemen in Abhängigkeit von der Frequenz



Lautsprechers in der Box zu gewährleisten, ist ihr Innenraum mit Dämpfungsmaterial bestimmter Konsistenz (ein Steinwollmaterial) gefüllt. Damit auch in der Serienfertigung stets die gleiche Luftpolstersteifigkeit erreicht wird, sind verschieden große Plattenzuschnitte von 40 mm Dicke nach einem definierten Schema in der Box angeordnet. Steinwolle hat gegenüber Textilmaterialien den Vorzug der chemischen Neutralität und der Nichtentflammbarkeit. In der vorliegenden Form ist es ein fast ideales Dämpfungsmittel.

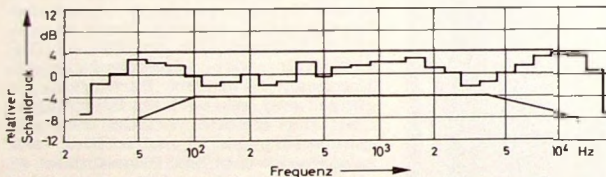


Bild 5. Verlauf des Schalldruckpegels in Abhängigkeit von der Frequenz

quenzen bei etwa 500, 1000 und 7000 Hz liegen.

3.2. Schalldruckverlauf

Mißt man den Schalldruckverlauf der Lautsprecherbox „TL 800“ in Abhängigkeit von der Frequenz im freien Schallfeld nach DIN 45 500 Bl. 7, so erhält man die Kurve nach Bild 5. Bei

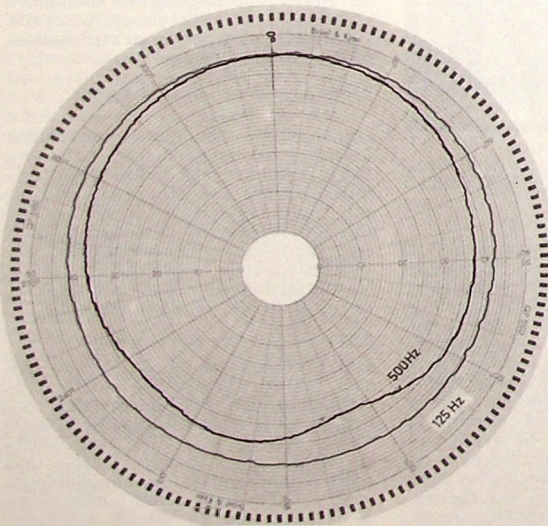


Bild 6. Räumliche Schallverteilung für die Frequenzen 125 Hz und 500 Hz

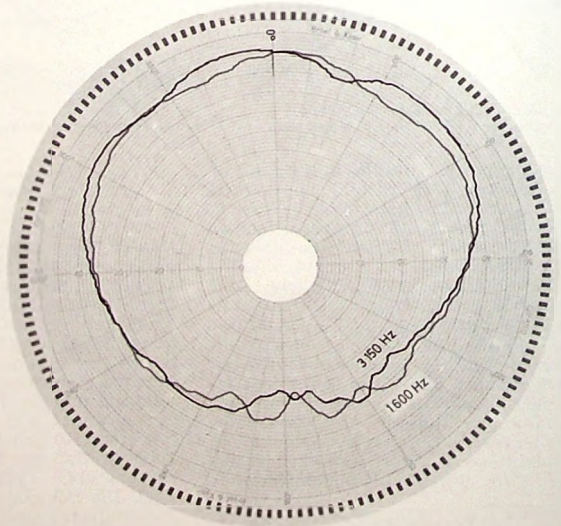


Bild 7. Räumliche Schallverteilung für die Frequenzen 1600 Hz und 3150 Hz

dieser Messung wurde die Box auf der Meßweise so eingegraben, daß die Schallwand mit der Erdoberfläche abschließt. Man erhält dadurch näherungsweise eine unendlich große Schallwand. Bezugsachse bei dieser Messung ist die Senkrechte im Schnittpunkt der Schallwanddiagonalen. Der Abstand des Meßmikrofons von der Schallwand war dabei 1 m. In das so ermittelte Kurvenbild wurden zusätzlich die nach der Norm zulässigen Toleranzgrenzen eingetragen.

3.3. Räumliche Schallverteilung

Die Messung des Schalldrucks im direkten Schallfeld kann nur unvollkommen irgendwelche Aussagen über die akustischen Qualitäten einer Lautsprecherbox machen. Die Messung der räumlichen Schallverteilung ist weit aus besser zur Beurteilung geeignet. Dazu wird die Lautsprecherbox im reflexionsfreien (schalltoten) Meßraum auf einen Drehtisch gestellt, der synchron mit einem Polarkoordinatenschreiber gedreht werden kann. Gegenüber dem Lautsprecher ist in 3 m Abstand das Meßmikrofon angeordnet. Speist man jetzt die Lautsprecherbox mit diskreten Sinustönen und läßt man sie dabei langsam rotieren, dann erhält man eine Darstellung des Schalldruckpegelverlaufs in Abhängigkeit vom Drehwinkel. Die Kurven in den Bildern 6 bis 8 geben die räumliche Schalldruckverteilung der Lautsprecherbox in Polarkoordinaten wieder für die Ebene, die senkrecht zur Längsachse der Lautsprecherbox steht und in der auch der Schnittpunkt der Schallwanddiagonalen liegt. Die Meßfrequenzen waren 125, 500, 1600, 3150, 6300 und 12 500 Hz.

3.4. Klirrfaktor

Die Messung des Klirrfaktors eines Lautsprechers bringt zahlreiche meßtechnische Probleme, die meist mit der Art des zur Verfügung stehenden schalltoten Raums zusammenhängen.

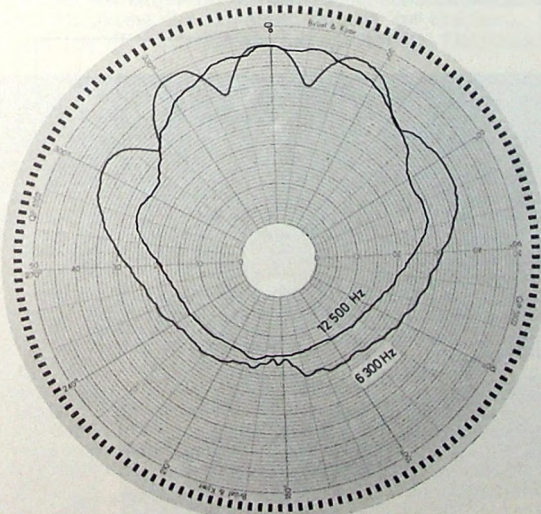


Bild 8. Räumliche Schallverteilung für die Frequenzen 6300 Hz und 12500 Hz

Darüber hinaus wird in DIN 45 500 Bl. 7 noch die Messung in mehreren Frequenzbereichen bei verschiedenen Spannungen gefordert. Bei den hier durchgeführten Messungen wurden die Klirrfaktorkurven in vier Bereichen bei unterschiedlichen Meßab-

ständen und Spannungen gemessen und der besseren Übersicht wegen zu stetigen Kurven grafisch zusammengesetzt. (Aus diesem Grunde stimmt die Ordinatenzeichnung auch nur bis 1 kHz; oberhalb davon ist grafisch ein Pegelangleich durchgeführt worden.)

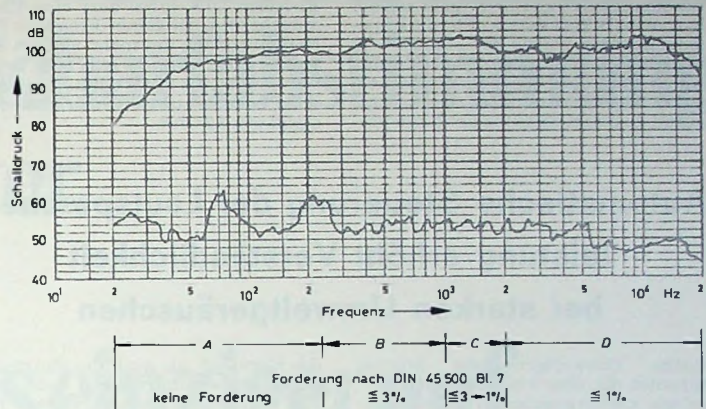


Bild 9. Klirrfaktor k_2 als Funktion der Frequenz. Oben: Grundwellen-Schalldruckkurve, unten: k_2 -Kurve; Schalldruck bezogen auf $2 \cdot 10^{-5}$ Pa

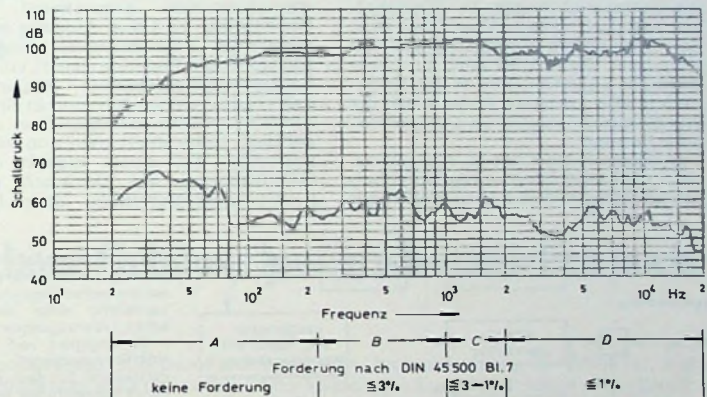
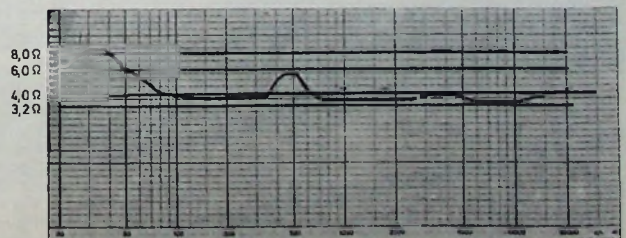


Bild 10 (oben). Klirrfaktor k_3 als Funktion der Frequenz. Oben: Grundwellen-Schalldruckkurve, unten: k_3 -Kurve; Schalldruck bezogen auf $2 \cdot 10^{-5}$ Pa

In den Bildern 9 und 10, in denen außer der Grundwellen-Schalldruckkurve die Kurvenverläufe für k_2 beziehungsweise k_3 eingezeichnet sind, werden die Teilbereiche A, B, C und D angegeben. Im Bereich A (20 ... 250 Hz) war der Meßabstand 0,3 m, in den übrigen Bereichen 2 m. In den Bereichen A und B (20 ... 1000 Hz) wurde der Lautsprecherbox eine elektrische Eingangsleistung von 10 W ($\approx$ Betriebsleistung) zugeführt; im Bereich C (1000 ... 2000 Hz) waren es 5 W und bei D (2000 ... 20 000 Hz) 2,5 W. Die Messung wurde im freien Schallfeld ganzraum,

Bild 11 (unten). Impedanzverhalten der Hi-Fi-Lautsprecherbox „TL 800“



das heißt freistehend im schalltoten Raum, durchgeführt. Die nach DIN 45 500 geforderten Grenzwerte der einzelnen Bereiche sind unter den Kurvenbildern eingetragen.

3.5. Impedanzverhalten

Das Impedanzverhalten der Hi-Fi-Lautsprecherbox „TL 800“ geht aus der Kurve im Bild 11 hervor. Für die Impedanzmessung wurde der „TL 800“ ein niederfrequentes, gewobbeltes Sinussignal über einen hochohmigen Widerstand zugeführt und der Spannungsabfall an den Kontakten des Lautspre-

chersteckers gemessen und mit einem Schreiber aufgezeichnet. Die zusätzlich eingezeichneten Geraden zeigen den Spannungsverlauf, wenn man statt der Lautsprecherbox mit ihrem komplexen Widerstand ohmsche Widerstände von 3,2 Ohm, 4 Ohm, 6 Ohm und 8 Ohm einsetzt. Nach der Hi-Fi-Norm DIN 45 500 darf eine Lautsprecherbox bei keiner Frequenz ihre Nennimpedanz um mehr als 20 % unterschreiten. Für die „TL 800“, deren Nennimpedanz mit 4 Ohm angegeben wird, bedeutet das einen Grenzwiderstand von 3,2 Ohm.

Automatische Steuerung der Lautsprecherleistung erhöht Verständlichkeit bei starken Umweltgeräuschen

Starke Umweltgeräusche können mitunter die über eine Lautsprecheranlage wiedergegebenen Informationen überdecken. Das gilt beispielsweise für Nachrichtenanlagen in Kraftfahrzeugen, aber auch für Lautsprechereinrichtungen in Wartehallen, auf Bahnhöfen, Flughäfen usw. Bei konstantem Geräuschpegel hat man zwar die Möglichkeit, die Lautstärke in angemessener Weise einzustellen, aber meistens ändern sich die Störgeräusche schnell und um erhebliche Beträge.

Für solche Fälle wäre es wünschenswert, die Lautstärke der Lautsprecheranlage entsprechend dem jeweiligen

das Geräusch als auch die akustische Lautsprecherinformation aufnimmt. Ein nachgeschalteter Verstärker liefert nach Gleichrichtung und Filterung ein Ausgangssignal, das der Summe aus Geräusch und Lautsprecherinformation proportional ist. Gleichzeitig wird dem Ausgang eines regelbaren Vorverstärkers, der die Lautsprecher-Endstufe steuert, ein der Lautsprecherinformation proportionales Signal entnommen und in einem Abtastverstärker gleichgerichtet und gefiltert. Subtrahiert man nun einen passenden Teil dieses Signals vom Summensignal aus Geräusch und Lautsprecherinformation, dann läßt

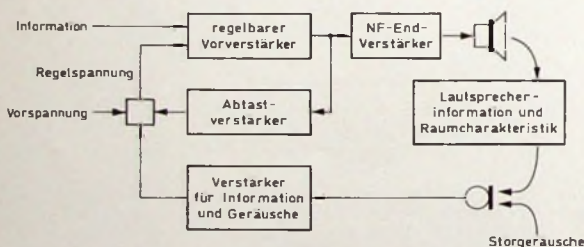


Bild 1. Schematische Darstellung der Einrichtung zur automatischen Regelung der Lautstärke einer akustischen Übertragungsanlage in Abhängigkeit vom Umwelt-Geräuschpegel. Das Regelsignal für den regelbaren Vorverstärker ist unabhängig von der Intensität der gewünschten Information

Geräuschpegel selbsttätig regeln zu können. Das ist aber nicht ohne weiteres möglich. Eine derartige Einrichtung muß ihren Sensor – also ein Mikrofon – nämlich an der gleichen Stelle haben, an der die akustische Nachricht empfangen werden soll. Dort aber registriert sie außer dem Geräuschpegel auch das Lautsprechersignal, und wenn dieses infolge der Regelung lauter wird, wirkt das zunächst ebenfalls wie eine Erhöhung des Geräuschpegels, und die Anlage wird noch lauter gesteuert. Eine solche automatische Regelung ist also instabil.

Anders liegen jedoch die Verhältnisse, wenn die Regeleinrichtung zwischen der gewünschten Übertragung und dem ungewollten Geräuschpegel unterscheiden kann. An der Naval Postgraduate School in Monterey, Calif., wurde eine solche Einrichtung entwickelt und untersucht. Sie arbeitet, wie Bild 1 zeigt, mit einem Mikrofon in dem zu beschallenden Raum, das sowohl

sich für den regelbaren Vorverstärker ein Regelsignal gewinnen, dessen Größe nur noch dem Geräuschpegel in dem zu beschallenden Raum entspricht. Auf diese Weise läßt sich die Lautstärke der Anlage automatisch so regeln, daß die Verständlichkeit der Information gewährleistet ist.

Die Verhältnisse sind in der Praxis jedoch nicht ganz so einfach, wie sie hier der Kürze wegen dargestellt sind. Die Frequenzgänge der Lautsprecher, des Mikrofons und der Verstärker spielen ebenso eine Rolle wie der gegenseitige Überdeckungseffekt von Akustiksignalen verschiedener Tonhöhe. Ausführliche Versuche ergaben beispielsweise, daß die Wahrnehmbarkeit von Tönen, die eine niedrigere Frequenz als das Störsignal haben, wesentlich weniger beeinträchtigt wird als die von Tönen mit höheren Frequenzen; am stärksten ist die Verschlechterung der Wahrnehmbarkeit von Tönen in unmittelbarer Nachbarschaft der Stör-

frequenz. Aber auch hierbei gibt es noch eine starke Abhängigkeit von der Intensität des Störsignals (Bild 2).

Bei der Versuchsanordnung, die weitgehend mit integrierten Schaltungen bestückt ist, sind die Zeitkonstanten interessant, mit denen die Einrichtung

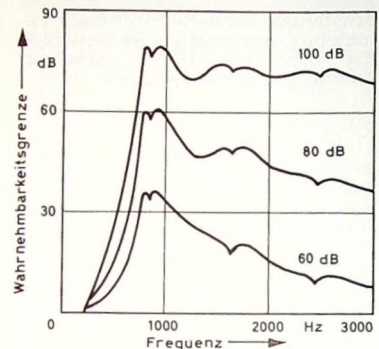


Bild 2. Schwellen der Wahrnehmbarkeit eines Tons in Abhängigkeit von seiner eigenen Frequenz und der Intensität (bezogen auf 10^{-12} W je cm^2) eines Störsignals von 800 Hz. Bemerkenswert ist, daß die Überdeckung höherer Frequenzen bei geringerer Störsignal-Intensität wesentlich schwächer ist

anspricht. Bei stärker werdendem Störpegel erfolgt eine Erhöhung der Lautsprecher-Lautstärke innerhalb von 0,1 s; wird der Geräuschpegel schwächer, dann reagiert die Regelung mit einer Zeitkonstante von 5 s. Auf schnell schwankende Geräuschpegel spricht die Regelung also gar nicht an, und der langsame Abfall der Lautstärke bei schwächer werdendem Störgeräusch entspricht der Erholbarkeit des Ohres.

Praktische Versuche mit der Versuchsanordnung zeigten, daß die Verständlichkeit von akustischen Informationen tatsächlich wesentlich verbessert wird. Die Lautstärkeänderungen blieben in erträglichen Grenzen. Eine gemessene Regelkurve ist im Bild 3 dargestellt. Die Versuchsanord-

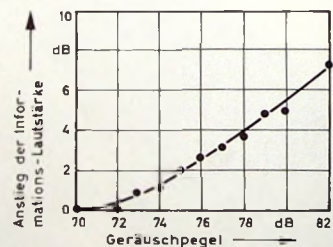


Bild 3. Freifeldmessungen an der Autobahn. Eine Erhöhung des Geräuschpegels (bezogen auf 10^{-12} W/ cm^2) um 10 dB bewirkte eine Erhöhung der Informations-Lautstärke um 7 dB

nung hatte einen ausnutzbaren Dynamikbereich von 35 dB. Durch Einsatz höherer Verstärkung und stärkerer Endstufen ließe sich dieser Wert aber noch ohne weiteres erhöhen. HPS

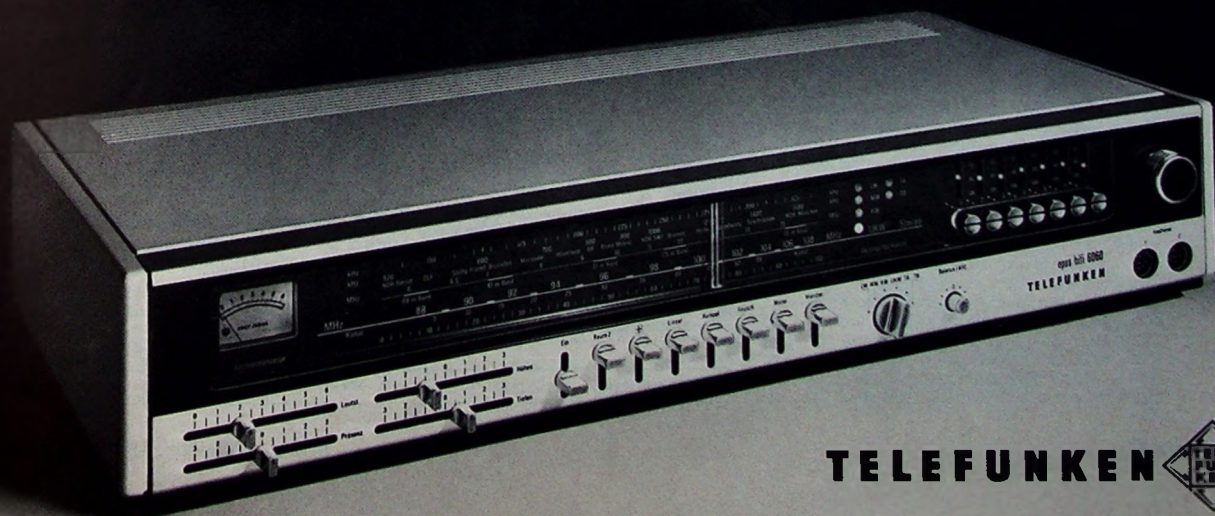
(Hoisington, D.B. u. Hobson, A.F.: Automatic control of speaker output compensates for noisy background. Electronics Bd. 45 [1972] Nr. 11, S. 118-121)

**Der neue opus hifi 6060.
Weil er unser bester Receiver ist,
hat er eine Scharfabstimmung
per Computer.**

**Übrigens als einziger auf
dem Markt.**

Technik von Telefunken. Schöne Gehäuse bauen wir natürlich auch.

opus hifi 6060. 2x 35 Watt Sinusleistung (2x 60 Watt Musikleistung). Klirrfaktor kleiner als 0,2%. Frequenzumfang 20 - 20000 Hz. Zur Ausstattung: Computergesteuerte AFC (schaltet bei Berührung des Abstimmknopfes aus und nach erfolgter Sendereinstellung automatisch ein, optimale Scharfabstimmung - exakter als bei jeder herkömmlichen Methode). Einstellbare Stillabstimmautomatik. Regelbare Stereo-Automatikschwelle. Feldstärkeabhängiges Anzeigeinstrument mit eingebautem Exakt-Tuning-Leuchtindikator. Getrennte Höhen-, Präsenz- und Tiefenregler. Anschluß von 6 Boxen möglich (Stereo, Quadro-Raumklang, 2-Raum-Stereo-Betrieb). Zur Elektronik: 11 ICs (höchster Integrationsgrad). UKW-Mischteil mit MOS-FET-Transistoren. AM-HF-Vorstufe mit MOS-FET-Tetrode. Keramische Filter. Elektronische Sicherung der Endstufen.



TELEFUNKEN



Gleich- und Wechselspannungs-Millivoltmeter mit geringem Aufwand

Beim Arbeiten mit Halbleiterbauelementen steht man häufig vor der Aufgabe, Spannungen im Millivolt-Bereich messen zu müssen. Da das mit üblichen Vielfach-Meßinstrumenten nicht möglich ist, wird im folgenden ein Millivoltmeter beschrieben, das im empfindlichsten Bereich nur 1 mV für Vollausschlag benötigt und nur geringen Aufwand erfordert. Es läßt sich für verschiedene Bereiche bis 1 V Vollauschlag erweitern und hat einen Eingangswiderstand von 10 kOhm/mV ($\approx 10 \text{ MOhm/V}$). Eine einfache Zusatzeinrichtung gestattet auch Wechselspannungsmessungen. Verwendet man ein Anzeigeinstrument, bei dem der Nullpunkt in der Mitte der Skala liegt, dann kann man nicht nur positive und negative Spannungen ohne Polaritätsumschaltung messen, sondern auch minimale Spannungsschwankungen um den Nullpunkt oder um einen anderen Sollwert beliebigen Potentials überwachen.

Schaltung

Wie Bild 1 zeigt, arbeitet das Millivoltmeter mit einem Operationsverstärker, der so geschaltet ist, daß jede Än-

oder einen ähnlichen – ein, dann sind diese Bauelemente überflüssig.

Aufbau

Der mechanische Aufbau ist unkritisch. Er kann auf einer kleinen Lochraster-Pertinaxplatte oder auf einer entsprechend geätzten Platine erfolgen. Zu beachten ist nur, daß weder ein etwa verwendetes Chassis noch das Metallgehäuse als „Masse“ verwendet werden darf. Die ganze Anordnung sollte vielmehr potentialfrei gehalten sein, damit man auch die Möglichkeit hat, niedrige Spannungen zu messen, die einem hohen Grundpotential überlagert sind.

Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme stellt man R 10 auf größten Widerstandswert und R 2 auf den Mittenwert ein. Schlägt das Anzeigeinstrument nach dem Einschalten stark aus, dann muß die Betriebsspannung sofort wieder abgeschaltet werden, weil ein Schaltungsfehler vorliegt, der erst behoben werden muß. Ist der Zeigerausgang dagegen klein, dann ist der Aufbau in Ordnung, und man kann die Ausgangs-

verwendet, die man entsprechend Bild 2 vor den Eingang E 1 schaltet. Die den einzelnen Bereichen entsprechenden Werte dieser Widerstände sind Tab. I zu entnehmen. Es ist natürlich auch möglich, die verschiedenen Vorwiderstände zusammen mit einem Bereichswahlschalter in das Gerät einzubauen. Dabei muß man aber darauf achten, daß ein Meßgeräteschalter sehr guter Ausführung verwendet wird. Anderenfalls können die Schalterkontakte Fehlspannungen liefern, die selbst in der Größenordnung mV liegen und wegen ihrer zeitlichen Inkonsistenz zu Fehlmessungen führen.

Zur Eichung verwendet man zweckmäßigerweise ein passendes Ver-

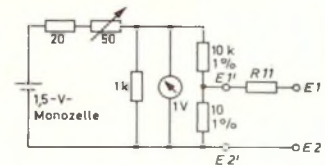


Bild 3. Spannungsteilerschaltung zur Eichung des 1-mV-Bereiches unter Verwendung eines Voltmeters für 1 V

gleichsinstrument und eine geeignete Spannungsquelle. Sind sie nicht vorhanden, dann kann man sich auch mit einem ausreichend genauen Voltmeter für 1 V behelfen und die Eichspannung von 1 mV mit Hilfe der Spannungsteileranordnung nach Bild 3 erzeugen. Die Spannungsteilerwiderstände von 10 Ohm und 10 kOhm müssen hohe Genauigkeit aufweisen, sonst wird die Eichung ungenau. Verwendet man für die Vorwiderstände R 11 Ausführungen mit 1 % Toleranz oder weniger, dann stimmt die Eichung auch für alle anderen Bereiche. Die eigentliche

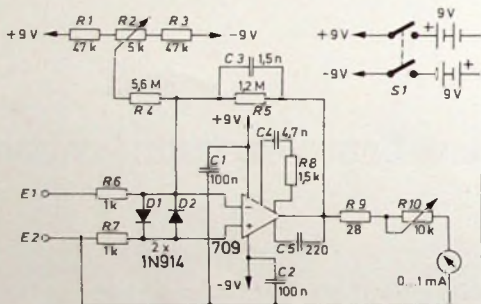


Bild 1. Schaltung des Gleichspannungs-Millivoltmeters für 1 mV Vollauschlag

derung des Eingangsstroms eine entsprechende Änderung der Ausgangsspannung zur Folge hat. Die Empfindlichkeit der Anordnung wird durch R 9 und R 10 bestimmt. Zur Kompensation der Eingangs-Offsetspannung dienen die Widerstände R 1, R 2, R 3 und R 4. Sie sorgen dafür, daß ohne Eingangsspannung die Anzeige am Ausgang Null ist. Die Werte für R 1 und R 3 hängen etwas vom verwendeten Operationsverstärker ab; sie können zwischen 18 kOhm und 68 kOhm liegen. Zum Abblocken der Betriebsspannungen dienen die beiden Kondensatoren C 1 und C 2, die möglichst in der Nähe des Operationsverstärkers angeordnet werden sollten. Das gleiche gilt für die Anordnung der beiden Überlastungsschutzdioden D 1 und D 2.

Bei Verwendung des Operationsverstärkers 709 oder eines äquivalenten Typs ist eine Kompensation des Phasen- und Frequenzgangs erforderlich. Dazu dienen die RC-Kombination C 4, R 8 und der Kondensator C 5. Setzt man einen bereits intern kompensierten Operationsverstärker – etwa den 741

spannung mit Hilfe von R 2 auf Null einregeln. Danach wird R 10 verkleinert und R 2 nachgeregelt, R 10 wiederum verringert und so fort, bis R 10 vollständig kurzgeschlossen ist und das Instrument ebenfalls wieder Null anzeigt.

Meßbereiche und Eichung

Zur Festlegung der verschiedenen Meßbereiche werden Vorwiderstände

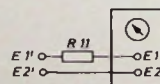


Bild 2. Mit Hilfe verschiedener Vorwiderstände läßt sich die Schaltung nach Bild 1 für beliebige Meßbereiche zwischen 1 mV und 1 V (Vollauschlag) erweitern

Tab. I. Werte der Vorwiderstände für die verschiedenen Meßbereiche des Gleichspannungs-Millivoltmeters

Meßbereich	1 mV	10 mV	100 mV	1 V
Vorwiderstand R 11	10 kOhm	100 kOhm	1 MOhm	10 MOhm

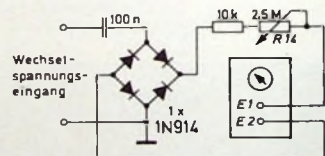


Bild 4. Zusatzschaltung zur Erweiterung des Gleichspannungs-Millivoltmeters für Wechselspannungsmessungen

Eichung erfolgt im 1-mV-Bereich mit R 9. Der endgültige Wert, der von dem im Bild 1 genannten abweichen kann, wird zweckmäßigerweise als Festwiderstand fest eingelötet.

Wechselspannungsmessungen

Für Wechselspannungsmessungen wird das Gleichspannungs-Millivolt-

meter mit einer Zusatzeinrichtung nach Bild 4 ausgestattet. Da die Gleichspannungseichung (mit R 9) nicht mehr verändert werden darf, erfolgen die Festlegung der Wechselspannungsbereiche und ihre Eichung mit Hilfe des Widerstandes R 14. Geeignete Eich-Wechselspannungen erhält man mit einer sinngemäß abgewandelten Schaltung entsprechend Bild 3.

Sollwertüberwachung

Um das Instrument für Sollwertüberwachungen bei höheren Spannungen einzusetzen, wird die Schaltung nach Bild 5 benutzt. Vor der Messung stellt man das Millivoltmeter mit Hilfe von R 2 auf Null. Bei auf höchstem Widerstandswert eingestelltem Regler R 12 verändert man dann R 13, bis das Instrument wieder Null anzeigt. Dann wird R 12 verringert und R 13 nachge-

stellt und dieser Abgleich so lange wiederholt, bis R 12 vollständig kurzgeschlossen ist und das Instrument wiederum keinen Ausschlag zeigt. Die

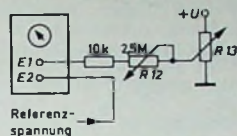


Bild 5. Sollwertüberwachung von höheren Gleichspannungen

Spannung am Schleifer von R 13 entspricht dann bis auf wenige Mikrovolt der Referenzspannung. Si

(Tenny, R.: Low-cost millivoltmeter. Popular Electronics Bd. 3 (1973) Nr. 3, S. 44)

Temperaturstabile Klemmschaltung mit einstellbarem Klemmpotential

Für manche Anwendungsfälle ist es wünschenswert, die positiven Spannungsspitzen einer Impulsfolge an ein bestimmtes wählbares Potential „anzuklemmen“. Bild 1 veranschaulicht diese Verhältnisse. Das eingestellte

ten Transistoren heben sich etwa thermisch bedingte Spannungsänderungen gegenseitig auf. Die gewünschte Klemmspannung wird am Potentiometer P 1 abgegriffen und tritt, um die Basis-Emitter-Spannung

bedingte Änderungen der Basis-Emitter-Spannungen kompensieren sich dabei gegenseitig.

Als eigentlicher Klemmtransistor arbeitet T 3. Wenn kein Eingangssignal zugeführt wird, ist T 3 über den Basiswiderstand R 1 durchgeschaltet, und sein Emittential entspricht bis auf eine geringe Differenz dem von T 1.

Führt man dem Eingang E nun Impulse zu, dann werden ihre positiven Spitzen an der Basis-Kollektor-Sperrschicht von T 3 gleichgerichtet, während das Basispotential von T 3 auf einem Wert festgehalten wird, der um U_{BE} über dem des Emitters liegt. Da T 3 durchgeschaltet ist, heben sich die Spannungsabfälle an der Basis-Kollektor-Sperrschicht einerseits und an der Basis-Emitter-Sperrschicht andererseits auf (und damit auch die thermisch bedingten Änderungen dieser Spannungen), so daß die Impulsspitzen genau auf dem Potential des Emitters von T 1, also auf dem eingestellten Klemmpotential liegen.

Während der negativen Teile des Eingangssignals ist die Sättigung von T 3 aufgehoben, und der Transistor arbeitet als normaler Emitterfolger. Das „geklemmte“ Signal tritt niederohmig am Ausgang A 1 auf. Im Bild 2

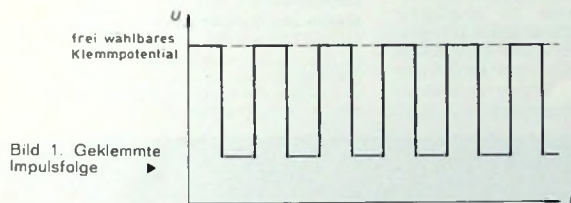


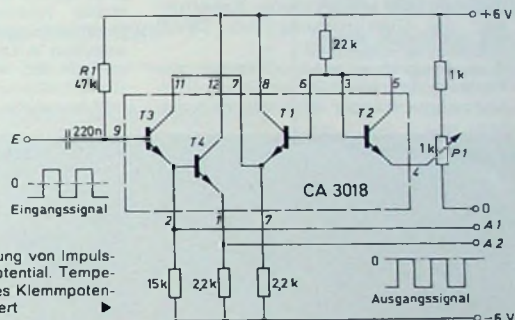
Bild 1. Geklemmte Impulsfolge

Klemmpotential soll möglichst keinen Temperaturgang zeigen, und die zur Lösung der Aufgabe erforderliche Schaltung muß sich ohne Anpassungsschwierigkeiten zwischen andere Stufen einfügen lassen.

Bild 2 zeigt, wie das Problem mit einfachen Mitteln zu lösen ist. Die Schaltung ist mit einem Transistor-Array CA 3018 (RCA) – einer monolithischen Mehrfachanordnung von vier NPN-Transistoren – aufgebaut. Infolge der engen thermischen Kopplung der auf einem gemeinsamen Chip angeordnete

Bild 2. Schaltung zur Klemmung von Impulsfolgen an ein einstellbares Potential. Temperaturbedingte Änderungen des Klemmpotentials werden dabei kompensiert

des als Diode geschalteten Transistors T 2 erhöht, an der Basis des Emitterfolgers T 1 auf. Da das Emittential von T 1 um U_{BE} niedriger ist als sein Basispotential, erscheint also am Emittential von T 1 das an P 1 eingestellte Potential, jedoch erheblich niederohmiger. Etwaige temperatur-



wird T 4 als zusätzlicher Emitterfolger verwendet, so daß ein zweiter niederohmiger und entkoppelter Ausgang A 2 zur Verfügung steht. -be-

(Jung, W.: Temperature-compensated dc restorer offers variable clamping. Electronic Design Bd. 3 (1971) Nr. 2, S. 50)



Antennen

Neues Groß-Gemeinschaftsantennen-System

Der Unternehmensbereich Nachrichtentechnik der Firma Hans Kolbe & Co. stellte auf dem Fernsynchronsymposium 1973 Montreux ein neues Groß-Gemeinschaftsantennen-Anlagensystem vor, das die Möglichkeit bietet, bis zu 13 Fernsehkanäle und UKW-Ton-Rundfunk unter Ausnutzung des oberen und unteren Sonderbereichs ohne Nachbarkanalbelegung zu übertragen. Gleichzeitig ist das System für Rückwärtsübertragung ausgelegt. Neben kanalselektiven hochfrequenten Regeleinrichtungen für die Kopfstation ist das Kernstück des Systems der pilotgeregelte Streckenverstärker „SVS“ mit 40 ... 290 MHz Übertragungsbandbreite für vorlaufende Signale und 5 ... 30 MHz für Rückwärtsinformationen. Die in Hybridtechnik aufgebauten Verstärker haben 23 dB Leistungsverstärkung. Ihre Aussteuerfähigkeit liegt für zwei Kanäle bei 120 dB μ V; bei zwölf Kanälen sind noch 112 dB μ V zugelassen (DIN 45 004, Meßmethode B). Bei 60 dB Kreuzmodulations-Abstand und 46 dB Signal-Rausch-Abstand lassen sich bei Übertragung von 12 oder 13 Kanälen 32 Verstärker hintereinanderschalten. Das bedeutet, daß bei „mittleren Kabelnetzen“ die Überbrückung von 73 dB Dämpfung möglich ist.

Zum Programm gehören ferner nur Versorgung von Linienabschnitten, Abzweigverstärker (Hybridschaltung,

5 ... 30 MHz/40 ... 290 MHz, 120 dB μ V bei 2 Kanälen) und hochwertige Leitungsverteiler sowie Abzweiger. Die passiven Bauteile in Richtkoppler- beziehungsweise entkoppelnder Transformator-technik haben beispielsweise eine Eingangs-Anpassung von $a_1 \geq 23$ dB. Das Stammnetz (Teilnehmer-netz) wird über Breitbandverstärker (Hybridschaltung, 40 ... 290 MHz, 25 ... 41 dB, 2×117 dB μ V bei 2 Kanälen) und Rückumsetzer mit HF-Energie versorgt. Die am gesamten Strecken- und Liniennetz auftretenden Dämpfungsverzerrungen je Kanal übersteigen $\pm 0,5$ dB nicht: zwischen Empfangsstelle und Anschluß im Stammverstärker-netz gelten 3 dB als vertretbare Dämpfungsverzerrungen. Dafür stehen steckbare Kabelentzerrer für jeden Streckenverstärker und für die Stammverstärkerstellen zur Verfügung.

Neue Druckschriften

Neue RCA-Halbleiter-Handbücher

Mit sechs stattlichen Bänden im Format A 5 liegt RCA die Ausgabe 1973 der Halbleiter-Handbücher vor. Sie sind nicht nur auf neuesten Stand gebracht worden, sondern enthalten zusätzlich zu den Datenblättern neuer Typen jetzt auch zahlreiche Applikationsberichte (vorzugsweise in Englisch); ihnen vorangestellt sind kurze Inhaltsangaben in Deutsch. Jedes Datenbuch enthält das weitere eine Einleitung, Inhaltsübersicht, Typenverzeichnis und Auswahlübersicht) und am Schluß

eines jeden Bandes die Gegenüberstellung der Bezeichnungen von kommerziellen und Entwicklungstypen sowie ein für alle sechs Bände geltendes Stichwortverzeichnis. Der Satz (6 Bücher) ist zur Sonderschutzgebühr von 44 DM (+ 5,5 % MwSt) erhältlich. Für die Einzelbände gelten folgende Schutzgebühren (jeweils + 5,5 % MwSt): „Leistungstransistoren, Leistungs-Hybridschaltungen“ (728 S., Best.-Nr. SSD-204A, 9 DM); „HF-Leistungstransistoren und Leistungsmoduln“ (544 S., SSD-205A, 9 DM); „Thyristoren, Triacs, Diacs, Gleichrichter“ (528 S., SSD-206A, 8 DM); „Integrierte Linear-Schaltungen und MOS-Feldeffekttransistoren“, Datenblätter (720 S., SSD-201A, 9 DM) und Applikationsberichte (408 S., SSD-202A, 6 DM); „COS/MOS Integrierte Digital-Schaltungen“ (488 S., SSD-203A, 8 DM).

Neue ITT-Datenbücher

Die ITT Bauelemente Gruppe Europa hat für die folgenden Produktgruppen neu überarbeitete Datenbücher herausgegeben: Ablenkmittel für Schwarz-Weiß- und Farbfernsehergeräte - Kohlemasse-Widerstände und Trimmer - Funk-Entstörbauteile - Chassislautsprecher.

Berichtigung

Stellen und Gangreserven von Digitaluhren. FUNK-TECHNIK Bd. 28 (1973) Nr. 10 S. 365

Im Bild 1 müssen beim ersten Frequenzteiler SN 7490 (ebenso wie beim zweiten) die (im Bild nicht dargestellten Anschlüsse) 1 und 12 miteinander verbunden werden.

Der Dreh, der Ihr Antennen-Geschäft zum Rotieren bringt

Anspruchsvolle Freunde des Stereo-Rundfunks interessieren sich für diesen Dreh: Hirschmann Antennen mit Rotor. - Vom bequemen Sessel aus wird die Antenne auf dem Dach ferngesteuert gedreht, bis sie diesen oder jenen Sender noch deutlicher, noch reiner empfängt. Logisch, daß eine Antenne, die sich rundum dreht, viel mehr Sender viel besser empfangen kann. Und auch logisch, daß man damit neuen Schwung in das Antennengeschäft bringt.



Hirschmann

Richard Hirschmann - Radiotechnisches Werk - 73 Esslingen/Neckar

Preiswerte Halbleiter 1. Wahl



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

Gesellschaftsvereinigung,

welche über weit ausgedehnte Fabrikations- und Lager-
räume sowie über spezialisiertes Personal für Präzisions-
mechanik und Kabelverarbeitung für Elektronik verfügt,

sucht Zusammenarbeit in jeder Form mit deutschen Firmen

Eisenbahn-, Luft- und Telexverbindung.
Günstige Preise für Arbeitskräfte.
Dolmetscher Deutsch-Französisch.

Bitte wenden Sie sich an: STAMELEC,
24800 THIVIERS (France), Fernsprecher: 55 02 88



Isolierschlauchfabrik

gewebhaltige, gewebelose, Glas-
seldensilicon- und Silicon-Kautschuk-

Isolierschläuche

für die Elektro-,
Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Huttenstr. 41-44
Tel: 0311 / 391 7004 — FS: 0181 885

Zweigwerk: 8192 Geratsried 1
Rotkehlchenweg 2
Tel: 081 71 / 600 41 — FS: 0526 330

Wir liefern: 2-m-Bd-Empfänger 148,00 DM,
Kugelschreibermikrofon 54,00 DM, Körperschall-
Abhöreinrichtungen - Stethoskop 175,00 DM,
Minisender-Aufspürer 298,00 DM, Infrarot-
Nachtsichtgerät 1998,00 DM u. v. m. Katalog
gegen Rückporto anfordern: Herstellung und
Vertrieb - Export-Import

EMIL HUBNER, 405 Mönchengladbach-Hardt,
Gartenkamp 15, Telefon 021 61 / 5 99 03

Elektronik-
Baselstück gratis!
für Bastler und alle, die es werden
wollen. Viele Bastelvorschläge, Tips,
Bezugsquellen u. a. m. kostenlos von
TECHNIK-KG, 28 BREMEN 33 BG 26

ACHTUNG!

Hersteller und Großhändler von Stereogeräten, Musikschränken und Transistorradios

Französische Importfirma kauft sämtliche Auslauf-
serien und übernimmt ebenfalls deren Vertretung

SATIE 77, RUE MIRABEAU 94 200 IVRY

Ich möchte Ihre überzähligen

RÖHREN und TRANSISTOREN

in großen
und kleinen Mengen kaufen

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

BLAUPUNKT

Auto- und Kofferradios

Neueste Modelle mit Garantie. Ein-
bauszubehör für sämtliche Kfz.-Typen
vorhanden. Sonderpreise durch Nach-
nahmeversand. Radiogroßhandlung
W. Kroll, 51 Aachen, Postfach 865,
Tel. 7 45 07 — Liste kostenlos

Wir sind ein

Berliner Fachliteraturverlag

der seit mehr als 25 Jahren technische und
technischwissenschaftliche 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, Tätigkeitsnach-
weis und Gehaltsanspruch erbeten unter
F. A. 8542

Berlin

Zur Ergänzung unserer Redaktion
suchen wir einen

jüngeren Mitarbeiter

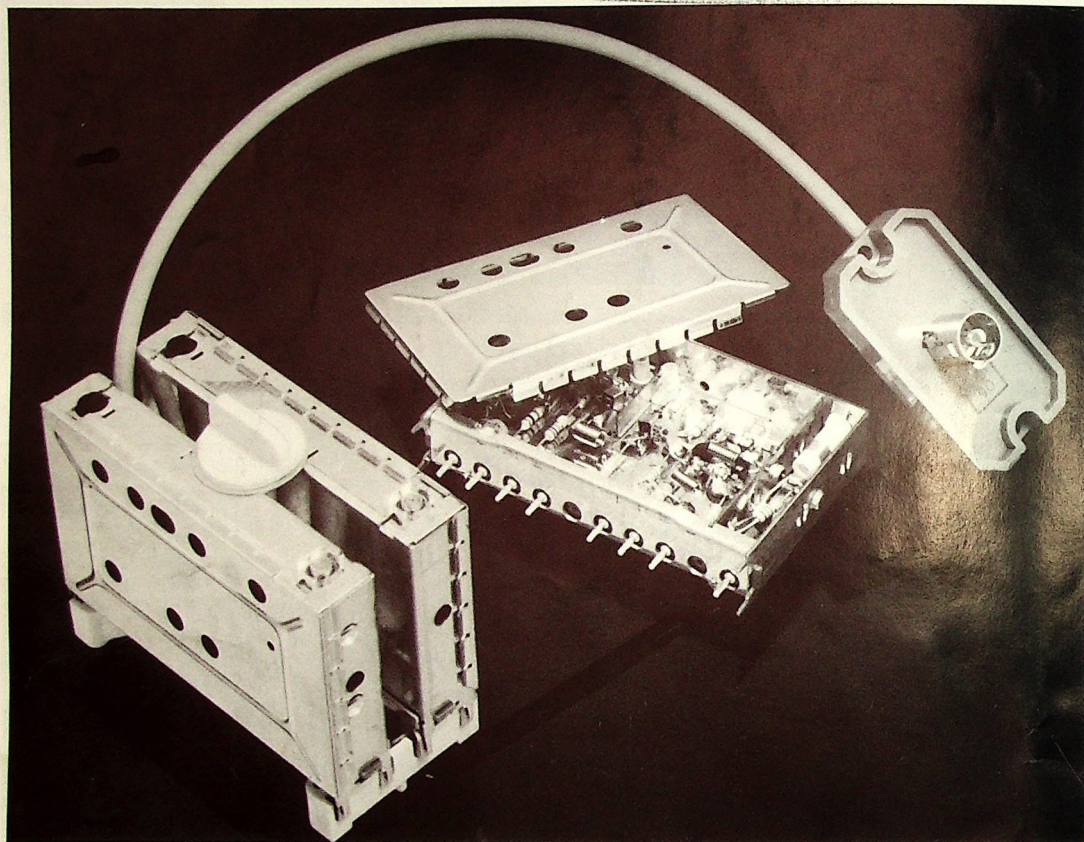
der Fachrichtung Hochfrequenztechnik.

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

VALVO

Bauelemente
für die gesamte
Elektronik

E.-Thälmann-Str. 56



Sie wählen gut,

wenn Sie unsere

Dioden-Kanalwähler

12 ET 5632 (UD 1-Serie für UHF)
und 12 ET 5732 (VD 1-Serie für VHF)
verwenden.

Diese fortschrittlichen,
nach modernsten Gesichtspunkten
entwickelten Abstimmseinheiten
für Schwarzweiß- und Farbfernseh-
empfänger zeichnen sich durch
folgende Eigenschaften aus:

Servicefreundlichkeit: Beide Kanalwähler sind voneinander unabhängig
(getrennte Gehäuse) und einzeln betriebsfähig;

sie sind voll steckbar, d. h. ein Auswechseln ist ohne Löten möglich.

Einfache Anpassung an andere Fernsehnormen:

Es stehen verschiedene UHF- und VHF-Typen zur Verfügung,
die miteinander kombiniert werden können.

Durchstimmbarer VHF-Bereich:

Ein Umschalten zwischen den Bereichen I und III ist nicht erforderlich.

Koaxialtechnik: Beide Kanalwähler werden ohne zusätzliche
Antennenweiche parallel an einer Koaxial-Antennenleitung betrieben.

Gute elektrische Eigenschaften:

Hohe Signalverträglichkeit, hohe Sicherheit gegen Kreuzmodulation,
hohe Eingangsempfindlichkeit, gute Selektionseigenschaften.

Serienmäßig eingebauter Überspannungsschutz.

2 Hamburg 1
Burchardstraße 19
Telefon (0411) 32 96 443

VALVO GmbH Hamburg