

A 3109 D

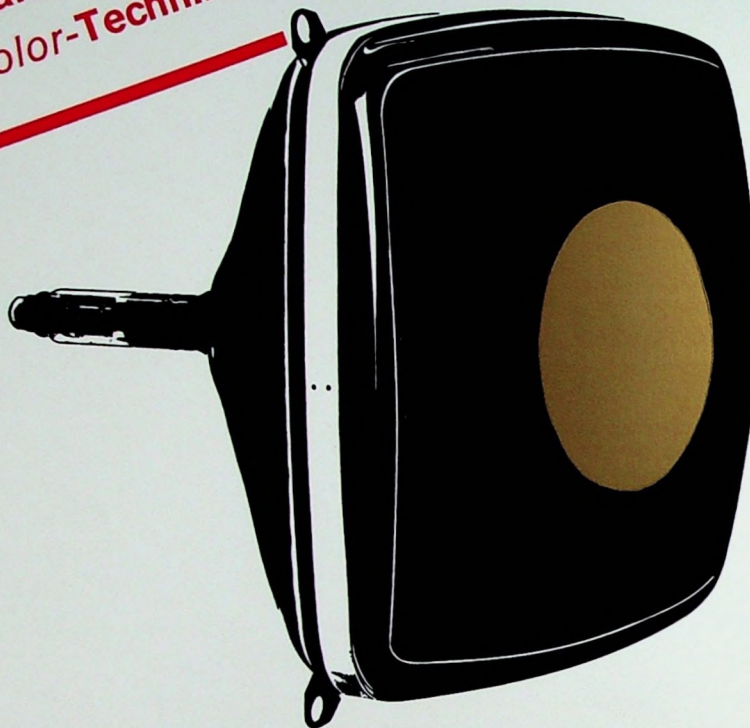
BERLIN

FUNK- TECHNIK

11 1969 +

1. JUNIHEFT

auch 55-cm-Farbbildröhren
in Permacolor-Technik



63011

Warum Gold?

Mit *Permacolor* liegt Gold richtig, denn am goldenen Farbton erkennen Sie am besten die Qualität einer Farbbildröhre. Achten Sie darauf! Unsere neuen Farbbildröhren in *Permacolor*-Technik haben immer die gleiche, brillante Farbbildwiedergabe, auch gleich nach dem Einschalten. Durch eine spezielle Aufhängung der Lochmaske konnten wir das erreichen. Übrigens, der Zeitaufwand für den Service ist damit wesentlich verringert worden. Das ist für Sie bares Geld! Bisher war der Kontrast bei Farbbildröhren ein Problem. Wir haben jetzt durch besondere Wahl des roten Phosphors die Helligkeit des Schirmbildes um 20 % gesteigert. Damit wird selbst in hellen Räumen Farbfernsehen problemlos. Und nicht zu vergessen: beim Schwarzweiß-Empfang sehen Sie wirklich weiße Flächen.

Hervorragend ist auch die Qualität. Weltweite Erfahrungen und jahrzehntelange Entwicklungen stecken in jeder *Permacolor*-Farbbildröhre. Untersuchungen über die Lebensdauer zeigten Betriebszeiten, die nur mit Langlebensdauer-Röhren vergleichbar sind. Selbstverständlich sind SEL-Farbbildröhren auch in SELBOND®-Technik lieferbar.

Der Vorteile wegen: SEL-Farbbildröhren mit *Permacolor*!

Bitte verlangen Sie Unterlagen unter Nr. 514/63011

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Röhren
73 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112
Telefon: ** (07 11) 351 41, Telex: 7-23 594

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



gelesen · gehört · gesehen	408
FT meldet	412
Stereophonie und Hi-Fi als Marktfaktor	413
Magnetische Bildaufzeichnung	
Heim-Videorecorder „LDL1000“, „LDL1002“ und „BK100“	414
Berichte von der Hannover-Messe 1969	
Fernsehempfänger für Schwarz-Weiß und Farbe	415
Neue Hi-Fi-Geräte	425
Halbleiter-Bauelemente und -Anwendungen	428
Farbfernsehen	
Gedruckter ZF-Verstärker für Farbfernsehempfänger ...	423
Röhren	
Neue Bildröhren für Schwarz-Weiß und Farbe	424
Otto Kappelmayer zum 75. Geburtstag	427
Für Werkstatt und Labor	
Stabilisierte Abstimmspannung für Kapazitätstuner von Philips-Fernsehgeräten	433
Alterungserscheinungen an einem Phono-Gerät	433

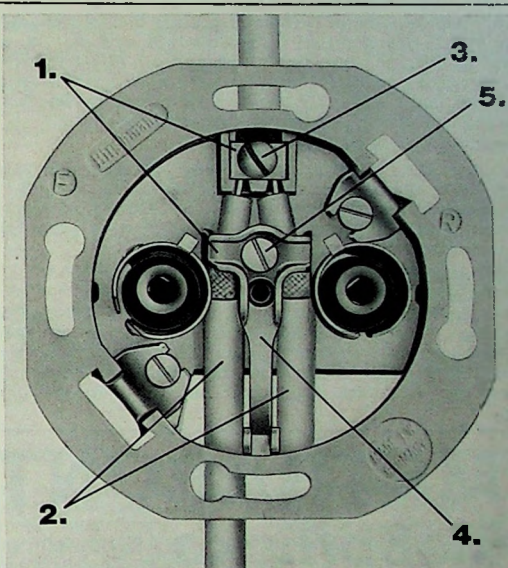
Unser Titelbild: Gleichmäßige, von Mensch und Maschine gemeinsam durchgeführte Fertigung moderner Geräte aus dem Gebiet der Unterhaltungselektronik führt zu hoher Zuverlässigkeit. Trotzdem kann auf eine gründliche, von Menschen allein überwachte Prüfung nicht verzichtet werden. Das Bild zeigt einen Blick in die Endprüfung der Farbfernsehgeräte-Fertigung bei AEG-Telefunken.

Aufnahme: telefunkenbild

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angabender Verfasser

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1 Berlin 52 (Borsigwalde), Eichborndamm 141—167. Tel.: (03 11) 4 12 10 31. Telegramme: Funktechnik Berlin. Fernschreiber: 01 81 632 vrkt. Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertreter: Albert Jänicke; Techn. Redakteure: Ulrich Radke, Fritz Gutschmidt, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu. Anzeigendirektion: Walter Bartsch; Anzeigenleitung: Marianne Weidemann; Chefgraphiker: B. W. Beerwirth. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Postscheck: Berlin West 7664 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Kantä 7 9302. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 2,80 DM. Auslandspreis laut Preisliste. 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. Druck: Druckhaus Tempelhof

Die nützlichen Geheimnisse der Hirschmann Antennen-Steckdosen einmal ganz offen dargelegt.



1. Die Anschlußklemmen sind von vorne leicht zugänglich.
2. Zwei Kabel sind auf einmal anzuschließen.
3. Beide Innenleiter sind mit einem Doppel-Klemmschuh anzuklemmen.
4. Beide Abschirmungen sind mit einem schwenkbaren »Hammer« zu befestigen.
5. Die konische »Hammer«-Schraube ist leicht einzusetzen.

Und die weiteren Vorzüge:

Nur eine Dosenart für alle
Anschlußstellen einer Anlage.
Keine Verwechslung der Dosen,
geringe Lagerhaltung.



Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen/Neckar



ADAC für Fortfall der Rundfunkgenehmigung für Autoradios

Im Zusammenhang mit der „Ersten Deutschen Autoradio-woche“ appelliert der ADAC an Bundespost- und Bundesfinanzministerium, die noch immer verlangte besondere Rundfunkgenehmigung für Autoradios fortfallen zu lassen sowie Autoradios als Betriebsausgaben steuerlich absetzen zu können. Nach Ansicht des ADAC könnten Post- und Finanzministerium damit indirekt zur Verkehrssicherheit beitragen, da sich dann vermutlich mehr Autofahrer ein Radio anschaffen würden. Das Autoradio ist nämlich heute kein Luxusgegenstand mehr, sondern ein unbedingt nötiges Sicherheitszubehör.

Grundig baut Tonbandgerätefabrik im Saarland

Die Grundig-Werke GmbH errichten in Kürze auf einem Gelände von 90 000 m² im Industrie-Entwicklungsgebiet der Stadt Saarlouis eine Tonbandgerätefabrik. Das neue Werk, die vierte Grundig-Tonbandgerätefabrik und das 24. aller Grundig-Werke im In- und Ausland, soll 1970 fertiggestellt werden. Die Produktion wird bereits im Sommer dieses Jahres in einem Neubau der Stadtwerke aufgenommen, den die Stadt Saarlouis vorübergehend zur Verfügung stellt.

UKW-Sender Lindau stereotüchtig

Seit dem 13. Mai 1969 strahlt auch der UKW-Sender Lindau (92,0 MHz, Kanal 17) die Stereo-Sendungen aus, die der Bayerische Rundfunk im Zweiten Hörfunkprogramm sendet. Damit umfaßt das Stereo-Sendernetz des Bayerischen Rundfunks nunmehr 11 Sender.

Zweites WDR-Hörfunkprogramm ab Juni mit Stereo-Sendungen

Über die UKW-Sender Köln (91,8 MHz, Kanal 16) und Langenberg (95,1 MHz, Kanal 27) können ab 1. Juni 1969 Stereo-Sendungen im Zweiten Programm des WDR empfangen werden. Nachdem der Verwaltungsrat dem Stereo-Ausbau des gesamten II. Netzes zugestimmt hat, wird die Umrüstung

für das Zweite Hörfunkprogramm stufenweise weitergeführt. In der ersten Ausbaustufe (ab 1. 6.) werden rund 50 % des WDR-Sendegebietes im Zweiten Programm stereophon versorgt sein (darunter die Ballungsgebiete an Rhein und Ruhr), und gegen Ende des Jahres sollen sämtliche Gebiete in Nordrhein-Westfalen auch im Zweiten Programm Stereoempfang haben.

Philips produziert Chromdioxid-Magnetband

Zwischen N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken und Dupont-Nemours (USA) ist ein nicht-exklusiver Lizenzvertrag über die Herstellung von Chromdioxid-Magnetbändern abgeschlossen worden. Das Chromdioxidband wird auch bei dem neuen Fernseh-Aufzeichnungsgerät (s. S. 414) verwendet.

Philips wird die Produktion dieser Bänder in Europa aufnehmen. Als Grund für die Lizenznahme wurde auf die bedeutenden technischen Vorzüge hingewiesen, die das neue Chromdioxidband für eine Reihe von Anwendungen aufzuweisen hat:

außerordentlich hohe Dichte der Magnetschicht mit einem entsprechend hohen Magnetmoment je Volumeneinheit durch die Nadelform der Chromdioxid-Teilchen;

Erreichen einer hohen Ausgangsspannung bei hohen Frequenzen bei relativ niedrigen Bandgeschwindigkeiten;

optimale Orientierung der Chromdioxid-Teilchen in Längsrichtung.

Integrierte Schaltungen für Rundfunk- und Fernsehgeräte zum Preis von 1,20 DM

Ein radikaler Einbruch in das Preisgefüge integrierter Schaltungen ist in nächster Zukunft zu erwarten. Nach mehr als einem Jahr Entwicklungsarbeit wird Motorola (voraussichtlich in der zweiten Hälfte des Jahres) drei einfache integrierte Schaltungen mit niedriger Schaltleistung im Kunststoffgehäuse für etwa 1,20 DM je Stück (bei großen Stückzahlen) auf den Markt bringen.

METRAPONT®

Meßbrücke

Wheatstone II

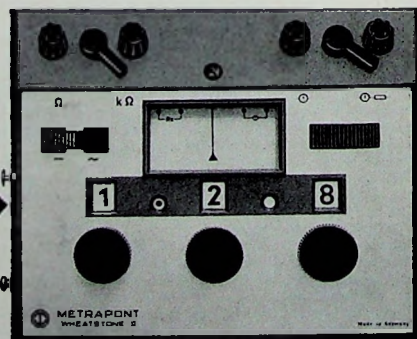


eindeutig

in Ziffer und Stelle durch digitale Anzeige.
6 Meßbereiche von 1 Ohm bis 1 MOhm
max. Fehler 1% vom Meßwert.

Eingebauter Wechselspannungs-generator.

METRAWATT AG · NÜRNBERG





Diese Schaltungen werden mit 4 beziehungsweise 8 Anschlußdrähten im sogenannten Flat-pack-Gehäuse geliefert und sind in erster Linie für den Einsatz in Rundfunk- und Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten vorgesehen, aber auch für andere Gebiete, in denen im Moment Plastiktransistoren eingesetzt werden. Dabei handelt es sich in erster Linie um einen 0,25-W-Audio-Verstärker. Für das zweite Halbjahr 1969 werden die ersten Stückzahlen erwartet, die später bei mehr als 1 Million je Woche liegen werden. Des weiteren sind AM- und FM-ZF-Verstärker vorgesehen, die in Kürze als Prototypen vorgestellt werden.

Dual lieferte einmillionsten Hi-Fi-Automatikspieler

Am 17. 4. 1969 lieferte Dual den einmillionsten Hi-Fi-Automatik-Plattenspieler. In dieser einen Million sind etwa 400 000 Hi-Fi-Automatikspieler „1009“ und etwa 600 000 Hi-Fi-Automatikspieler „1019“ enthalten.

50. Fernsender für den Bereich IV/V aus Berlin

In Kürze wird AEG-Telefunken den 50. in Berlin gefertigten Fernsender für den Bereich IV und V ausliefern. Es ist ein 20-kW-Sender, mit dem die Deutsche Bundespost eine der letzten Lücken im Sendernetz des 2. Fernsehprogramms schließen will. Mit diesem Sendertyp, der mit einer Klystron-Senderöhre arbeitet, kommt eine Phase zum Abschluß, die im Jahre 1960 mit der Lieferung der ersten Anlagen begann. Die Fernsender der nächsten Generation, an deren Entwicklung in dem Berliner Senderwerk von AEG-Telefunken in vollem Umfang gearbeitet wird, sind in den Vorstufen mit Halbleitern ausgerüstet. Das erfolgt besonders im Hinblick auf noch weiter gesteigerter Zuverlässigkeit. Im Sendeteil werden neue Hochleistungsklystrons verwendet.

2. Nürnberger Schallungsdruck-Seminar

Die Firma Hermann Wiederhold führt vom 11.-14. 6. 1969 (3½ Tage) im Siebdruck-Centrum das 2. Nürnberger Schal-

tungsdruck-Seminar durch. Auch in diesem Jahr wird besonderer Wert auf die verschiedenen neuartigen Techniken im Schallungsdruck gelegt. Unter anderem werden zum erstenmal Basismaterialien eingehend besprochen, und auch dem Thema „Desoxydation und Reinigen der Platten“ ist ein spezieller Vortragszyklus gewidmet. In dem Seminar wird ferner die Dickschicht-Technik eingehend erläutert. Neuartige Ätzmethode werden hervorgehoben, die im Laufe der letzten Monate entwickelt wurden, und zwar das kontinuierliche Ätzen mit Kupferchlorid unter Wasserstoffperoxid-Regeneration in der Ätzmaschine direkt bei Verwendung einer besonderen Regel- und Dosieranlage. Keramische Dickflüßlösen werden näher erläutert, und auf dem Sektor „Schablonen- und Beschichtungs-Techniken“ wird über die Herstellung der einzelnen Beschichtungen und Schablonen eingehend referiert.

Brennstoffzellenaggregat für Senderspeisung jetzt 9000 Stunden in Betrieb

Seit Anfang 1968 empfangen die Fernsehteilnehmer im Bereich Ruppertsheim/Taunus das 1. Fernsehprogramm auf Kanal 11, das von einem Sender des Hessischen Rundfunks ausgestrahlt wird, der nicht vom öffentlichen Stromnetz, sondern von einem Varta-Brennstoffzellenaggregat gespeist wird.

Bei dieser Energiequelle handelt es sich um den Prototyp eines Brennstoffzellenaggregats, das mit Wasserstoff und Sauerstoff aus Druckgasflaschen gespeist wird und 100 W bei 12 V Gleichspannung leistet. Es ist für wartungsfreien Betrieb über eine Zeitdauer von 3 Monaten ausgelegt, wobei dieser Zeitraum von der Kapazität der Vorratsbehälter für die Betriebsstoffe bestimmt wird. Das Aggregat wird in ungeschützter Aufstellung im Freien betrieben. Dabei können die Umgebungstemperaturen zwischen -35°C und $+55^{\circ}\text{C}$ schwanken ohne Beeinträchtigung der abgegebenen Leistung und Spannung. Es wiegt etwa 125 kg; die Abmessungen sind $66\text{ cm} \times 48\text{ cm} \times 110\text{ cm}$.

KOPENHAGEN

Bella-Centret 22.-31. August

ELECTRONICA

'69

Elektronik
Rundfunk
Fernsehen

Täglich 10-22 Uhr
10-14 Uhr reserviert
für Fachleute



WILLKOMMEN!

Die Elektronik ist einer der größten Industriezweige Dänemarks mit einem Export der gleichen Größenordnung wie der Butterexport. Auf der ELECTRONICA '69 können Sie sehen, woraus dieser Export aufgebaut ist, von den kleinsten Komponenten für das Farbfernsehen, Stereo-Rundfunkempfänger und professionelle elektronische Ausrüstung jeglicher Art. Und so aufgeschlossen ist die dänische elektronische Industrie, dass auch ausländische Konkurrenten dazu eingeladen worden sind auszustellen. Die ELECTRONICA '69 ist daher eine internationale Elektronik-Ausstellung.

Die ELECTRONICA '69 wird mit Sr. Königl. Hoheit Prinz Henrik als Protektor in Zusammenarbeit zwischen dem Dänischen Rundfunk und der elektronischen Branche Dänemarks, als eigene Ausstellung der Branche, veranstaltet. Die ELECTRONICA '69 ist in zwei Abteilungen aufgeteilt – eine für professionelle Ausrüstung und Komponenten, und eine für Rundfunk, Fernsehen, Tonbandgeräte, Plattenspieler, Hi-Fi- und Stereogeräte und mit einem arbeitenden Farbfernsehstudio sowie Stereo- und Hi-Fi-Vorführungen.

Die ELECTRONICA '69 zeigt in ihrer berufstechnischen Abteilung, was Dänemark heute an Komponenten und professioneller Elektronik zu bieten vermag, beispielsweise:

Audio- und elektroakustische Geräte
Chemische Messgeräte für Laboratorien und Industrie
Datenzeichner, Datenverarbeitungseinrichtungen und Hilfsgeräte
Digitalzeichner-Leser und Stanzer
Elektronische und elektrische Messgeräte
Elektronenröhren, Kathodenstrahlröhren
Fabrikationssteuerungstechnik
Geräte für Steuerung, Regelung, Automatisierung
Halbleiter-Bauelemente
Hilfsmittel für Unterrichtszwecke
Industrielles Fernsehen
Industrielle Messgeräte, Druckmesser, Niveaumesser, Durchströmung usw.
Kernphysikalische Messgeräte
Kessel-Automatik und -Instrumente
Laboratorienausrüstung und -Instrumente
Medizinische Geräte
Mikrowellengeräte
Optische Instrumente, Bauelemente und Zubehör
Prüfgeräte und Fabrikationseinrichtungen der Rundfunk-industrie
Radar- und Navigationsgeräte
Röntgenanlagen für Industrie und Wissenschaft
Spektrographen, Spektrometer
Telemeter- und Fernsteuerungsanlagen

Sekretariat und Pressedienst:
Graabroderlov 16
DK-1154 Kopenhagen K.

Fordern Sie bitte Prospektmaterial mit näheren Einzelheiten an.



Symbol für den Fortschritt in der Hi-Fi-Technik

neu

Heim-Studio-Anlage
ELAC 3300

Eine volltransistorisierte Heim-Studio-Anlage (2x35 Watt), die auch den anspruchsvollsten Musikkennner begeistert. Die Form modern und funktionsbetont – die Technik von höchster Perfektion – und ein Bedienungskomfort, wie man ihn nur selten findet.

Festpreise: Receiver 3300 T 898,- DM
Lautsprecherbox LK 3300 225,- DM

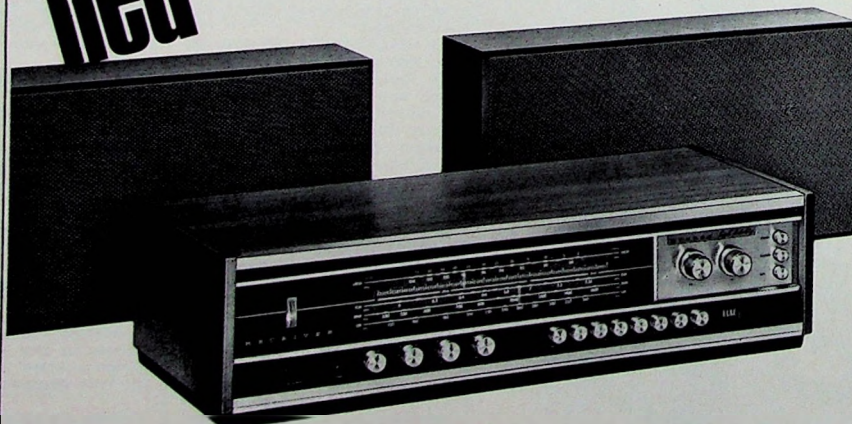


Heim-Studio-Anlage
ELAC 2100

In komfortabler, formschöner Ausführung präsentiert sich diese Heim-Studio-Anlage. Hi-Fi-Stereo-Verstärker und leistungsstarker Rundfunkteil sind als volltransistorisierter Receiver in einem modernen raumsparenden Flachgehäuse vereint.

Festpreise: Receiver 2100 T 698,- DM
Lautsprecherbox LK 2100 115,- DM

neu



Für uns bedeutet High-Fidelity mehr als ein Schlagwort – für uns ist High-Fidelity das Ergebnis einer folgerichtigen, wissenschaftlichen und technischen Weiterentwicklung in der Elektroakustik. Deshalb sind ELAC Hi-Fi-Bausteine mit ihren attraktiven Merkmalen für den heutigen Stand und die weitere Entwicklung der High-Fidelity richtungweisend. Erfüllen Sie die Wünsche Ihrer anspruchsvollsten Kunden – Sie können es: mit ELAC Hi-Fi-Laufwerken, mit ELAC Hi-Fi-Tonabnehmern, mit ELAC Heim-Studio-Anlagen.

MIRACORD 50 H Ein Hi-Fi-Stereo-Laufwerk mit einem Höchstmaß an Präzision, Wiedergabequalität und Bedienungskomfort. Ein Hi-Fi-Laufwerk für Kenner meisterlicher Musik, die nach höchster Tontreue, nach wirklicher High Fidelity suchen.



MIRACORD 630 Ein Hi-Fi-Stereo-Laufwerk von hoher technischer und akustischer Perfektion, das die idealen Abmessungen eines kompakten Plattenspielers und den Bedienungskomfort großer Hi-Fi-Stereo-Geräte in sich vereinigt.



ELAC
STS 444 · STS 344 · STS 244

Hi-Fi-Stereo-Magnet-Tonabnehmer der internationalen Spitzenklasse mit einem Maximum hervorragender Eigenschaften. Sie sind das Ergebnis sorgfältiger wissenschaftlicher und technischer Entwicklungsarbeit. Die richtungsweisenden Werte prädestinieren diese Tonabnehmer für besonders hochwertige Hi-Fi-Anlagen.

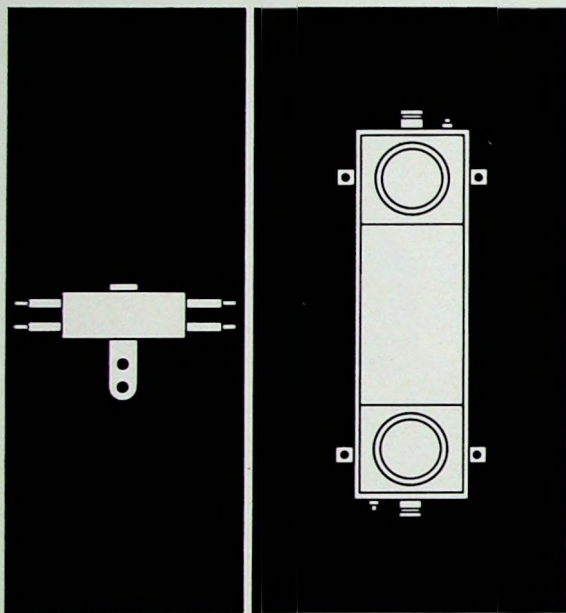
ELAC

ELECTROACUSTIC
GMBH
2300 KIEL
Westring 425-429



Hydra-
Kondensatoren

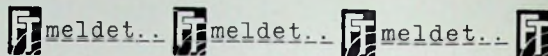
Funk- Entstörfilter



Entstörfilter im Metallrohr mit Befestigungslasche für die Funk-Entstörung von Geräten und Maschinen, die an 2-Phasen Wechselstromnetzen betrieben werden. Querkapazität 0,1 μ F; Schutzkapazität 2 x 2500 pF. Induktivitäten von 2 x 1 bis 2 x 6 mH. Betriebsströme von 1 bis 16 A. Entstörfunktion von 0,1 MHz bis 50 MHz. Der Dämpfungsbereich der Störspannung liegt zwischen 40 und 50 dB.

Entstörfilter als Vorschaltgeräte im Metallgehäuse mit HF-dichten Kammern. Zweileiter- und Vierleitertypen

- I) für Sammelsteuerungen (z. B. Aufzüge, Datenverarbeitungsanlagen usw.) wenn der Funkstörgrad „N“ gefordert wird.
Für Betriebsströme von 6 - 500 A.
- II) speziell für die Entstörung von gesteuerten Halbleitern (z. B. Wechselrichter und Gleichrichter).
Für Betriebsströme von 10 bis 35 A.
- III) für Anlagen und Geräte, wenn der Funkstörgrad „K“ gefordert wird. Ferner für die Netzverriegelung von Prüfkabinen sowie Meßkabinen für Technik und Medizin. Diese Entstörfilter weisen über einen weiten Frequenzbereich eine sehr hohe Störspannungsdämpfung auf und sind daher für höchste Anforderungen geeignet.
Für Betriebsströme von 6 bis 140 A.



50 Jahre Kathrein

Der heute 81jährige Firmenchef Anton Kathrein gründete 1919 nach einer Lehrzeit als Elektrotechniker, mehreren Wanderjahren und leitenden Tätigkeiten in Überlandwerken in einer Kellerwerkstatt einen Betrieb, um seine ersten Schutzrechte auszuwerten. Mit Überspannungsableitern begann die Fertigung. Die unternehmerische Persönlichkeit des Firmengründers zeigte sich in der weiteren Entwicklung. Bereits 1923 konnte ein eigenes Grundstück an der Luitpoldstraße in Rosenheim erworben und mit dem Bau eines kleinen Fabrikgebäudes begonnen werden. Bald wurde die Fertigung auf neue Bereiche ausgedehnt. Ab 1924, nach der Einführung des Rundfunks, stellte die Firma Bauteile für Antennenanlagen her.

Auch in fertigungstechnischer Beziehung blieb A. Kathrein immer mit an der Spitze. Nach einer längeren Amerika-Studienreise richtete er schon 1929 eine Bakelitpresserei ein – die erste in Bayern. Ab 1931 wurden Störschutzgeräte hergestellt; 1933 folgte die erste abgeschirmte Antennenanlage. Auch die erste Rundfunk-Stabantenne stellte Kathrein her und mit als eine der ersten Firmen auch Autoantennen.

Der entscheidende Schritt zum Industriebetrieb erfolgte in den ersten Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg. 1949 baute die Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate erste industriell gefertigte UKW-Antennen und schon 1950 Gemeinschaftsantennen; 1952 kamen Antennen für das kommerzielle Nachrichtenwesen hinzu. Das Fernsehen brachte dann mit vielfältigen Antennenformen und Größen, mit Verstärkern und reichhaltigem Zubehör eine sich stets steigernde Ausdehnung der Fabrikation.

Die Zahl der Beschäftigten wuchs von 1 (1919) auf 30 (1927), 100 (1938), 300 (1954) und schließlich auf über 1000 (1968). 1954 bis 1960 entstanden weitere Fabrikneubauten in der Salinstraße, 1965 das Werk 2 in der Schlierseestraße. Aus dem Unternehmen des vielseitigen und vitalen Ingenieurs Anton Kathrein ist so ein Industriebetrieb beachtlicher Größe entstanden, der seit kurzem als Kathrein-Werke firmiert.

40 Jahre Isophon

Ende Januar 1969 konnte Isophon das 40jährige Bestehen feiern. Die Firma, die sich seit ihrer Gründung ausschließlich mit der Entwicklung und Fertigung von Lautsprechern befaßte und deren Gründer, Willi Schongs und Ewald Fritz, noch heute aktiv am Erfolg des Unternehmens beteiligt sind, ist heute der führende Lautsprecherhersteller Deutschlands.

Nach teilweiser Zerstörung im Kriege wurde 1945 die Produktion mit 60 Mitarbeitern wieder aufgenommen. 1948 waren bereits 200 Personen beschäftigt, und heute sind in den beiden Werken in Berlin 1200 Mitarbeiter tätig, davon 10... 15 in der Entwicklung. Der monatliche Ausstoß beträgt heute rund 350 000 Lautsprecherchassis, von denen etwa 20 % in Boxen eingebaut sind. 22 % des Umsatzes entfallen auf den Export.

Bei Isophon werden jedoch nicht nur praktisch alle Einzelteile der Lautsprecher gefertigt, sondern auch die für die Produktion benötigten Maschinen teilweise selbst konstruiert und gebaut. Zum Beispiel wurden eine Vorrichtung zur automatischen Befestigung des Magnetsystems am Lautsprecherkorb sowie ein Automat zur kompletten Montage von Membrankörpern und Spulen entwickelt.

Grundig verbessert betriebliche Altersversorgung

Anläßlich seines 61. Geburtstages am 7.5.1969 hat Dr. h. c. Max Grundig eine wesentliche Verbesserung der betrieblichen Altersversorgung verfügt. So können die weiblichen Betriebsangehörigen (entsprechend der gleichen gesetzlichen Regelung) jetzt eine vorgezogene Altersrente erhalten. Weitere Verbesserungen betreffen berufsunfähig gewordene Betriebsangehörige und außerdem solche Mitarbeiter, die bisher wegen relativ hoher Sozialrenten erhebliche Kürzungen der Betriebsrente hatten hinnehmen müssen. Schließlich sind den qualifizierten Führungskräften zusätzliche Sicherungen entsprechend ihrer gesteigerten Verantwortung und Belastung gewährt worden. Diese beträchtlichen Mehrleistungen erfolgen aus dem Bestreben, allen Mitarbeitern des Unternehmens eine verstärkte Existenzsicherung zu bieten und die Betriebsverbundenheit weiter zu festigen.



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Stereophonie und Hi-Fi als Marktfaktor

Etwas mehr als zehn Jahre ist es her, seit die Stereophonie im Heim für die breite Öffentlichkeit interessant zu werden begann. Die Deutsche Industrieausstellung Berlin 1958 war die öffentliche Premiere der Niederfrequenz-Stereophonie. Die ebenso junge Stereo-Schallplatte war damals die einzige Musikquelle für den Normalverbraucher, die es ihm ermöglichte, an diesem neuen Klang-erleben teilzuhaben. Die Berliner Funkausstellung 1963 brachte mit der offiziellen Einführung der Rundfunk-Stereophonie den entscheidenden Schritt zur Popularisierung der Stereophonie, denn jetzt gab es Stereo-Sendungen „frei Haus“. Zwar war der Anteil der Stereo-Sendungen am Gesamtprogramm des Rundfunks zunächst noch bescheiden — wenn man vom SFB als der stereoaktivsten Rundfunkanstalt absieht —, aber die Umrüstung der Sender auf Stereo machte gute Fortschritte, und der Programmanteil der Stereo-Sendungen nahm ständig zu. Ende 1968 strahlten die Sender der ARD rund 400 Wochenstunden Stereo-Sendungen aus.

In einem Pressegespräch wies kurz vor der Hannover-Messe Direktor H. Mößner, Generalbevollmächtigter im Geschäftsbereich „Rundfunk, Fernsehen, Phono“ des Hauses AEG-Telefunken, auf die wirtschaftliche Bedeutung der Stereophonie hin. Seit Einführung der Rundfunk-Stereophonie im Jahre 1963 hat sich im Inland ein Bestand von etwa 1,9 Millionen Stereo-Rundfunkempfängern gebildet. Davon sind 5% Tuner und Verstärker, 35% Musiktruhen und 60% Tisch- und Steuergeräte. Von 1963 bis 1968 stieg der Inlandsabsatz von Stereo-Rundfunkempfängern aus deutscher Produktion um 67%. Er überschritt allein 1968 schon 300 000 Einheiten, davon fast die Hälfte in Hi-Fi-Technik. Das sind rund 40% des gesamten Inlandsumsatzes an Rundfunk-Heimempfängern.

Der Umsatz mit Stereo-Tonbandgeräten aus deutscher Fertigung hat um 75% gegenüber 1963 zugenommen. Im vergangenen Jahr machten die 140 000 abgesetzten Stereo-Tonbandgeräte trotz sehr scharfer Konkurrenz der Billig-Tonbandgeräte rund 25% aller im Inland aus deutscher Produktion verkauften netzbetriebenen Spulen-Tonbandgeräte aus. Den Anteil der Hi-Fi-Tonbandgeräte schätzt man auf rund 20%. Bei Phonogeräten ist es bedauerlicherweise aus technischen Gründen nicht möglich, eine genaue Aufschlüsselung vorzunehmen, da die Statistik nicht fein genug aufgliedert ist. Es läßt sich deshalb nichts darüber aussagen, wie hoch der Anteil der Stereo-Phonogeräte an den 1968 abgesetzten über eine Million Phonogeräten gewesen ist. Hi-Fi-Phonogeräte hatten im Vorjahr 10% Anteil auf dem Inlands-Phonomarkt (ohne Importe).

Im Ausland stehen deutsche Stereo-Geräte in gutem Ruf. So erreichte der Export Quoten von 25% bei Stereo-Rundfunkempfängern, von 40% bei Stereo-Tonbandgeräten und gar von 60% bei Hi-Fi-Stereo-Phonogeräten. Der stark differenzierte Import ist in bezug auf das Gesamtgeschäft von nur geringer Bedeutung. Lediglich bei Tunern, Verstärkern und bei einigen Typen von Phonogeräten haben ausländische Erzeugnisse, vorwiegend aus dem skandinavischen Raum, eine gewisse Marktbedeutung erlangen können.

Die Bedeutung der Stereophonie für den Hörer faßte Direktor W. Kahle, Vertriebsleiter des AEG-Telefunken-Fachbereichs „Rundfunk- und Fernsehgeräte“, kurz und prägnant zusammen: Stereo im Ohr ist wie Farbe im Fernsehen — man hat mehr davon. Diese treffliche Formulierung legt den Geräteherstellern aber auch die Verpflichtung auf, Geräte und Anlagen zum Miterleben der

neuen Klangwelt zu Preisen herauszubringen, die für einen großen Interessentenkreis erschwinglich sind. Daß Stereo für immer breitere Schichten begehrenswert wird, haben Marktuntersuchungen gezeigt. Daß die Industrie in Richtung niedrige Preise schon viel geleistet hat, kann man ihr gern testieren. Aber viel bleibt noch zu tun übrig, denn die Popularisierung von Stereo und Hi-Fi sollte eines der wichtigsten Nahziele der Industrie sein. Gute Marktchancen können beispielsweise Stereo-Steuergeräte haben, die unter Verzicht auf allen nicht unbedingt notwendigen technischen Aufwand die Mindestanforderungen der Hi-Fi-Norm DIN 45500 erfüllen und in einer Preisklasse liegen, die dem früheren, heute aber aus dem Angebot verschwundenen Spitzensuper entspricht. Über eine solche technische Konzeption intensiv nachzudenken und sie mit spitzem Bleistift zu kalkulieren, ist des Schweißes der Edlen wohl wert.

Zur Popularisierung von Stereo und Hi-Fi können Industrie und Handel gleichermaßen erheblich beitragen. Es scheint vor allem wichtig, einem immer noch großen Teil des Handels die heute noch vorhandene „Angst“ vor Stereo und Hi-Fi zu nehmen. Gemeint ist damit nicht die Notwendigkeit der sachgerechten Beratung des Kunden durch den Fachhändler, die Serviceleistung bei der Aufstellung der Stereo-Anlage und auch noch danach oder der Zwang, gleichermaßen für Sachanlagen und für die Ausbildung von Fachpersonal investieren zu müssen. Gemeint ist vielmehr die Angst vor Streitgesprächen und Auseinandersetzungen mit dem mehr oder weniger sachkundigen Käufer, der nur zu oft versucht, den Händler mit einer Flut von meist unverständlichen Fachausdrücken und Redensarten zu überfahren. Um solchen Situationen souverän begegnen zu können, wäre es für den Fachhändler eine große Beruhigung, wenn die Hersteller sich zu einer verbindlichen Erklärung darüber bereithalten könnten, daß sie für jedes ausgelieferte Gerät die volle Garantie dafür übernehmen, daß es die in Prospekten und Katalogen genannten technischen Zahlenwerte als Mindestwerte erfüllt. Eine solche Erklärung könnte gleichzeitig im Laufe relativ kurzer Zeit dazu führen, daß die heute bedauerlicherweise noch oft in Prospekten genannten phantasievollen Zahlenwerte beim seriösen Fachhandel verschwinden. Der Handel hätte damit auch zuverlässiges und vor allem vergleichbares Zahlenmaterial für die wichtigsten technischen Qualitätsmerkmale der Stereo- und Hi-Fi-Geräte in der Hand, die für seine eigenen Dispositionen ebenso wichtig sind wie für die echte Beratung des Kunden. Der Kunde wird nur selten in der Lage sein, ihm genannte technische Daten richtig zu interpretieren und zu bewerten. Deshalb muß der Fachhandel das Material zur Verfügung haben, das ihm die Erfüllung dieser wichtigen Fachhändlerfunktion auch ermöglicht.

Der Stereo- und der Hi-Fi-Markt sind Märkte der Zukunft. Sie sind von dem manchmal geradezu ruinösen Wettbewerb anderer Märkte weitgehend verschont geblieben und bieten dem Fachhandel für seine echten Leistungen bei Beratung und Service auch ein angemessenes Entgelt. Die Haushaltversorgung mit Stereo-Rundfunkempfängern liegt in der Bundesrepublik erst bei etwa 10%. Wertmäßig kommt diesem Geschäft aber eine wesentlich höhere Bedeutung zu, als es sich allein aus der Stückzahl ergibt. Eine einzige Angabe möge das abschließend erhärten: Der Gesamtumsatz aller Stereo-Geräte und Stereo-Schallplatten im Jahr 1968 entsprach nahezu dem Umsatz mit Schwarz-Weiß-Fernsehmängern in der Bundesrepublik im selben Zeitraum. Wer den Markt kennt, weiß auch ohne Kommentar dieses Faktum richtig einzuschätzen. W. Roth

Heim-Videorecorder „LDL 1000“, „LDL 1002“ und „BK 100“

Auf der Hannover-Messe stellten Philips und Grundig erstmalig einen neu entwickelten Heim-Videorecorder für die Aufzeichnung und Wiedergabe von Fernsehsignalen vor. Er wird von Philips gehäusemäßig in zwei verschiedenen Varianten geliefert, und zwar als „LDL 1000“ in einer strapazierfähigen Kunststoffausführung und mit der Bezeichnung „LDL 1002“ als Heimgerät mit Palisanderzarge und transparentem Staubschutzdeckel. Bei Grundig hat er die Bezeichnung „BK 100“.

Das neue Gerät – eine Gemeinschaftsentwicklung von Grundig und Philips (Wien) – erschließt durch einen Preis unter 2000 DM („LDL 1000“: 1850 DM; „LDL 1002“: 1950 DM) sowie durch seine ausgesprochen einfache Bedienung sehr vielseitige Anwendungsmöglichkeiten sowohl im privaten als auch besonders im pädagogischen Bereich. Der Videorecorder kann am Fernsehgerät nach Einbau eines Adapters (Preis einschließlich Einbau schätzungsweise etwa 150 DM) angeschlossen werden und läßt sich auch in Verbindung mit Fernsehkamera (beispielsweise Fernauge „FA 43“ von Grundig oder Mini-Kompakt-kamera „LDH 0050“ von Philips) und Mikrofon zur Herstellung eigener Programme verwenden. Bänder und Geräte sind untereinander austauschbar, die Kompatibilität ist voll gewährleistet.

Die Gehäuseabmessungen des Videorecorders sind: Breite 420 mm, Höhe 195 mm, Tiefe 340 mm; er wiegt 12 kg. Das Gerät ist voll mit Transistoren bestückt und für den Betrieb an Wechselstromnetzen (110, 127, 220, 245 V; 50 Hz; 75 W) ausgelegt. Verwendet wird ein spezielles Video-Magnetband (Chromdioxid) von 12,7 mm Breite (1/2 Zoll) und 450 m Länge mit einer Spielzeit von 45 min (Preis etwa 140 DM) oder 300 m Länge mit einer Spielzeit von 30 min (Preis etwa 99 DM). Die horizontale Auflösung ist $\geq 2,2$ MHz, der Rauschabstand (bewertet nach CCIR) ≥ 40 dB. Die Gleichlaufschwankungen des Videorecorders sind $\leq 0,3\%$ (nach DIN 45 507); seine Eingangsspannung ist 1,4 V (+3 dB, -6 dB), die Ausgangsspannung 1,4 V ± 3 dB (Ausgangsimpedanz: 75 Ohm).

Für den Tonteil gelten etwa folgende Werte:

Mikrofoneingang: Eingangsspannung für Vollaussteuerung $\leq 0,1$ mV, Eingangsimpedanz ≥ 1 kOhm, Quellimpedanz etwa 200 Ohm.

Diodenausgang: Ausgangsspannung ≥ 1 V an 2 kOhm, Abschlußwiderstand ≥ 20 kOhm

Geräuschspannungsabstand: ≥ 40 dB nach DIN 45 405

Frequenzumfang: 120 Hz ... 10 kHz.

Arbeitsweise

Das Problem bei der Aufzeichnung von Fernsehbildern liegt in der sehr großen Bandbreite des Videosignals, dessen Informationen mit von herkömmlichen Tonbandgeräten bekannten Verfahren nicht zufriedenstellend auf Magnetband

gespeichert werden können. Vor allem die hohen Frequenzen lassen sich nur durch eine Erhöhung der relativen Bandgeschwindigkeit (also der Abtastgeschwindigkeit) auf mehrere Meter je Sekunde einwandfrei aufzeichnen. Eine Lösung hierfür bietet sich in Form schnell rotierender Magnetköpfe an, die das mit einer verhältnismäßig niedrigen Geschwindigkeit laufende Band überstreichen, so daß eine hohe Relativgeschwindigkeit zwischen Band und Kopf entsteht.

Dieses Verfahren wird auch bei den Videorecordern „LDL 1000“, „LDL 1002“ und „BK 100“ angewendet. Das 1/2 Zoll breite Magnetband wird mit 16,84 cm/s halbkreisförmig (180° Umschlingung) an einer Trommel entlanggeführt, die einen Durchmesser von 105 mm hat. Die Trommel ist fest im Chassis eingebaut,



Bild 1. Videorecorder „BK 100“ von Grundig; Edelholzschaufel mit (im Bild abgenommener) Klarsicht-Abdeckhaube

und zwar schräg vom horizontal laufenden Band. Sie enthält eine in Bandlaufrichtung rotierende Kopfscheibe mit zwei Videomagnetköpfen, die exakt 180° gegeneinander versetzt sind und diagonal verlaufende Spuren von jeweils etwa 16 cm Länge auf das Band schreiben.

Da die Kopfscheibe mit 1500 U/min rotiert, werden von beiden Videoköpfen in einer Sekunde insgesamt 50 Spuren geschrieben, auf denen jeweils ein vollständiges Halbbild gespeichert ist. Die Breite der Videospur ist 170 μ m; der durch den Bandvorschub bedingte Abstand von Spurmitten ist 221 μ m. Mit diesem Verfahren wird eine relative Aufzeichnungs- beziehungsweise Wiedergabe-Bandgeschwindigkeit von 8,08 m/s erreicht.

Durch einen zweiten, feststehenden Kopf mit zwei unabhängig voneinander arbeitenden Magnetsystemen werden auf dem unteren Rand des Bandes Synchronisationsimpulse und auf dem oberen Rand die Tonsignale aufgezeichnet. Beide Spuren sind 0,7 mm breit. Ein feststehender Löschkopf löscht bei einer Neuaufnahme das Band in seiner ganzen Breite.

Der Videorecorder ist mit zwei Motoren ausgerüstet, von denen einer den Antrieb der erwähnten Kopfscheibe übernimmt. Der andere Motor ist für den Bandlauf bei Aufnahme und Wiedergabe sowie für schnellen Vor- und

Rücklauf bestimmt. Neben dem normalen Capstanantrieb kommt hier ein Wirbelstromantrieb für die Bandteller zur Anwendung.

Der Wirbelstromantrieb stellt eine sehr vorteilhafte und vor allem verschleißfeste Antriebsart bei niedrigen und hohen Drehzahlen dar. Auf der Motorachse sitzen zwei übereinander angeordnete radialmagnetisierte Scheiben, zwischen die die beiden Aluminium-



Bild 2. Videorecorder „LDL 1000“ von Philips; Kofferausführung, Kunststoffgehäuse (Kofferdeckel abgenommen)

scheiben der Bandteller je nach Betriebsart zu gleichen Teilen oder unterschiedlich stark eintauchen.

Die Antriebsachse der Kopfscheibe ist mit einer Wirbelstrombremse ausgerüstet. Mit ihrer Hilfe wird die zur Synchronisierung erforderliche genaue Drehzahl eingehalten. Die Wirbelstrombremse besteht aus einer Aluminiumscheibe und einem sie beeinflussenden Magnetfeld, das durch eine Spule mit Weicheisenkern erzeugt wird. Der durch die Wirbelstromverluste bewirkte bremsende Effekt ist von der auftretenden Regelgröße im Kopfservo abhängig.

Bedienung

Der neue Heim-Videorecorder ist praktisch so einfach zu bedienen wie normale Tonbandgeräte. Fünf Drucktasten (Bilder 1 und 2) steuern die entsprechenden Bandlauffunktionen, drei Drehknöpfe sind für Video- und Audiopegel sowie das Aufsuchen der Spurmitten auf dem Band vorgesehen. Die Aussteuerungskontrolle für Bild- und Tonsignale erfolgt mittels zweier Instrumente. Das Auflegen des Magnetbandes macht keinerlei Schwierigkeiten, weil durch parallel liegende Bandteller und einfache Bandführung an der Trommel kein Verheddern auftreten kann.

Für viele Anwendungsfälle kann der Videorecorder mit einem anschlussfertigen, tragbaren Fernsehgerät geliefert werden, so daß die Zusammenschaltung beider Geräte mit Hilfe des dafür vorgesehenen Kabels leicht durchzuführen ist. Soll der Videorecorder an ein handelsübliches Fernsehgerät angeschlossen werden, dann muß der dafür vorgesehene Anschlußadapter vom Fachhändler mit der Schaltung des Fernsehgerätes verbunden werden.

Fernsehempfänger für Schwarz-Weiß und Farbe

Wie die Fernsehempfänger der Saison 1969 auf der Hannover-Messe 1969 zeigten, gelang es, das Neuheitenangebot an Schwarz-Weiß- und Farbgeräten zu erweitern, technisch zu verbessern und noch abwechslungsreicher zu gestalten. Man spricht allgemein von einem guten Fernsehgerätemarkt mit vielversprechenden Aussichten.

Ein echter Fortschritt wird durch die neuen Rechteckbildröhren geboten, über die wir auf Seite 424 berichten. Sie liefern ein angenehmeres Bild, und ihre Armierungstechnik gestattet den Bau attraktiver Gehäuse. Es gibt Konstruktionen, bei denen der Bildschirm nur noch von einem schmalen Gehäuserahmen umgeben ist. Vor allem die Farbgeräte wirken weniger voluminös. Andere Fortschritte sind auf die fortschreitende Transistorisierung der neuen Chassis zurückzuführen. Da es in diesen nur noch wenige Röhren gibt, nimmt die Betriebssicherheit der Geräte zu, die Leistungsaufnahme und damit die Wärmebelastung ab. Außerdem kommt man zu kleineren Chassis, was auch gerade den Empfängern mit kleineren Bildformaten bis herunter zum 41-cm-Gerät zugute kommt.

Zu den Komforteinrichtungen gehören heute vor allem elektronische Programmwähler mit diodenabgestimmtem Allbereichstuner, dessen abgestimmte VHF-Vorstufe hohe Trennschärfe und Störfestigkeit ergibt. Da man heute mehr Programme als früher empfangen kann, sind Drucktastenwähler mit 7 und 8 Stationstasten vor allem für die Grenzgebiete mit Auslandsempfang interessant.

Auch für Portables in der Schwarz-Weiß-Empfängerklasse verwendet man Rechteckbildröhren. Sie nutzen vielfach die Technik der größeren Geräte – gleiche Chassis – und sind daher, auch mit 44- und 51-cm-Bildschirm, hervorragend als Zweitgeräte der Fernsehteilnehmer geeignet.

In der Farbfernsehgeräteklasse ist die Farbwiedergabe noch vollendeter und brillanter geworden. Hieran sind neue Bildröhren mit temperaturkompensierter Lochmaskenaufhängung sowie verbesserten Farbstoffen ebenso beteiligt wie schaltungstechnische Fortschritte.

Auch die Zuverlässigkeit wurde durch weitgehendere Transistorisierung gesteigert. Die nachstehende Übersicht ist vorwiegend neuen Fernsehempfängerchassis gewidmet.

Die Technik im Neuheiten-Angebot AEG-Telefunken

Aus dem Vorjahr bekannt ist das Schwarz-Weiß-Gerätechassis „208“, mit dem auch die neuen Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger, und zwar das Tischgerät „FE 279 T electronic“, das Standgerät „FE 289 TS electronic“, das Standgerät „FE 269 St electronic“ und der Portable „FE 199 P electronic“ aufgebaut sind. Typische Merkmale dieses Chassis sind Tuner mit elektroni-

scher Bereichsumschaltung und elektronischer Senderabstimmung, dreistufiger Bild-ZF-Verstärker (bei UHF vierstufig), videofrequente Kontrasteinstellung, Bildbreiten- und Bildhöhenstabilisierung, 20-kV-Technik, Farbtaste „Color tip“ und anderes mehr. Im Chassis verwendet man 8 Röhren, 12 Transistoren und 30 Halbleiterdioden. Mit Ausnahme des Portables – er zeichnet sich durch 51-cm-Bildröhre und den Komfort eines Heimtischgerätes aus – sind alle neuen Schwarz-Weiß-Empfänger mit 61-cm-Bildröhre ausgestattet.

Die neuen „PALcolor“-Farbfernsehgeräte „639 T“ mit 56-cm-Farbbildröhre und „719 T“ mit 63-cm-Farbbildröhre sind

sind auf der in sich autarken, voll mit Transistoren bestückten Signalplatte untergebracht, die senkrecht im Gehäuse angeordnet ist. Somit sind alle der Signalverarbeitung dienenden Elemente vom Antenneneingang bis zur RGB-Ansteuerung der Bildröhre zusammengefaßt. Die Versorgungsstufen (wie Thyristor-Netzteil, Ablenkgeneratoren und Hochleistungskaskade) befinden sich auf einem separaten horizontal liegenden Teilchassis.

Der VHF- und UHF-Empfangsteil besteht aus dem Allbereichstuner „MT 510“ mit Diodenabstimmung und elektronischer Bereichsumschaltung. Eine Besonderheit ist die Aufteilung des UHF-Bereiches in zwei Bänder; die dadurch

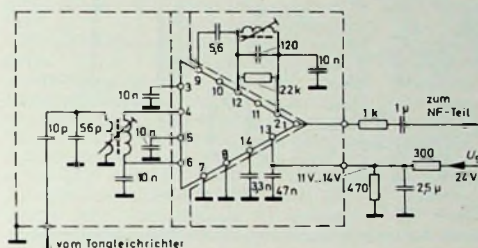


Bild 1. Schaltung des Ton-ZF-Teils des neuen Farbfernsehchassis „709“ von AEG-Telefunken mit integriertem Schaltkreis 2111A

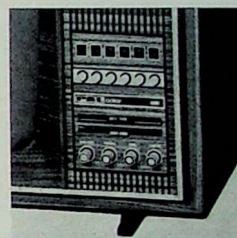


Bild 2. Bedienungsfeld der Telefunken-Farbfernsehgeräte

mit dem neuen Farbfernsehchassis „709“ (es gehört zu der 2. Generation der Telefunken-Farbfernsehgeräte) in Supertransistor-Technik ausgerüstet, die einen kompakten Aufbau, Niedervoltbetrieb und geringe Netzaufnahmeleistung (50 W weniger als bei früheren Geräten) möglich macht. Es werden nur noch fünf Röhren benutzt. Die neue Schaltungskonzeption arbeitet im Ton-ZF-Verstärker mit einem integrierten Schaltkreis 2111A (Bild 1). Wegen des voll mit Transistoren bestückten Tonkanals wird der Ton sofort nach dem Einschalten hörbar. Von weiteren Empfängerstufen sind der ZF-Baustein (er ist ebenfalls mit Transistoren und mit gedruckten Spulen bestückt), der dreistufige Farbverstärker mit hochstabiler Laufzeitleitung und der stabilisierte Thyristor-Hochvolt-Netzteil bemerkenswert. Der elektronisch geregelte Niedervolt-Netzteil sichert maximale Stabilität der Versorgungsspannungen. Die Hochspannungserzeugung über eine Kaskade in Verdreifachertechnik erhöht die Funktionssicherheit des Hochspannungsteils. Im übrigen sind elektronische Überstromsicherung für den Netz- und Zeilenablenkteil, Strahlstrombegrenzung sowie zusätzliche Schutzschaltung für Farbbildröhre und Hochspannungsnetzteil weitere Sicherheitsmaßnahmen.

Die gesamte Technik ist funktionsgerecht in zwei Baugruppen gegliedert. Alle Verstärkerstufen einschließlich Elektroniktuner und Chrominanzteile

bewirkte Bandspreizung erleichtert die sonst oftmals kritische UHF-Abstimmung.

Die Laufzeitleitung für den PAL-Decoder hat neuerdings M-Form. Diese Form ermöglicht bereits bei der Herstellung eine genaue Abstimmung, so daß zusätzliche Korrekturglieder nicht mehr nötig sind. Außerdem ist die neue Konstruktionsform platzsparend.

Die für ein stabiles Farbbild notwendige hohe Frequenz- und Phasenstabilität der Referenzträgerfrequenz wird durch einen zweistufigen Referenzträger-Oszillator erreicht, der über eine Kapazitätsdiode nachgesteuert wird.

Bedingt durch die neue Chassiskonstruktion, konnten die Abmessungen der Geräte erstaunlich klein gehalten werden; der Empfänger „719 T“ mit 63-cm-Bildröhre hat beispielsweise eine Breite von 73 cm, eine Höhe von 51 cm und eine Tiefe von 55 cm. Das Bedienungsfeld ist sehr übersichtlich (Bild 2). Für Farbkontrast- und Helligkeitseinstellung werden Schieberegler benutzt. Die Servicetechnik kam bei der neuen Konstruktionstechnik (zwei Baugruppen, funktionsgerechte Aufteilung, übersichtlicher Aufbau) ganz zu ihrem Recht. Signal- und Ablenkplatinen lassen sich weit aus dem Gehäuse in die Servicestellungen schwenken. Dadurch sind beide Seiten der Druckplatten leicht zugänglich. Außerdem ist der Elektroniktuner als Einheit steckbar. Schließlich haben die Schaltungsseiten der Druckplatten ausführliche Service-Beschriftungen.

lung, und die Bauelemente können durch den Positionsaufdruck auf der Bestückungsseite der Platten schnell lokalisiert werden.

Blaupunkt

Insgesamt zehn neue Schwarz-Weiß-Fernsehergeräte mit 50-cm- und 61-cm-Bildschirm sind mit dem neuen Blaupunkt-Universalchassis ausgestattet. Die Schaltung arbeitet mit 17 Transistoren, 6 Röhren, 22 Halbleiterdioden, 1 Selenstabsgleichrichter, 1 Siliziumgleichrichter und 1 IS-Baustein, der wie eine außerordentlich temperaturstabile Z-Diode wirkt und die Abstimmungspannung für den Tuner stabilisiert. Der VHF/UHF-Tuner ist als Einblocktuner aufgebaut und wird mit Kapazitätsdioden abgestimmt. Die Bereichsschaltung funktioniert elektronisch. Je nach Gerätemodell sind sechs beziehungsweise

die hochohmig eingespeisten Synchronimpulse besser angepaßt. Das ist für den exakten Einsatz der Synchronisation besonders wichtig. Die dritte Funktion des Widerstandes R 308 liegt in der Basisstrombegrenzung während der Schaltphase. Ohne begrenzten Lade-Strom würde die Basis-Emitter-Strecke von T 308 durchschlagen.

Der positiv gerichtete Rückschlagimpuls wird von der Anode der Endstufe über C 306 rückgeführt. R 306 begrenzt den Steuerstrom. Dieser Steuerstrom ist so dimensioniert, daß T 308 sicher und exakt durchschaltet. Außerdem wirkt R 306 zusammen mit C 307 als Siebwiderstand für die zeilenfrequenten Anteile auf dem Rückschlagimpuls. Wegen der günstigen Zeitkonstante dieser Bauelemente kann auf die sonst üblichen Maßnahmen (Leitkreise oder zusätzliche Siebmittel) zum Unterdrücken

150 Minuten Dauer nur $\pm 0,4$ Hz. Der temperaturabhängige Widerstand R 315 im Kollektorkreis von T 308 sorgt im wesentlichen für eine zusätzliche Bildhöhenstabilisierung. Bei Netzspannungsschwankungen von $\pm 10\%$ ist die Bildhöhenstabilität $\pm 0,9\%$. Um den linearen Spannungsanstieg am PL-805-Steuergritter parabolförmig zu verformen, sind die notwendigen Korrekturglieder R 321 (Linearität oben) und R 320 (Linearität unten) vorhanden.

Am Bildausgangsübertrager entstehen während der kurzen Bildrücklaufzeit sehr hohe Spannungsspitzen. Sie gelangen über C 320 zu dem spannungsabhängigen Widerstand R 317. Er kappt die für die Schaltung gefährlichen Rücklaufimpulse auf eine Restspannung von etwa 1200 V_{SS} ab. Gleichzeitig stabilisiert er die Bildhöhe. Ferner werden die positiven Rückschlagimpulse infolge der gekrümmten VDR-Kennlinie gleichgerichtet. Am VDR-Widerstand fällt daher eine negative Spannung ab. Sie beeinflusst über R 316 das hinter dem Bildhöhenregler stehende positive Potential. Wenn sich die Boosterspannung beispielsweise bei Netzspannungsschwankungen ändert, ändert sich auch die Größe der an R 317 abfallenden Rückschlagimpulse und damit die Höhe der negativen Spannung. Verschiebungen der Boosterspannung – sie würden sich als Bildhöhenänderungen zeigen – werden hinter dem Einstellregler so weit ausgeglichen, daß sich der gewünschte Gleichgewichtszustand wieder einstellt. Interessant ist auch die Anordnung der Spulen L 550 und L 551 in Serie mit dem NTC-Widerstand R 551.

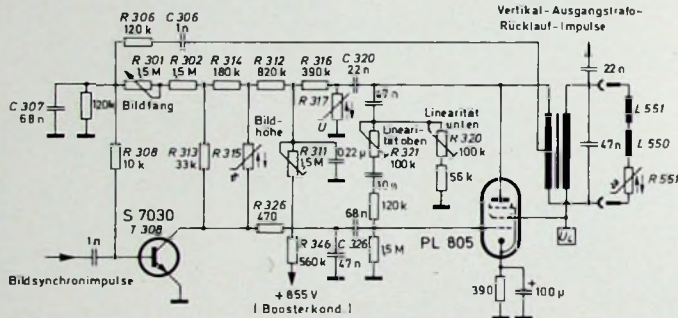


Bild 3. Schaltung der Vertikalablenkstufe der neuen Blaupunkt-Schwarz-Weiß-Fernsehpfänger

sieben Programmwahltafeln vorhanden. Sie können in beliebiger Reihenfolge programmiert werden. Zu den weiteren technischen Eigenschaften gehören unter anderem abschaltbare Colorfalle zum Unterdrücken des Farbträger-Moirés, neue Vertikalablenkung mit leistungsfähiger Endpentode und Transistor an Stelle des bisherigen Trioden-Verbundsystems sowie Hochspannungsgleichrichtung durch Selenstabsgleichrichter. Die Hochspannung ist auf 20 kV stabilisiert. Ein Fernbedienungsanschluß zum Regeln von Bildhelligkeit und Lautstärke wird als Bauszat für nachträglichen Einbau geliefert.

Die neue Vertikalablenkung nach Bild 3 zeigt besondere Eigenschaften. T 308 arbeitet als Schalter, der C 326 über R 326 entlädt. Dieser Widerstand hat die Aufgabe, den Entladestrom zu begrenzen, damit der maximale Kollektorstrom von T 308 während der Rücklaufphase nicht überschritten wird. Die Ladespannung zur Erzeugung des Sägezahnimpulses ist auch gleichzeitig die Kollektorspannung für T 308. Die Höhe dieser Spannung wird durch mehrere Spannungsteiler (R 346, R 311, R 312, R 314, R 313), durch den spannungsabhängigen VDR-Widerstand R 317 und den temperaturabhängigen NTC-Widerstand R 315 bestimmt. Die mitlaufende Öffnungsspannung gelangt vom Spannungsteiler R 313, R 314 über die Widerstände R 302, R 301, R 308 an die Basis von T 308. Ferner trennt der Basisvorwiderstand R 308 neben der Zuführung der positiven Basisspannung den Einspeisepunkt für die Synchronimpulse von der relativ großen Kapazität des Ladekondensators C 307. Dadurch werden auf einfache Art

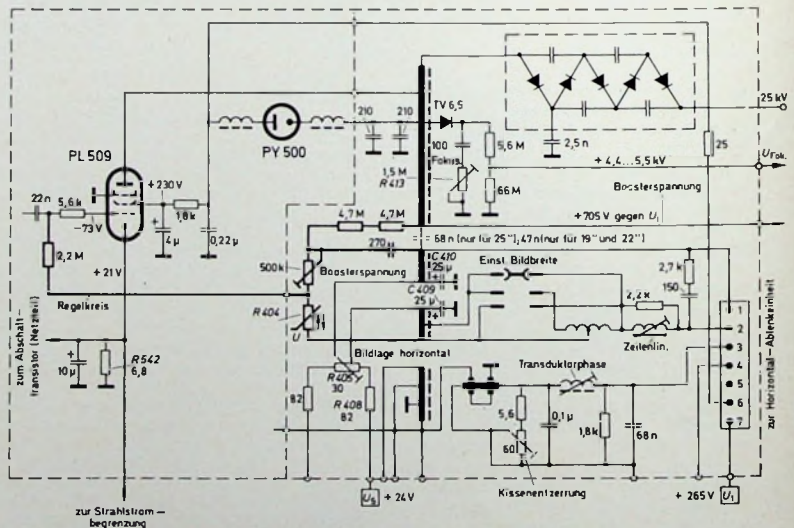


Bild 4. Schaltung der Horizontalablenkstufe mit Spannungsverdreifacher der neuen Blaupunkt-Farbfernsehpfänger

der störenden Zeilenimpulse verzichtet werden. Da Kollektor- und Basisvorspannung für T 308 über hochohmige Vorwiderstände von der Boosterspannung (+855 V) gewonnen werden, entstehen eine große Gleichspannungsgegenkopplung und damit eine sehr wirksame Temperaturkompensation sowie Spannungsunabhängigkeit des Multivibrators. So erreichen die maximalen Abweichungen der Zeilenfrequenz nach

Sie vermeidet eine Bildhöhen Schrumpfung infolge Widerstandserhöhung, wenn sich die Ablenspsulen erwärmen. Im Baujahr 1969 sind alle Blaupunkt-Farbfernsehpfänger, insbesondere die Neuheiten „CTV 2281“ (56-cm-Tischmodell) und „Colorado“ (56-cm-Bildröhre, Kombination mit Allbereich-Stereo-Rundfunkgerät und automatischem Stereo-Plattenwechsler) mit einem neuen Farbfernsehchassis ausge-

führt. Es zeichnet sich aus durch weitgehende Halbleiterbestückung, thyristorgeregelten Netzteil und vorteilhafte Hochspannungserzeugung mit einer in Makrolon eingegossenen Kaskaden-schaltung. Die Hochspannung von 25 kV liefert eine Spannungsverdreifacherschaltung. Hier werden nur noch die Röhren PL 509 (Zeilen-Endröhre) und PY 500 (Boosterdiode) sowie ein vereinfachter Zeilentransformator ohne Hochspannungsspule und Heizschleife verwendet.

Bild 4 zeigt das Stufenschaltbild dieser neuen Horizontalablenkstufe mit Spannungsverdreifacher. Die wesentlichen Merkmale des horizontalen Ablenkkreises einschließlich des Transduktors wurden von der bisher üblichen Ballaströhrenschaltung übernommen. Auch die Fokussierspannung entsteht durch Gleichrichten der an der Boosterdiode PY 500 stehenden Impulse. Durch entsprechende Dimensionierung dieses Gleichrichterkreises wird eine optimale Parallelität zwischen Fokussierspannung und Hochspannung möglich. Ändert sich infolge Strahlstromschwankungen die Hochspannung, dann verschiebt sich im gleichen Verhältnis auch die Fokussierspannung (Bild 5). Bei richtiger Einstellung von R 413 ist die Bild-

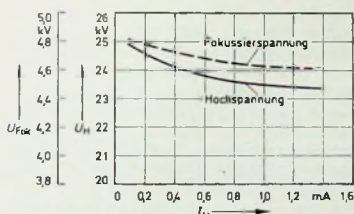


Bild 5 Verlauf der Hochspannung U_H und der Fokussierspannung U_{Fok} in Abhängigkeit vom Strahlstrom I_H

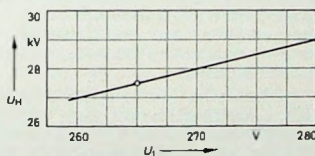


Bild 6 Wirkung der Hochspannungsbegrenzung in Abhängigkeit von der Speisespannung U_1

röhre stets auf optimale Bildschärfe eingestellt. Gegenüber der herkömmlichen Ballaströhrenschaltung – sie belastet die Zeilen-Endröhre konstant – hängt in der hier verwendeten Anordnung die Stromaufnahme der Zeilen-Endstufe immer vom jeweiligen Strahlstrom ab. Deshalb kann die Verschiebepannung für die vertikale und horizontale Bildlage nicht wie bisher mit einem Widerstand im Stromkreis der Zeilen-Endstufe erzeugt werden. Sie muß vielmehr dem elektronisch stabilisierten 24-V-Netzteil entnommen werden und wird über R 408 eingespeist. Die horizontale Bildlage läßt sich mit R 405 einstellen. Für die Mittelpunkt-erderung des Ablenkkreises sind die Elektrolytkondensatoren C 409, C 410 bestimmt.

Der im Bild 4 dick gezeichnete Regelkreis ist zum Einstellen und Stabilisieren von Hoch- und Boosterspannung sowie der Bildbreite bestimmt. Die Regelspannung wird durch Gleichrich-

ten der positiven Rückschlagimpulse in einer gebräuchlichen VDR-Regelschaltung (R 404) gewonnen. Bei einer Störung oder Fehleinstellung des Regelkreises begrenzt man die Hochspannung dadurch, daß die Aussteuerung der Zeilen-Endröhre PL 509 eine Begrenzung im Kennlinienknie (Sättigungsbereich) erfährt. Durch diesen Sicherheitsbetrieb der Zeilen-Endröhre läßt sich die Hochspannung auf rund 27,5 kV zuverlässig begrenzen. Wie Bild 6 erkennen läßt, muß dann die stabilisierte Betriebsspannung U_1 stets auf 265 V eingestellt sein. Interessant sind ferner einige Angaben zur Strahlstromabhängigkeit der Zeilen-Endstufe. Am Katodenwiderstand R 542 der PL 509 gewinnt man eine mit dem Strahlstrom verknüpfte Spannung. Sie eignet sich zum Steuern der Strahlstrombegrenzung und auch zum sofortigen Abschalten der thyristorstabilisierten Betriebsspannung U_1 . Überlastungen der Zeilen-Endstufe sind daher unmöglich. Schließlich gestattet der sehr niederohmige und hochstabilisierende Thyristor-Netzteil, die Zeilen-Endröhre mit einer günstigen Anodenrestspannung zu betreiben. Die Anodenbelastung der Röhre PL 509 sinkt daher auf sehr niedrige Werte. Beispielsweise ist die Anodenbelastung nur 20 W bei einem Strahlstrom von 1 mA. Da der Anodenspitzenstrom bei einem Strahlstrom von 1,4 mA nur 1 A erreicht, die absolute Spitzenstromgrenze der PL 509 aber auf etwa 1,4 A und die maximal zulässige Anodenbelastung auf etwa 40 W festgelegt sind, erreicht die Zeilen-Endröhre eine lange Lebensdauer.

Graetz

Die beiden neuen tragbaren Schwarz-Weiß-Fernsehergeräte „Baroness electronic 1317a“ mit 44-cm-Bildröhre und „Peer electronic 1320a“ mit 51-cm-Bildröhre (Bild 7) benutzen das gleiche, bereits in großen Stückzahlen gebaute Einplatinenchassis.

Neuartig ist die getrennte Ausführung von VHF- und UHF-Tuner. Damit entfallen notwendige Kompromisse, die mit der Integration zusammenhängen.

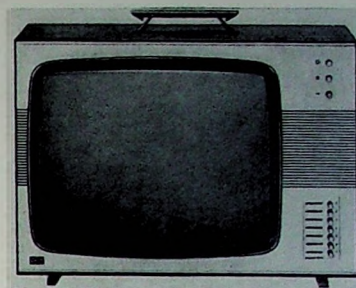


Bild 7 Tragbarer Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „Peer electronic 1320a“ von Graetz

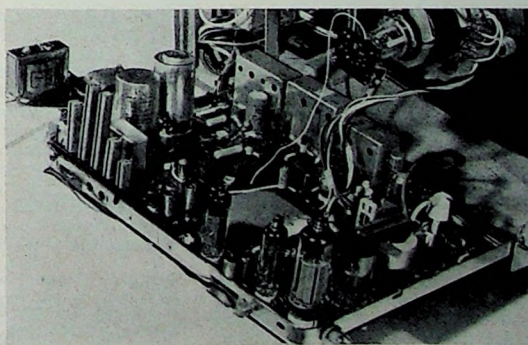
mit den gleichen Chassis in unveränderter Konstruktionstechnik.

Grundig

Ein Hochleistungschassis modernster Konzeption (aufbauend auf dem bewährten Chassis der bisherigen Grundig-Schwarz-Weiß-Geräte) wird in den neuen Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger verwendet. Dieses Chassis ist mit 15 Transistoren, 33 Halbleiterdioden und -gleichrichtern sowie 7 Röhren (einschließlich Bildröhre) bestückt. Daraus resultieren die gegenüber früheren Modellen verringerte Leistungsaufnahme von nur noch 130 W und die niedrigere Wärmeentwicklung. Bemerkenswert ist der integrierte Schaltkreis im Ton-ZF-Teil. Er umfaßt jetzt auch den Tondemodulator und liefert eine so hohe Ausgangsspannung, daß sich der NF-Vorverstärker direkt ansteuern läßt. Durch die hervorragenden elektrischen Eigenschaften ist der Tonteil zuverlässiger geworden. An Stelle der bisherigen Röhrendiode ist ein Hochspannungs-Selenstabgleichrichter getreten.

Sämtliche Bauelemente sind auf einem servicegerechten Einplatinen-Klappchassis untergebracht (Bild 8). Gegenüber dem Vorläufertyp hat es wesentlich geringere Abmessungen. Zur Fernbedienung von Lautstärke und Helligkeit kann der Grundig-Fernregler „II“ angeschlossen werden.

Bild 8. Herausgeklapptes Einplatinen-Klappchassis der neuen Schwarz-Weiß-Fernsehergeräte von Grundig



Jeder Tuner konnte maximal für den jeweiligen Bereich ausgelegt werden. Die Bereichsabstimmung und -umschaltung erfolgt durch leichtgängige Drucktasten. Sie sind gleichzeitig auch als Drehknöpfe ausgebildet für die Einstellung der Widerstandstrimmer der elektronischen Diodenabstimmung. In der Saison 1969 erscheinen die erfolgreichen Farbfernsehempfängertypen

Dieses Chassis wird in den Messe-Neuheiten „Triumph 2401“ und „Perfect 2401“ verwendet. Hervorstechende Merkmale dieser beiden Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger sind Flachbahn-Schiebereglern für Helligkeit, Kontrast, Klang und Lautstärke sowie eine deutlich sichtbare Programmanzeige durch große Leuchtziffern (Bilder 9 und 10) und 61-cm-Panorama-Rechteckbildröhre.

In der Ein-Aus-Taste des Bedienungsfeldes ist „versteckt“ (im Bild 10 erkennbar) ein Schaltknopf für das Color-Filter (Vermeidung von Moiré-Störungen bei Empfang von Farbsendungen) untergebracht. Bemerkenswert ist der in den genannten neuen Geräten eingesetzte volltransistorisierte Allbereichstuner „electronic“ mit Dioden-Bereichumschaltung und abgestimmtem VHF-Vorkreis. Mit leichtgängigen Drucktasten ist die elektronische Programmwahl von 7 Programmen (wahlweise VHF oder UHF) möglich; die Voreinstellung der Tasten auf die gewünschten Sender erfolgt mit Hilfe einer Rändelscheibe mit aufgeprägter Skaleneinteilung.

Im übrigen enthalten einige schon länger bekannte Schwarz-Weiß-Empfänger („T 7015“, „T 7018“, „Record 2400“) ebenfalls einen Drucktastentuner mit „electronic“-Tasten für 7 Programme; dieser Tuner hat jedoch zur Voreinstellung

mit 6 Röhren (einschließlich Bildröhre) ausgestattet. In der Horizontalablenkung werden als Boosterdiode und Hochspannungsgleichrichter Halbleiter verwendet. Durch den weitgehenden Einsatz von Transistoren und Dioden nimmt im Verhältnis zu früheren Ausführungen die Gesamtwärmeentwicklung ab, und die thermische Belastung für die übrigen Bauelemente verringert sich. Das bewährte Prinzip der durchkaschierten Leiterplatte und des Einblockchassis wurde beibehalten. Ein deutlich sichtbarer Servicedruck der Leiterbahnführungen erleichtert etwaige Reparaturarbeiten. Die HF-Vorstufe wird über einen besonderen Regelverstärker geregelt. Mit dem beschriebenen Chassis kommt auch das neue Schwarz-Weiß-Tischgerät „FT 444“ auf den Markt (61-cm-Bildröhre).

Neu ist auch der beispielsweise in den Schwarz-Weiß-Empfängern „FT 446“ und „FT 450 U“ (mit Digital-Synchron-

eckaufhängung beziehungsweise Eckaufstellung. Auf beiden Seiten ist eine stabile Aufhängevorrichtung vorhanden.

Körting

Bei Körting enthalten jetzt die Schwarz-Weiß-Geräte „50 211“ (Portable, 43 cm), „50 221“ (Portable, 50 cm) und „50 232“ (Tischgerät, 61 cm) einen kombinierten mechanischen VHF/UHF-Tuner mit 6 Kanaltasten und Zentralabstimmknopf, während der Schwarz-Weiß-Empfänger „50 433“ (Tischgerät, 61 cm) einen diodengeschalteten und diodenabgestimmten VHF/UHF-Tuner mit beleuchteter 7fach-Klappentaste und Zentralabstimmknopf hat.

Die Farbfernseh-Tischempfänger „59 411“ (49 cm), „59 613“ (56 cm) und „59 633“ (63 cm) sind mit Kombituner und 6 Drucktasten (beliebig programmierbar) ausgerüstet.

Loewe Opta

Für Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger entwickelte Loewe Opta eine neue Chassis-konzeption, die in 10 Geräten mit 44-, 51- und 61-cm-Bildröhren verwendet wird. Dieses Einheitschassis ist mit 15 Transistoren, 22 Halbleiterdioden und 6 Röhren bestückt. Die hohe Diodenzahl erklärt sich aus der Technik des VHF/UHF-Tuners, der mit Dioden abgestimmt wird und außerdem Schaltungsdioden für die VHF/UHF-Bereichumschaltung benutzt. Für die Programmwahl sind 6 Stationstasten mit Kanalanzeige vorhanden. Das Chassis enthält auch 2 integrierte Schaltkreise (TAA 450 als Ton-ZF-Verstärker mit Begrenzung und Demodulation; TAA 550 für temperaturstabilisierte Stromversorgung des UHF-Tuners).

Zur störungsfreien Schwarz-Weiß-Wiedergabe der Farbsendung senkt man den Frequenzbereich des Farbträgers um etwa 6 dB ab. Wegen hoher Flankensteilheit bei der Rechteckübertragung wird trotzdem ausgezeichnete Bildschärfe erreicht. Auf die Umschaltung durch eine zusätzliche Taste kann daher verzichtet werden.

Der mechanische Aufbau des Chassis besteht hauptsächlich aus zwei Druckschaltungsplatten. Die erste Platine enthält Tuner, Bild- und Ton-ZF-Teil, Reglungsstufen usw. Die zweite Einheit nimmt die Phasenvergleichsstufe sowie den Kipp- und Netzteil auf. Da die Platinen relativ klein sind, eignet sich die Chassis-konstruktion auch für Geräte mit kleineren Bildformaten bis zu minimal 40 cm Bildschirmdiagonale. Durch diese Platinenaufteilung wird auch die Wärmeverteilung günstig beeinflusst. Sie zeigt besonders im Tunerbereich sowie im ZF-Teil niedrige und völlig gleichmäßige Temperaturen.

Auf der Hannover-Messe nahmen bei Loewe Opta die neuen Farbfernsehempfänger mit den Bildformaten 56 cm und 63 cm einen breiten Raum ein. Das verwendete Chassis der 2. Generation ist durch den erweiterten Einsatz von Halbleitern charakterisiert. Es sind insgesamt 50 Transistoren, 64 Halbleiterdioden und 11 Röhren sowie 2 integrierte Schaltkreise vorhanden. Ein kombinierter Allbereichstuner mit Kapazitätsdiodenabstimmung, elektronischer Bereichumschaltung und 6 Programmtasten (Bild 12) sorgt für hohe Eingangsempfindlichkeit bei großer Frequenzstabilität. Die Regler für Farbton

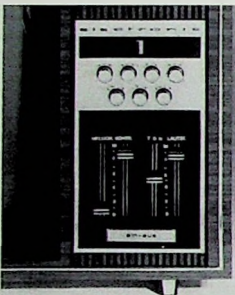


Bild 9. Bedienungsteil des Schwarz-Weiß-Fernsehempfängers mit neuem „electronic“-Tuner von Grundig

Bild 10. Innenansicht der Bedienungseite des „electronic“-Tuners von Grundig

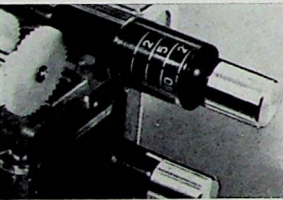


Bild 11. Abstimmknopf mit Skala einer zweiten Variante des „electronic“-Tuners von Grundig

keine Rändelscheibe mit Skala, sondern die Skala (Bild 11) ist im zentralen Abstimmknopf untergebracht. Der Abstimmknopf wird zur Programmierung der Tasten ein Stück aus dem Bedienungsteil herausgezogen; die Skala ist dann sichtbar. Während des normalen Empfangsbetriebes ist der Abstimmknopf eingeschoben, wobei dann die Skala hinter der Blende des Programmwählers verborgen bleibt.

Eine weitere Programmwähler-Ausführung (beispielsweise in den Empfängern „P 1201“, „P 1701“, „P 2001“, „T 7005“ und „T 7008“) ist der neue „Monomat“ mit ebenfalls elektronischer Vorwahl von 8 Programmen; dort erfolgt die Einschaltung der vorgewählten Sender jedoch nicht durch Drucktasten, sondern mit Hilfe eines Drehknebels.

Die schon bekannten Grundig-Farbfernsehgeräte der laufenden Serie werden auch weiterhin gefertigt.

Imperial General Electric

Das neue Schwarz-Weiß-Fernsehchassis „3212“ kommt mit der sehr geringen Leistungsaufnahme von nur etwa 95 W aus. Es ist mit 11 Transistoren, 9 Halbleiterdioden, 1 Netzgleichrichter und

schaltuhr) verwendete Electronic-Tuner „ET 100“. Er zeigt ein besonders stabiles Betriebsverhalten. In seinem Bedienungsfeld lassen sich 7 Programme mittels leichtgängiger Schnellwahltasten speichern. Die jeweils gedrückte Taste hat eine dezente Punktbeleuchtung. Darüber hinaus gibt es auswechselbare Programmschildchen, die auf einer Magnetplatte haften. Für die Grundeinstellung sind die Tasten aufklappbar. Sendereinstellung und Feinabstimmung werden zentral vorgenommen. Bei diesem neuen Tuner gelang es, alle Bauelemente des VHF- und UHF-Teiles auf einer einzigen, einseitig kaschierten Leiterplatte unterzubringen).

Kuba

Auch die neuen Kuba-Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „Bordeaux“, „Napoli“ und „Marseille“ der Electronic-Serie sind mit dem beschriebenen Imperial-Electronic-Tuner ausgerüstet. Es handelt sich um Geräte mit der 61-cm-Rechteckbildröhre.

Eine andere Neuerung – von der Form her gesehen – ist der Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „Corner“ für die

*) L u b e r, G.: Electronic-Tuner „ET 100“. Funk-Techn. Bd. 24 (1969) Nr. 10, S. 382 bis 383

und Farbsättigung sind als Schieberegler ausgeführt. Die automatische Farbumschaltung läßt das Schwarz-Weiß-Bild in leicht bläulichem, kontrastreichen Ton erscheinen und das Farbbild leicht chamois getönt. Für die Ton-ZF ist die integrierte Schaltung TAA 450 eingesetzt. Sie enthält den vollständigen Ton-ZF-Verstärker mit Begrenzer, die Dioden für den Ratiodetektor und den NF-Verstärker. Auch

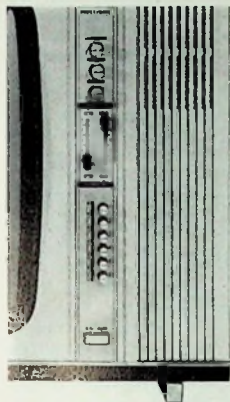


Bild 12.
Bedienungsteil
des Farbfern-
sehempfängers
„F 940 Color“
von Loewe Opta

die folgenden NF-Stufen sind transistorsiert. Daher wird der Ton sofort nach dem Einschalten hörbar.

Die in der 2. Generation verwirklichte weitgehende Transistorisierung durch Siliziumtypen wurde im Farbfernsehchassis für die 3. Generation – vorwiegend in vier Farbfernsehempfängern der 40er-Reihe verwendet – fortgeführt. In der Videogleichrichterstufe hat man an Stelle des bisher vorhandenen Transistors BF 167 zwei Transistoren BC 171 verwendet. Neben einer Typenvereinfachung gelang eine günstigere Anpassung an die Belastung und Trennung des Videokreises mit Tonfalle vom Verzögerungsteil (Y-Leitung des Videoverstärkers). Ferner ist die Tunerspannungsvorsorgung zum Zweck einer allgemeinen Vereinfachung der Schwarz-Weiß-Technik angepaßt worden. Auch die Schaltungstechnik der Abstimmungsspannungserzeugung entspricht nun annähernd der Schwarz-Weiß-Technik. Der Farbartverstärker wurde in seinem Verhalten breiter und niederohmiger. So gelang es, die Laufzeit des Farbsignals etwas zu verringern. Diese Maßnahme kommt den gelegentlich auftretenden Erscheinungen eines unterschiedlichen Farbversatzes entgegen. Schließlich erhöhte man den Farbartverstärker auf insgesamt drei Stufen (Regelstufe, Stufe mit konstantem Arbeitspunkt, Stufe mit Eingangskreis PAL-Decoder).

Neu ist auch die Auslegung des Zeilentransformators in Eintransformatorschaltung. Die durch die 5.-Harmonische-Abstimmung mögliche größere Flankensteilheit des Zeilenrückschlagimpulses verbessert den Stromflußwinkel und damit den Wirkungsgrad des Hochspannungsgleichrichters. Dadurch bleibt die Abnahme der Spitzenspannung voll erhalten. Der ursprüngliche Quellwiderstand des Transformators von 3 MOhm wird durch die 5.-Harmonische-Abstimmung auf 1,5 MOhm verringert. Außerdem konnte die Regelzeitkonstante durch ein zusätzliches RC-Glied positiv

beeinflusst werden. Dementsprechend ist das Weißbalkenverhalten noch günstiger. Für die horizontale Verschiebung des Bildes liegen zwei Dioden parallel zum Tangenskondensator. Durch diese Schaltungsvereinfachung erhöht sich die Betriebssicherheit. Die Fokussierspannung wurde exakt mitlaufend gestaltet. Durch Aufstocken der Fokussierspannung auf den Fußpunkt der Hochspannungsspule ließ sich erreichen, daß bei einem plötzlichen Einbrechen der Hochspannung der Fokus proportional mitläuft und damit jegliche Zeitkonstante dieser Einrichtung ausgeschaltet wird. Die Spannungen für den Phasenvergleich zur Zeilensynchronisation werden vom Amplitudensieb und dem Sinusgenerator geliefert. Die rückgeführten Impulse dieses Generators werden durch Umformen des Sinus zum Sägezahn für den Vergleich bereitgestellt.

Ferner führt man die Vertikalverschiebung des Bildes mit derselben Gleichspannung durch, die für die statische Konvergenzeinstellung zur Verfügung steht.

Metz

Interessant ist die in den Farb- und Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten des Jahrgangs 1969/70 angeordnete Warnschaltung für Fernseh-Heizdioden. Die zunehmende Transistorisierung der Fernsehgeräte bot Veranlassung, eine Halbwellen-Heizschaltung einzuführen. Sie verringert bei den jetzt nur noch mit wenigen Röhren bestückten Geräten die im Heizkreis verbrauchte

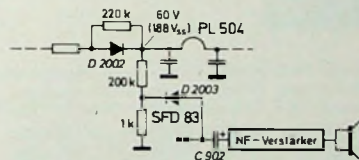
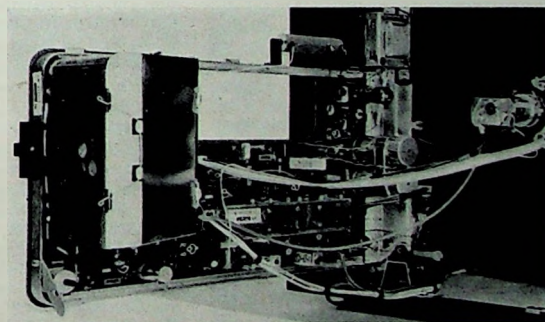


Bild 13 (oben). Kurz-
schluß - Warn-
schaltung in den Schwarz-
Weiß - Fernseh-
empfängern von Metz

Bild 14. Herausge-
klapptes Schwenk-
chassis der neuen
Schwarz-Weiß-Fern-
sehempfänger von
Metz



Energie um 19 W und damit auch die beim Betrieb störende Wärmeentwicklung. Um eine hohe Betriebssicherheit zu gewährleisten, wurde für die Heizkreis-Schaltung (Bild 13) die gleiche Diode benutzt, die man auch als Anodenspannungsgleichrichter verwendet. Bei einem etwaigen Kurzschluß dieser Heizkreisdioden D 2002 würden Bildröhre und Verstärkerröhren zunächst unbemerkt überheizt; bei längerem Betrieb in diesem Zustand müßte dann mit einer Beschädigung des ganzen Röhrensatzes gerechnet werden. Die neue Warnschaltung läßt beim Ausfall

der Heizdiode nun ein störendes Brummgeräusch im Lautsprecher ertönen. Dadurch wird der Gerätebesitzer veranlaßt, den Service zu rufen, der den Fehler vor Eintritt eines neuen Folgeschadens beseitigen kann. Im ungestörten Heizkreis besteht die Spannung nur aus positiven Halbwellen. Bei Kurzschluß der Heizkreisdioden D 2002 treten jedoch auch negative Halbwellen auf. Über die hochsperrende Siliziumdiode D 2003 werden dann die negativen Halbwellen in den NF-Verstärkereingang an C 902 eingekoppelt.

Das in den Metz-Schwarz-Weiß-Fernsehempfängern „592“, „594“, „595“, „597“, „695“ und „696“ verwendete Chassis besteht aus einer einzigen Leiterplatte. Es kann seitlich ausgeschwenkt werden (Bild 14), so daß man an die Lötseite und an die Bestückungsseite gut herankommen kann. Das Chassis läßt sich ferner auch ganz herausnehmen. Der Kanalwähler ist bequem zugänglich.

Das Farbfernsehempfänger-Chassis von Metz ist ebenfalls in verschiedenen Punkten weiterentwickelt worden. So schaltet jetzt der dreistufige Videoverstärker mit Automatik für Farbträgersperre bei Schwarz-Weiß-Sendungen vollautomatisch auf optimale Bandbreite, die optimale Bildqualität gewährleistet. Außerdem stellt die neuentwickelte Farbtönungsautomatik jeweils die passende Weißtönung des Bildes ein, und zwar zum Farbbild Warmtonweiß und zum Schwarz-Weiß-Bild Bläulichweiß. Darüber hinaus gestattet ein Farbtönungsregler, die Tönung des Farb- und des Schwarz-Weiß-Bildes dem individuellen Geschmack anzupassen. Schließlich ist das Farbchassis servicefreundlicher geworden. Leicht zugänglich sind die Schwenk- und Klappchassis. Die Konvergenzeinheit läßt sich nach hinten aus dem Gehäuse herausziehen und hochklappen, ohne die Rückwand entfernen zu müssen. Alle Regler sind von vorn bequem zugänglich.

Nordmende

Auf dem Fernsehempfängersektor lag das Schwerkgewicht der Entwicklung bei einem neuen Farbfernsehchassis, das in den Farbfernsehgeräten der Saison 1969/70 verwendet wird. Im Prinzip handelt es sich um die konsequente Weiterentwicklung des bewährten Vorläufertyps, vor allem hinsichtlich Zuverlässigkeit, Verringerung des Raumbedarfs sowie Fertigungs- und Bedienvereinfachungen. Auf die Erhöhung der Zuverlässigkeit legte man besonderen Wert; fast alle Schaltungsänderungen gegenüber der ersten Kon-

zeption dienen dieser Aufgabe. Grundsätzlich muß man davon ausgehen, daß die Zuverlässigkeit eines Gerätes mit der Anzahl der Bauelemente abnimmt. Will man ein Farbfernsehgerät bauen, das nicht die dreifache Ausfallquote eines Schwarz-Weiß-Empfängers hat, kommt es auf eine Reihe besonderer Maßnahmen an. Hierzu gehören geringe Ausnutzung der zulässigen elektrischen Belastbarkeit, geringere Temperaturbeanspruchung der Bauelemente und der Ersatz von Bauteilen durch Typen höherer Zuverlässigkeit. Da zu den stör anfälligsten Bauteilen die Röhren gehören, wurde die Transistorisierung zahlreicher Stufen weiter fortgeführt. Halbleiter entwickeln weniger Wärme und benötigen meistens auch geringere Betriebsspannungen. Durch die Verwendung von Halbleitern gelang es, die um sie angeordneten kritischen Bauelemente (Kondensatoren, Widerstände usw.) elektrisch und thermisch zu entlasten. Hinzu kommen ge-

nert werden; der früher links neben der Bildröhre vorhandene gewesene Streifen wurde überflüssig.

Insgesamt benutzt man drei Chassisteile. Die Schaltungsaufteilung der beiden Hauptchassis wurde jedoch völlig geändert. Das vielfach links eingebaute Senkrechtchassis (von rückwärts gesehen) enthält sämtliche Stufen von der Antenne bis zur Bildröhrenaussteuerung beziehungsweise zum Lautsprecher (Bild 15). Auf einem Horizontalchassis sind Ablenkstufen und Stromversorgung untergebracht. Die Konvergenzeinsteller befinden sich auf dem wesentlich verkleinerten dritten Chassis. Alle Einzelchassis sind untereinander durch Kabel mit Mehrfachsteckern verbunden. Diese Konstruktionsart vereinfacht Fertigung und Service. Weitere Vereinfachungen sind durch gedruckte Spulen im ZF-Verstärker²⁾ und den tauchlötbaren VHF/UHF-Tuner möglich geworden.

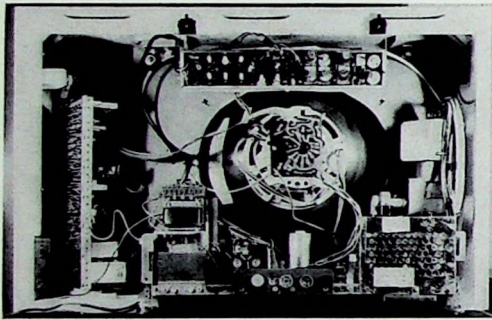


Bild 15. Blick in einen Farbfernsehempfänger der neuen „spectra color“-Serie von Nordmende

schiechter Chassisaufbau und reichliche Durchlüftung. Es konnten 7 Röhren mit insgesamt 11 Röhrensystemen durch Halbleiter ersetzt werden.

Die wesentlichsten Schaltungsänderungen sind auf transistorisierte Stufen zurückzuführen. Bemerkenswert ist der elektronisch stabilisierte Hochvolt-Netzteil, in dem man einen Thyristor in Phasenschnittsteuerung verwendet³⁾. Dieser Netzteil arbeitet ebenso wie die elektronisch stabilisierte Niederspannungserzeugung kurzschlußfest. Der NF-Verstärker enthält jetzt eine eisenlose Serien-Gegentakt-Schaltung mit einem extrem niedrigen Klirrfaktor. Die RGB-Treiber- und Endstufen sind so ausgelegt, daß der Schwarzwert etwa bei einem Kollektorstrom von Null liegt. Dadurch wurde eine so gute Stabilität erreicht, daß auf eine getrennte Tastschaltung verzichtet werden konnte. Weiter ist die Bestückung des Referenzoszillators mit einem Feldeffekttransistor recht bemerkenswert. Schließlich arbeitet ein Transistor (BC 107 B) zum Erzeugen der Bildablenkung mit der Endstufe zusammen als Multivibrator. Diese Schaltungsänderungen kamen der Zuverlässigkeit des neuen Chassis zugute.

Mit dem neuen Chassis gelang es auch, den Raumbedarf der neuen Empfänger zu verringern. Die Gehäuse der 57-cm-Empfänger konnten erheblich verklei-

neue Bedienteile führten zu einfacher Bedienung. Dazu gehören Zifferanzeigenröhre zur Anzeige der jeweils gedruckten Senderwahl, Programmierbarkeit aller Tasten für die drei Fernsehbereiche und Schieberegler für die Hauptbedienungs-funktionen. Mit der neuen Fernbedienung kann man jetzt vier Programme wählen sowie Lautstärke, Farbkontrast und Helligkeit regeln.

Philips

Die neuen 61-cm-Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „Bremen“ (Bild 16) und „Leonardo SL Vitrine“ von Philips haben elektronische Abstimmung und das „D6N“-Chassis. Mit 13 Transistoren, 30 Halbleiterdioden und 10 Röhren ist das Chassis in Einplatinentechnik aufgebaut. Der Allbereichskanalwähler mit vollelektronischer Kapazitätsdiodenabstimmung ist in der rechten unteren Ecke der Chassisplatte angelötet und mit 5 Transistoren sowie 14 Halbleiterdioden (davon 6 Abstimm- und 6 Schaltdioden) bestückt. Der kompakte Aufbau erlaubt die Montage der Antennenanschlußplatte direkt am Chassisrahmen und gestattet sehr kurze Verbindungen zum Kanalwählereingang. Um Platz für den jetzt auf der Platine befindlichen Kanalwähler zu schaffen, wurde der ZF-Verstärker gegenüber dem „D6“-Chassis neu aufgebaut. Er besteht aus drei in Bechern abgeschirmten

Einheiten. Die Regelcharakteristik des Verstärkers und seine Anpassung an den Kanalwähler wurden verbessert. Dadurch kann die hohe Empfindlichkeit des elektronischen Tuners voll ausgenutzt werden. Bei eingeklapptem Chassis liegt der Kanalwähler an der kälteren Stelle der Konstruktion. Da außerdem die Abstimmungsspannung über die integrierte Schaltung TAA 550 stabilisiert wird, bleiben die Abweichungen der elektronischen Abstimmung bei Temperatur- und Spannungsänderungen minimal. Der übrige Aufbau entspricht, von einigen neuen Bauteilen abgesehen, dem bewährten „D6“-Chassis.

Das elektronische Abstimmen und Umschalten im neuen Kanalwähler gestattet jetzt auch bei einfachen Geräten eine fernbedienbare Bereich- und Senderwahl. Alle Philips-Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger mit Diodentuner sind deshalb anschußbereit für die Fernbedienung „68 Luxus“ mit vier beliebig belegbaren Drucktasten. Die Umschaltung auf fernbedienbare Stationswahl erfolgt durch die Taste „Fern“ an der Frontseite der Geräte. Außerdem lassen sich Helligkeit und Lautstärke wählen sowie an der Diodenbuchse ein Kopfhörer oder ein Tonbandgerät anschließen.

Erst seit kurzem sind auch die neuen tragbaren Schwarz-Weiß-Empfänger „Raffael Junior“ (44 cm, Kofferform) und „Raffael Luxus“ (51 cm, Kofferform) auf dem Markt. Sie enthalten das neue „F6“-Vertikalchassis mit 7 Röhren, 17 Transistoren, 28 Halbleiterdioden und 2 integrierten Schaltkreisen. Ihre Kanalwähler haben 6 beliebig belegbare Stationstasten. In beiden Geräten ist die Doppel-Teleskop-Antenne über eine Antennenweiche ohne Umstecken für VHF und UHF wirksam.

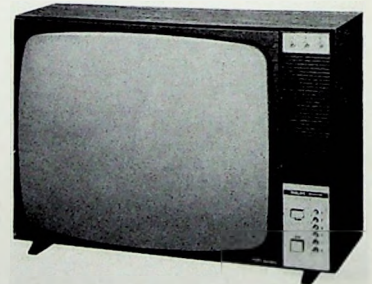


Bild 16. 61-cm-Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „Bremen“ von Philips

Weiterentwickelt wurde auch das tragbare Gerät „Raffael Sport Luxus“ (51 cm, Kofferform). Auf der Gehäuseoberseite liegen links und rechts neben dem versenkbaren Tragegriff die Bedienungsregler. Die 6 Stationstasten des integrierten VHF/UHF-Kanalwählers sind auf der Frontseite unterhalb des nach vorn strahlenden Lautsprechers angeordnet. Die eingebaute Doppel-Teleskop-Antenne hat ebenfalls eine Antennenweiche.

Auf dem Farbfernsehempfangssektor sind die neuen Geräte „Goya Luxus Weiß“ und „Worms Vitrine“ – beide verwenden 63-cm-Bildröhren – mit dem schon bekannten „K 7“-Chassis und vollelektronischem Allbereichskanalwähler (Diodenabstimmung) mit 6 Sta-

¹⁾ Schat, H.: Thyristorstabilisiertes Farbfernsehnetzteil mit Anschnittsteuerung. Funk-Techn. Bd. 24 (1969) Nr. 10, S. 385-387

²⁾ Meyer, H.: Gedruckter ZF-Verstärker für Farbfernsehempfänger. Funk-Techn. Bd. 24 (1969) Nr. 11, S. 423-424

tionstasten ausgestattet. Die erwähnte „68 Luxus“-Fernbedienung läßt sich anschließen.

Saba

Die viel beachtete Schwarz-Weiß-Geräte neuheit „Schauinsland T 243 electronic“ mit 61-cm-Rechteckbildröhre verwendet ein weitgehend transistorisiertes Chassis (18 Transistoren, 29 Halbleiterdioden, 2 Gleichrichter, 6 Röhren) und einen Allbandkanalwähler mit Diodenabstimmung. Die Chassis-Besonderheiten sind unter anderem hohe Betriebssicherheit durch reichlich dimen-

Bild 17. Bedienungsfeld des Farbfernsehempfängers „T 2280 Color“ von Saba

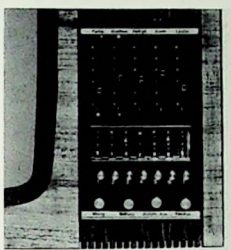


Bild 18. Steuergerät der Ultraschall-Fernbedienung „telecommander“ für das Saba-Farbfernsehgerät „T 3000“

sionierte mehrfach geprüfte Einzelteile, Zweidioden-Schaltung (Bild-Ton), rauscharme UHF-Eingangsschaltung durch Mesa-Transistoren, volltransistorisierter ZF-Verstärker, Selenstab als Hochspannungsdioden und zahlreiche Automaten, beispielsweise für Zeilensynchronisation, Bildbreite und Bildhöhe. Der Empfänger hat Flachbahnregler für Kontrast, Helligkeit und Lautstärke.

Mit 56-cm-Rechteckbildröhre kommt der gleichfalls neue Farbfernsehempfänger „Schauinsland T 2280 Color“ auf den Markt. Das eingebaute Chassis verfügt über 18 Transistoren, 68 Halbleiterdioden, 2 Gleichrichter, 24 Röhren sowie über viele Automaten (unter anderem für automatische Entmagnetisierung, Chromaregelung, Farbsperre, Hochspannung, Bildbreite, Bildhöhe usw.). Flachbahnregler für die wichtigsten Bedienungsfunktionen erhöhen auch hier den Komfort (Bild 17).

Eine andere Neuuerung, die Ultraschall-Fernbedienung „telecommander“ (Bild 18) für das 63-cm-Farbfernsehgerät „Schauinsland T 3000“ gestattet die VHF/UHF-Programmwahl sowie die Einstellung der Farbsättigung und Lautstärke. Für die drahtlose Übermittlung der Steuerbefehle stehen im Ultraschall-Frequenzbereich von 34 bis 45 kHz acht Kanäle zur Verfügung. Fünf davon werden für die Fernbedienung ausgenutzt. Die relativ einfache Aus-

führung der Ultraschall-Geberschaltung in Fünfkanaal-Technik geht aus Bild 19 hervor. Der LC-Oszillator mit den frequenzbestimmenden Gliedern L_1 , C_1 , C_2 und C_3 (bzw. C_3 , C_4 oder C_5) liefert die zur Speisung des Lautsprechers erforderliche Tonfrequenzspannung und schwingt nur, wenn einer der Schalter S_1 bis S_5 gedrückt wird. Der Ultraschall-Empfänger verwendet die integrierte Schaltung CA 3035, um zu kleinen Abmessungen zu kommen. Die Reichweite der Fernbedienung im Wohnraum ist etwa 10 m.

Siemens

Die neuen 61-cm-Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „Bildmeister FT 22 Electronic“ und „Bildmeister FT 23 Electronic“ sowie das gleichfalls neue 59-cm-Gerät „Bildmeister FT 20 Electronic“ verwenden ein mit 17 Transistoren, 25 Halbleiterdioden und Gleichrichtern sowie 6 Röhren bestücktes Chassis. Die Programme werden mit 6 Stationstasten gewählt und gespeichert. Weitere Merkmale sind elektronische Zentralabstimmung mit Kapazitätsdioden, elektronische Bereichsumschaltung mit Schaltdioden, Colorfalle und servicegerechte Konstruktionstechnik. Ein kapazitiver Vorwiderstand für die Röhrenheizung drosselt die Stromaufnahme auf nur noch 120 W gegenüber bisher 165 W bei Chassis ähnlicher technischer Ausstattung.

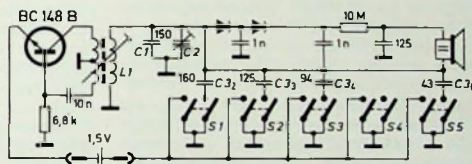


Bild 19. Schaltung des Ultraschallgebers nach Bild 18

Zu den Messe-Neuheiten an Farbfernsehgeräten gehören die drei Modelle „Bildmeister FC 14 Electronic“ (49-cm-Farbbildröhre), „Bildmeister FC 18 Electronic“ (56-cm-Farbbildröhre) und „Bildmeister FC 23 Color“ (63-cm-Farbbildröhre). Die ersten beiden Geräte benutzen ein Chassis mit 37 Transistoren, 78 Halbleiterdioden, 10 Röhren und 1 Thyristor. Das Chassis für das dritte Gerät ist mit 44 Transistoren, 54 Halbleiterdioden und Gleichrichtern sowie 6 Röhren bestückt. Beide Chassis haben gemeinsam Automatikschaltungen, unter anderem für Farbschaltung, Farbsättigung, konstante Konvergenz, stabilisiertes Bildformat und Strahlstrombegrenzung.

Unter den tragbaren Schwarz-Weiß-Empfängern kommt „Bildmeister FK 14“ mit 31-cm-Rechteckbildröhre für Autobatterie- und Netzbetrieb neu auf den Markt. Das Chassis hat 3 Bild-ZF-Stufen, Ton-ZF-Verstärker mit integriertem Schaltkreis, 28 Transistoren, 18 Halbleiterdioden und Gleichrichter, einfache Bedienung mit Einknopf-Programm wähler „Rotomat“ und geringen Stromverbrauch durch Alltransistor-Technik.

Schaub-Lorenz

Das tragbare Fernsehkofferggerät in Schwarz-Weiß-Technik „Weltreport 2001 electronic“ verwendet ein Chassis mit getrennten Diodentunern für VHF und

UHF, leichtgängige Drucktasten und 51-cm-Bildröhre. Es ist mit 10 Transistoren, 20 Halbleiterdioden und 9 Röhren bestückt und verfügt über zahlreiche Automaten.

Tonfunk

Sämtliche Modelle des Lumophon-Angebotes in Schwarz-Weiß-Technik sind einheitlich mit einem weitgehend transistorisierten Hochleistungschassis ausgestattet. Es verwendet nur noch sieben Röhren neben 13 Transistoren sowie 19 Halbleiterdioden und Gleichrichtern. Dadurch sank die Leistungsaufnahme auf 130 W. Bemerkenswert ist ein integrierter Schaltkreis, durch dessen hervorragende elektrische Eigenschaften die Zuverlässigkeit des Tonteiles weiter gesteigert wird. Im Hochspannungsteil findet man an Stelle der Röhrendiode einen Hochspannungs-Selenstabileichrichter.

Das Chassis der neuen Lumophon-Farbfernsehgeräte „Prisma-Color Luxus“ und „Prisma-Color Luxus S“ – beide Empfänger haben 63-cm-Farbbildröhren – ist ein servicefreundlicher Schwenktyp mit 23 Transistoren, 50 Halbleiterdioden und Gleichrichtern, 18 Röhren sowie mit einem integrierten Schaltkreis im Ton-ZF-Teil. Zahlreiche Stabilisierungs- und Automatikschaltungen gewährleisten ein Farbbild von gleichbleibender Qualität. Die Regler für statische und dynamische Konvergenz sind servicegerecht hinter dem abnehmbaren Hochton-Frontlautsprecher zugänglich. Bemerkenswert ist die vollelektronische Programmwahl für 7 beliebige VHF- und UHF-Programme. Mit 56-cm-Farbbildröhre ist das Tischgerät „Aquarell“ ausgestattet.

Wega

Ein völlig neues und weitgehend transistorisiertes Schwarz-Weiß-Chassis im 61-cm-Tischgerät „Wegavision 772 electronic“ stellt eine neue Bauform des bewährten Ein-Platinenschassis dar und verwendet einen geschlossenen stabilen Rahmen mit noch kleineren Abmessungen als bisher. Es ist mit 18 Transistoren, 23 Halbleiterdioden, 1 Silizium-Boosterdiode, 1 Selengeleichrichter und 1 Selen-Hochspannungsgleichrichter bestückt. Ferner hat es einen voll mit Transistoren bestückten elektronisch abstimmbaren Kanalwähler sowie alle üblichen Automatikfunktionen. Fernregler- und Zweitlautsprecheranschlüsse lassen sich durch Bausätze nachrüsten.

Von den einzelnen Transistorstufen dieses unter der Bezeichnung „766 RL/1“ gefertigten Chassis ist der Zeilenoszillator (Bild 20) mit BF 178 (T 403) für hohe Spannungsfestigkeit und maximale Stromverstärkung dimensioniert. Dieser Transistor arbeitet als Sperrschwinger zwischen Basis und Emitter und liefert am Kollektor unmittelbar den hohen rechteckförmigen Steuerimpuls für die Zeilen-Endstufe. Parallel zur Oszillatorstufe liegt über C_{413} der Reaktanztransistor BC 147 B (T 402). Über eine Phasenschieberkette gelangt das Sinussignal des Oszillators an die Basis dieses Transistors, so daß die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors einen Strom liefert, der der Sinusspannung des Oszillators um 90° nach-eilt. Die Gesamtschaltung wirkt daher wie eine Induktivität. Der Strom des

H. MEYER

Gedruckter ZF-Verstärker für Farbfernsehempfänger

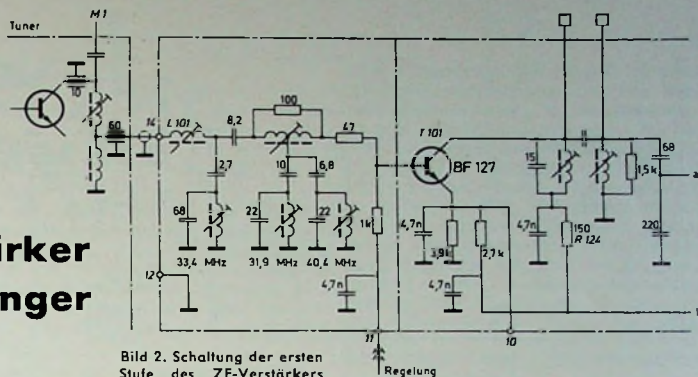


Bild 2. Schaltung der ersten Stufe des ZF-Verstärkers

1. Anforderungen

Die neuen Farbfernsehempfänger „spectra-color“ von Nordmende sind mit Bild-ZF-Verstärkern ausgerüstet, in denen alle zur Selektion beitragenden Spulen in gedruckter Technik ausgeführt sind. Dieser dreistufige Verstärker ist den besonderen Anforderungen angepaßt, die das Farbsignaleintrag an dieses Teil stellt. So ist es für die erreichte Qualität der Bild- und Farbübertragung wichtig, daß die im Übertragungsbereich verstärkten Informationen für Leuchtdichte, Farbe und Ton weitgehend voneinander getrennt und unverfälscht wiedergegeben werden.

In dem Verstärker finden die neuen Silizium-HF-Planar-Transistoren im Epoxidgehäuse Anwendung. Die Vorteile dieser Transistoren sind ihre durch eine innere Abschirmung erreichte geringe Rückwirkungskapazität, die ein einwandfreies Arbeiten der Verstärkerstufen auch ohne eine weitgehende Neutralisation garantiert.

An den in der Endstufe des Verstärkers verwendeten Transistor werden erhöhte Anforderungen gestellt. So kann zum Beispiel bei gesättigtem Blau (infolge der Überlagerung des Farbsignals mit dem Leuchtdichtesignal) die Farbinformation enthaltende 4,4-MHz-Farbtäger den Austastwert des FBASignals überschreiten. Daraus ergibt sich die Forderung nach einer erhöhten Linearität auch bei großer Amplitude.

In der Vergangenheit wurden ZF-Verstärker meistens mit gewickelten Spulen aufgebaut. Manche dieser Spulen waren aber nur mit erhöhten Kosten so gleichmäßig zu fertigen, wie es für eine rationelle Produktion wünschenswert ist. Bei dem hier beschriebenen Verstärker wurde der seit einiger Zeit beschrittene Weg, die zur Selektion erforderlichen Induktivitäten in gedruckter Schaltungstechnik herzustellen, konsequent weiterverfolgt.

2. Aufbau

Bei dem Verstärker (Bild 1) wird doppelseitig beschichtetes Hartpapier verwendet, das für die Anwendung speziell ausgewählt wurde, um eine gleichmäßig hohe Güte der Spulen zu gewährleisten. Die Verbindung der aus zwei Hälften – zu beiden Seiten der Platte – gebildeten Spulen wird über durchplattierte Bohrungen vorgenommen.

Durch diese Technik ist es möglich, Induktivitäten herzustellen, die in der Fertigung kaum Streuungen unterworfen sind. Da aber trotz der fortgeschrittenen Planar-Technologie die Exemplarstreuungen der Transistoren doch eine Korrektur der abgestimmten ZF-Kreise notwendig machen, ist im Mittelpunkt der Spule angeordneter Eisenkern vorhanden. Die Induktivitätsvariation mittels des Eisenkerns ist etwa 20 %. Da alle zum ZF-Verstärker

die Abschirmung der einzelnen Stufen untereinander hochwirksam ist. Erreicht wurde dies mit Hilfe eines Aluminium-Abschirmbechers, der eingepreßte Wände hat, die sich zwischen die einzelnen Stufen schieben und dadurch einzelne Kammern bilden. Kontaktfedern an den Abschirmwänden sorgen für eine gute Kontaktgabe mit dem Massepotential. Dieser Abschirmbecher sorgt zusammen mit einer Abschirmwanne dafür, daß der Verstärker einwandfrei stabil arbeitet und außerdem noch weitgehend unempfindlich gegen von außen kommende störende Träger ist, die sich im Durchlaßbereich der ZF befinden. Solche Störungen treten immer häufiger auf, da man neuerdings kommerziellen Diensten Frequenzen in diesem Bereich zugeteilt hat.

3. Schaltung

Die Schaltung (Bilder 2 und 3) entspricht im wesentlichen dem in herkömmlicher Weise aufgebauten ZF-Verstärker, wie er in den *Nordmende*-Farbfernsehempfängern der ersten Generation verwendet wurde.

Das erste Bandfilter besteht aus dem ZF-Kreis im Kollektor der Mischstufe und der Spule L101. Sie sind durch eine kapazitive Fußpunkt koppung miteinander verbunden. Diesem Bandfilter schließt sich eine Anordnung von teilweise kompensierten Fallen an. Sie sorgen dafür, daß eventuell vorhandene Träger der Nachbarkanäle zur Vermeidung von Kreuzmodulation vor der ersten ZF-Verstärkerstufe abgesenkt werden. Die ebenfalls vor der ersten Stufe angeordnete Falle für Eigentön (33,4 MHz) stellt das richtige Verhältnis zwischen Ton- und Bildträger her, wie es für die Tonmischung an der Diode D144 (Bild 3) in der letzten Stufe notwendig ist.

Die erste Stufe ist als aufwärtsgeregelte Verstärkerstufe ausgelegt, das heißt, mit zunehmendem Kollektorstrom wird die Verstärkung geringer. Bei der Regelung ändern sich der Eingangs- und Ausgangsleitwert des Transistors T_{101} . Diese Änderung beeinflusst die angeschlossenen Kreise, was eine Verformung der Durchlaufkurve bedeutet. Auf Grund der kapazitiven Anpassung der Basis an den Eingangskreis sowie durch das stark bedämpfte symmetrische Bandfilter am Kollektor des Regeltransistors ist dieser Einfluß weitgehend vermieden worden.

Die Streuung des Steilheitsverlaufes der Regelstufe bei Aufwärtsregelung wird durch das Mitlaufen der Kollektorspannung, hervorgerufen durch den Serienwiderstand R_{124} im Kollektorgleichstromkreis, ausgeglichen.

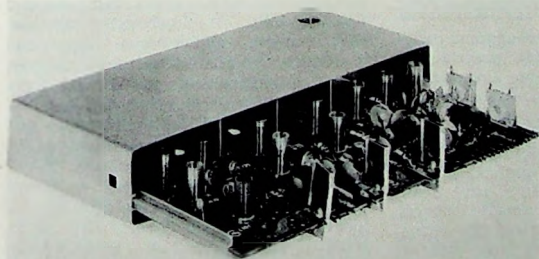


Bild 1. Ansicht des auf einem doppelseitig beschichteten Hartpapier aufgebauten ZF-Verstärkers mit Induktivitäten in gedruckter Schaltungstechnik

Der in dieser Stufe verwendete Transistor BF 223 erfüllt bei einer großen Stromaussteuerfähigkeit alle diese Anforderungen.

Bei einer modernen Fertigung muß die Forderung nach einer großen Gleichmäßigkeit der Bauteile und ihrer elektrischen Werte gestellt werden, damit eine reibungslose und kontinuierliche Produktion gewährleistet werden kann.

Heinz Meyer ist Mitarbeiter des Farbfernseh-Labors der Norddeutschen Mende Rundfunk KG, Bremen.

gehörenden Bauteile zusammen mit den gedruckten Spulen auf einer vom übrigen Gerät getrennten Platine angeordnet sind, kann die Bestückung rationell vorgenommen werden. Auch der Abgleich dieser Baugruppe, die mit dem Gesamtgerät durch gelötete Kontakte verbunden ist, läßt sich vorher getrennt vom Gesamtgerät vornehmen.

Gedruckte Spulen haben infolge flächiger Ausdehnung ein relativ großes Streufeld. Damit keine Verkopplung auftritt, muß dafür gesorgt sein, daß

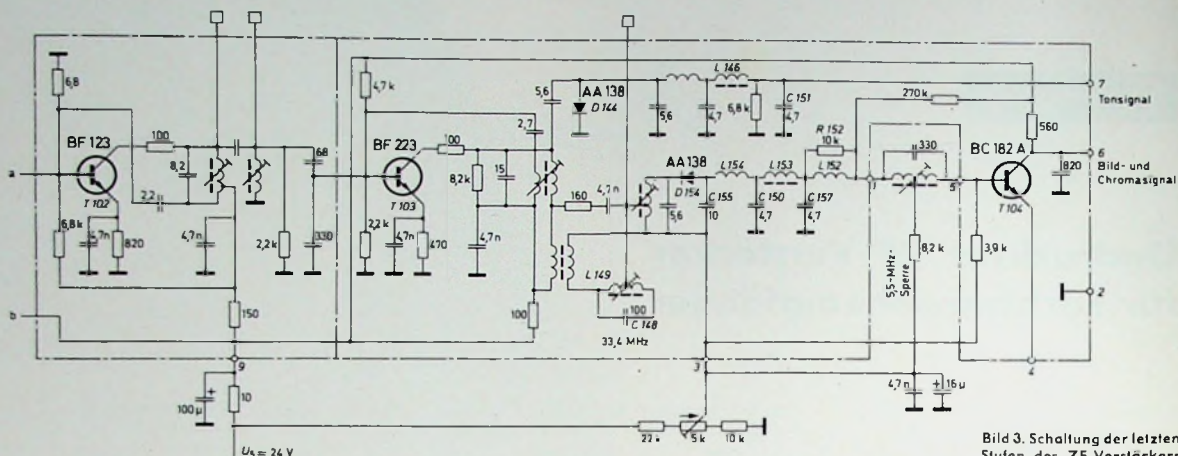


Bild 3. Schaltung der letzten Stufen des ZF-Verstärkers

Die folgenden Stufen sind ebenfalls durch Bandfilter miteinander verbunden. Im Koppelweg des letzten Bandfilters ist eine hochwirksame Falle L_{149} , C_{148} für den Eigenton 33,4 MHz angeordnet. Sie soll den Tonträger vor der Videomodulation (D_{154}) so stark absenken, daß keine Mischung des Tonträgers mit dem Farbträger eintritt. Der Abstand dieser beiden Träger ist 1,07 MHz. Ein Störträger mit dieser Frequenz würde eine stark sichtbare Störung auf dem Bildschirm erzeugen.

Wie schon erwähnt, wird der 5,5-MHz-Ton-ZF-Träger an einer separaten Mischdiode D_{144} erzeugt. An diese Diode gelangt ein Signal, das vor der Tonfalle für 33,4 MHz abgezweigt wird. Das Leuchtdichte- und Chromasignal läuft über einen Tiefpas C_{155} , L_{154} , C_{150} , L_{153} , C_{157} , L_{152} , der die bei der Videomodulation entstehenden Störspektren unterdrückt, zur Basis des Emittorfollers T_{104} . Vor der Basis unterdrückt noch eine 5,5-MHz-Sperre den Rest des noch vorhandenen Tonträgers,

der sich besonders bei Verstimmung des Tuners bemerkbar machen würde. So aufbereitet, steht am Emittor des Transistors T_{104} das Bild- und Chromasignal und am Tiefpas L_{146} , C_{151} das Tonsignal, ohne daß es zu einer Beeinflussung untereinander kommt.

Damit ist die im Abschnitt 1 gestellte Aufgabe nach einer voneinander getrennten und unverfälschten Wiedergabe der Information für Leuchtdichte, Farbe und Ton gelöst.

Röhren

Neue Bildröhren für Schwarz-Weiß und für Farbe

Wie die Übersicht zum Fernsehempfänger-Neuheitenprogramm 1969 im ersten Teil dieses Heftes zeigt, verwenden viele Hersteller neue Bildröhren. Für Schwarz-Weiß-Geräte sind schon seit einiger Zeit die betont eckigen Bildröhren A 44-120 W und A 50-120 W auf dem Markt, die hauptsächlich für tragbare Fernsehempfänger oder für kleinere Heimergeräte verwendet werden.

In dieser modernen Technik wird jetzt für die bevorzugte Gerätegröße (bisher 59 cm Schirmdiagonale) die Bildröhre A 61-120 W mit einer Bildschirmdiagonale von 61 cm geliefert. Die Schirmfläche entspricht den Werten der 59-cm-Röhren (zum Beispiel A 59-23 W). Die Ecken sind jedoch viel stärker ausgeprägt. Damit ist eine angenehmere Bildwiedergabe ohne nennenswerte Bildverluste in den Ecken möglich. Als Maß für die Annäherung an die ideale Rechteckform kann das Verhältnis der Röhrendiagonale d zur Diagonalen des umschriebenen Rechtecks D gelten. Je mehr sich dieses Verhältnis der Zahl 1 nähert, desto schärfer sind die Ecken ausgebildet, wie auch Tab. I zeigt.

Ferner gelang es, bei der Rechteckbildröhre A 61-120 W die Außenabmessungen so weit herabzusetzen, daß nun Gerätekonstruktionen möglich sind, bei denen der Bildschirm nur noch von einem schmalen Gehäuserahmen umgeben ist. In den elektrischen Daten läßt sich die Bildröhre A 61-120 W mit ihrem Vorläufertyp voll austauschen.

Weiterentwickelt beziehungsweise neu sind auch die Farbbildröhren A 63-11 X, A 56-120 X, A 63-120 X und A 63-200 X.

Tab. I. Verhältnis der Bildschirmdiagonalen d von Schwarz-Weiß-Bildröhren zur Diagonalen D des umschriebenen Rechtecks

Bildröhre	D mm	d mm	d/D
A 61-120 W	605	656	0,92
A 59-23 W	594	670	0,89
A 50-120 W	500	545	0,92
A 47-26 W	473	537	0,88
A 44-120 W	436	475	0,92

Sie enthalten eine unter Namen wie Permchrome und TCM vorgestellte neuartige Aufhängung der Lochmaske zur Temperaturkompensation sowie neue Leuchtstoffkombinationen für eine um etwa 30 % höhere Schirmdhelligkeit. Die größere Helligkeit ist mit einer weitgehenden Angleichung der Strahlströme für Rot, Grün und Blau verbunden. Bei diesen neuen Röhren wurde auch das Lochraster der europäischen 625-Zeilen-Norm noch besser angeglichen und dafür der Begriff „Euromaske“ geprägt.

Eine neue Farbbildröhre von Valvo mit 66-cm-Schirmdiagonale und 110°-Ablenkwinkel ist 9 Zentimeter kürzer als ihr Vorläufertyp mit 90°-Ablenkung. Wie bei der 56-cm-Farbbildröhre mit 90°-Ablenkung ist der Schirm besonders flach und rechteckig mit einem Seitenverhältnis von 3:4 ausgeführt. Die schmale Armierung mit Haltewinkeln macht die Anwendung der Bildröhre in Durchstecktechnik möglich. Die Lochmaske hat eine temperaturkompensierte Aufhängung; ihr Lochraster ist der europäischen Zeilenorm angepaßt. Am Maskenrahmen wurde eine magnetische Abschirmung angebracht, die weit in den konischen Teil des Röhrenkolbens hineinragt und eine äußere Abschirmung entbehrlich macht. Das Elektronenstrahlsystem der neuen Farbbildröhre (Halsdurchmesser = 36 mm) entspricht weitgehend dem System der bisherigen 90°-Bildröhren. Die elektrischen Daten der 110°-Farbbildröhre stimmen deshalb annähernd mit denen der 90°-Typen überein.

Die neue Valvo-Farbbildröhre mit 110°-Ablenkwinkel (rechts, noch ohne Typenbezeichnung) ist 9 Zentimeter kürzer als ihr Vorläufertyp mit 90°-Ablenkung (links)



Neue Hi-Fi-Geräte

Tuner, Verstärker, Steuergeräte

Vor zwei Jahren brachte Bang & Olufsen den UKW-Tuner „Beomaster 5000“ heraus. Dieses Gerät wurde in der Zwischenzeit schaltungsmäßig erheblich verändert. Zum Beispiel ist der Eingangsteil jetzt mit Feldeffekttransistoren bestückt, und im ZF-Teil sind keramische Filter eingesetzt.

Auch Braun hat einige Geräte weiter verbessert. Der SM-Tuner „CE 250/1“ sowie die AM-FM-Tuner „CE 500/1“, „CE 500/1 K“ und „CE 1000/2“ haben eine Abstimmungsanzeige, bei der der maximale Zeigeraussschlag des Anzeigeinstruments mit dem Ratio-Nulldurchgang übereinstimmt, so daß kein besonderes Instrument für die Null-Anzeige der Ratiospannung erforderlich ist. Außerdem erhielt der „CE 1000/2“ ein Instrument zur Anzeige der Antennenfeldstärke, das sowohl selbst bei stark einfallenden Sendern noch eine eindeutige Maximumanzeige liefert als auch die Feldstärkeänderung beim Drehen einer Motorantenne festzustellen erlaubt. Der Verstärker „CSV 250/1“ ist jetzt mit getrennten Rumpel- und Rauschfiltern ausgestattet, die durch Drucktasten eingeschaltet werden.

Bush Murphy, eine Tochtergesellschaft der Rank-Organisation, stellte in Hannover den Verstärker „A746“ vor, der 2×16 W Musikleistung mit 0,5 % Klirrfaktor an 4 Ohm abgibt und den Frequenzbereich $40 \dots 20\,000$ Hz $\pm 1,5$ dB überträgt. Der Regelbereich der Höhen- und Tiefenregler ist ± 11 dB bei 5000 Hz beziehungsweise ± 12 dB bei 50 Hz. Der zugehörige Tuner „A747“ empfängt die Bereiche UML und hat eine FM-Empfindlichkeit von $3 \mu\text{V}$ für 26 dB Rauschabstand bei Mono- und von $100 \mu\text{V}$ für 40 dB Rauschabstand bei Stereo-Betrieb. Die Kombination beider Geräte wird unter der Typenbezeichnung „A758“ auch als Steuergerät geliefert.

Die Serie der Hi-Fi-Stereo-Componen-ten von Dual wurde durch den Verstärker „CV 80“, den AM-FM-Tuner „CT 16“ und das Steuergerät „CR 40“ ergänzt. Der „CV 80“ hat einen zweistufigen Entzerrervorverstärker für magnetische und dynamische Tonabnehmer, dessen Entzerrung abschaltbar ist und der sich dann als Mikrofonvorverstärker verwenden läßt. Die Klangregelung (± 17 dB bei 40 Hz und 18 kHz) erfolgt mit einem dreistufigen Regelverstärker, bei dem das Klangregelnetzwerk im Gegenkopplungs-zweig liegt. Der Verstärker liefert 2×32 W Sinusleistung und überträgt den Frequenzbereich $10 \dots 80\,000$ Hz $\pm 1,5$ dB (Leistungsbandbreite 15 bis 60 000 Hz). Den Anschluß eines Stereo-Kopfhörers ermöglicht eine Buchse an der Frontplatte des Gerätes.

Der Tuner „CT 16“ mit den Wellenbereichen U2KML arbeitet im UKW-Bereich mit Diodenabstimmung und hat drei UKW-Stationenstasten. Die Rauschzahl ist $2,2 kT_0$ und die FM-Empfindlichkeit $8 \mu\text{V}$ bei Stereo- und

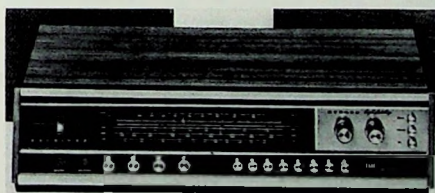
$1,5 \mu\text{V}$ bei Mono-Betrieb für 26 dB Rauschabstand bei 22,5 kHz Hub. Weitere technische Daten: Trennschärfe ≥ 60 dB bei ± 300 kHz, Begrenzungseinsatz bei $4 \mu\text{V}$, NF-Frequenzgang 40 bis 15 000 Hz $-1,5$ dB, Klirrfaktor ≤ 1 %, Übersprechdämpfung ≥ 45 dB bei 1 kHz.

Der HF-Teil des neuen Steuergerätes „CR 40“ ist identisch mit dem Tuner „CT 16“, während der NF-Teil praktisch dem Verstärker „CV 40“ entspricht (2×16 W Sinusleistung, Klirrfaktor $\leq 0,3$ % bei 15 W und 1 kHz, Leistungsbandbreite $20 \dots 30\,000$ Hz, Übertragungsbandbreite $15 \dots 30\,000$ Hz $\pm 1,5$ dB). Neu ist auch die Heimanlage „HS 35“, die den neuen automatischen Platten-



Steuergerät „CE 1000/2“ (Braun)

AM-FM-Tuner „CT 16“ von Dual ▶

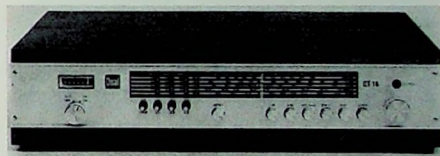


spieler „1209“ sowie einen Verstärker mit 2×9 W Sinusleistung und 30 bis 20 000 Hz Leistungsbandbreite (Übertragungsbandbereich $20 \dots 20\,000$ Hz) enthält. Noch weitgehend mit Röhren bestückt ist der FM-Tuner „FM 3“ von Dynaco, der wie alle Hi-Fi-Geräte dieser Firma auch als Bausatz geliefert wird. Der Übertragungsbandbereich ist $10 \dots 15\,000$ Hz $\pm 0,5$ dB bei Stereo-Betrieb, die Übersprechdämpfung 30 dB und die AM-Unterdrückung 63 dB. Der Tuner gibt eine NF-Ausgangsspannung von 2 V mit < 1 % Klirrfaktor an einen niederohmigen Widerstand ab.

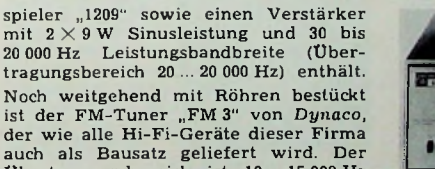
Die Elac präsentierte in Hannover die neuen Heim-Studio-Anlagen „2100“ und „3300“. Zu jeder Anlage gehören ein Steuergerät („2100 T“ beziehungsweise „3300 T“) mit den Empfangsbereichen UKML und zwei Lautsprecherboxen („LK 2100“ beziehungsweise „LK 3300“), deren Belastbarkeit auf die Ausgangsleistung des betreffenden Steuergerätes (2×12 W Sinusleistung beim „2100 T“ und 2×25 W Sinusleistung beim „3300 T“) abgestimmt ist. Der

UKW-Eingangsteil des „3300 T“ arbeitet mit Diodenabstimmung und hat fünf UKW-Stationstasten. Im NF-Teil dieses Gerätes (Übertragungsbandbereich 15 bis 20 000 Hz $\pm 1,5$ dB, Leistungsbandbreite $20 \dots 15\,000$ Hz) ermöglicht ein Formantregler die individuelle Klanganpassung im Hochtobereich. Mit diesem Regler kann der mit den Höhenregler eingestellte Einsatzzpunkt der Höhenanhebung zwischen 500 und 3000 Hz verschoben werden, so daß sich mit beiden Reglern der Frequenzgang im mittleren und oberen Bereich beliebig beeinflussen läßt. Beide Steuergeräte haben an der Frontseite eine Anschlußbuchse für Stereo-Kopfhörer.

Das Fisher-Programm der Elac wurde durch die UM-Steuergeräte „400-T“ und „500-TX“ mit UKW-Stationstasten und 2×50 beziehungsweise 2×65 W Sinusleistung ergänzt. Beide Geräte sind im UKW-Teil mit Feldeffekttransistoren und integrierten Schaltungen bestückt. Darüber hinaus sind im FM-ZF-Teil des „500-TX“ keramische Filter eingesetzt. Bei diesem Gerät kann die Senderwahl auch fernbedient mit dem Fernregler „R-30“ erfolgen. Weitere technische Daten des „500-TX“: Empfindlichkeit nach IHF $1,8 \mu\text{V}$, Übersprechdämpfung 38 dB bei 1 kHz, Klirrfaktor 0,5 % bei 1 kHz und Vollaussteuerung, Leistungsbandbreite 5 bis 30 000 Hz, Übertragungsbandbereich 15 bis 25 000 Hz ± 2 dB.



Steuergerät „2100 T“ der Heim-Studio-Anlage „2100“ (Elac)



Steuergerät „400-T“ (Fisher)

Mit dem FM-Tuner „MT 1000“, dem Verstärker „MX 2000“ und an den Verstärker angepaßten Lautsprecherboxen stellte die Firma Elowi eine Hi-Fi-Anlage aus, die sich unter Verzicht auf allen nicht unbedingt notwendigen Komfort an den Hi-Fi-Freund mit schmalen Geldbeutel wendet. Der „MT 1000“, der unter anderem mit zwei Feldeffekttransistoren und vier integrierten Schaltungen bestückt ist, hat eine Empfindlichkeit von $1,6 \mu\text{V}$ für 26 dB Rauschabstand und eine Rauschzahl von $< 3 kT_0$. Bei 40 kHz Hub und 1 kHz Modulationsfrequenz ist der Ge-

samtklirrfaktor $< 1\%$. Der Verstärker „MX 2000“ liefert 2×35 W Sinusleistung bei einer Leistungsbandbreite von 13 bis 30 000 Hz. Der Kopfhörerausgang ist für Kopfhörer mit 600 bis 800 Ohm Impedanz ausgelegt.

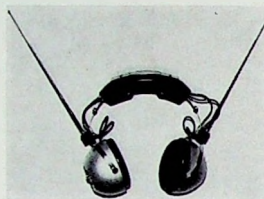
Als Weiterentwicklung des „SV 80“ brachte Grundig den Verstärker „SV 85“ heraus, der 2×30 W Sinusleistung mit $< 0,5\%$ Klirrfaktor im Bereich 40 bis 16 000 Hz (Leistungsbandbreite 10 bis 50 000 Hz) und $< 0,5\%$ Intermodulation (nach DIN 45 500) abgibt. Die Übersprechdämpfung ist > 40 dB im Bereich 250 ... 10 000 Hz. Die Regelung von Lautstärke, Balance, Höhen und Tiefen erfolgt mit Schieberegler. Zur weiteren Klangbeeinflussung sind ein schaltbares Rausch- und Rumpelfilter sowie eine zweistufige Kontureinstellung für die gehörrichtige Lautstärkeregelung vorhanden. Die an der Frontseite angeordnete Kopfhörerbuchse erlaubt den

Schaltung und technische Daten bleiben unverändert.

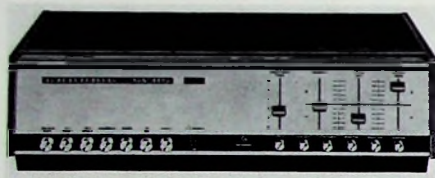
Neu im Hi-Fi-Programm von National ist das AM-FM-Steuergerät „SA-65“, das im UKW-Eingangsteil mit drei Feldeffekttransistoren und im ZF-Teil mit vier integrierten Schaltungen bestückt ist. Der NF-Teil gibt 2×45 W Sinusleistung ab und hat den Übertragungsbereich 20 ... 30 000 Hz. Hi-Fi-Qualität soll auch die erstmals gezeigte Kombination eines Stereo-Kopfhörers

auf der Gehäuseoberseite neben der Skala untergebracht sind, genügt ein leichtes Antippen einer Kontaktmulde, um die vorgewählte Station einzuschalten. Der NF-Teil liefert 2×20 W Sinusleistung und hat eine Leistungsbandbreite von 5 bis 50 000 Hz. Der Übertragungsbereich ist 20 ... 20 000 Hz $\pm 1,5$ dB.

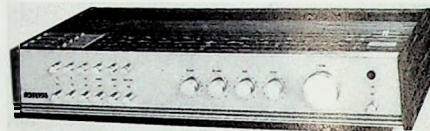
Spitzenmodelle in dem umfangreichen Hi-Fi-Angebot von Pioneer sind der AM-FM-Tuner „TX-900“ und der Verstärker „SA-900“ mit 2×84 W Sinusleistung (Leistungsbandbreite 20 ... 50 000 Hertz bei $0,3\%$ Klirrfaktor). Der „TX-900“ enthält im UKW-Eingangsteil drei Feldeffekttransistoren sowie im FM-ZF-Teil vier integrierte Schaltungen und zwei Kristallfilter. Zur Abstimmungsanzeige dienen je ein Instrument für Feldstärke und Ratio-Nulldurchgang. Bemerkenswert ist der als leuchtender Punkt ausgeführte Skalenzeiger, der aber nur bei mit ausreichender Feld-



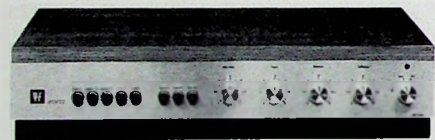
Oben: Kombination eines UKW-Empfängers mit einem Stereo-Kopfhörer (National)



Steuergerät „RH 790“ (Philips)



Verstärker „SV 85“ (Grundig)



Verstärker „HSV 22“ (Perpetuum-Ebner)



Steuergerät „Klangmeister RS 14 Electronic“ (Siemens)

Anschluß von Stereo-Kopfhörern mit Impedanzen ≥ 15 Ohm. Durch Umstecken des Kopfhörersteckers werden die Lautsprecher abgeschaltet.

Interessant ist der Verstärker „IA-1200“ von Hitachi. Er hat vier getrennte Kanäle mit je 30 W Sinusleistung, die sich mit einer besonderen Kanaltrenneinheit für die Verstärkung der hohen und tiefen Frequenzen einsetzen lassen. Außerdem sind die Kombinationen 2×60 W (üblicher Stereo-Betrieb) sowie 2×30 W + 1×60 W (getrennte Übertragung des Mittel- und Hochtonbereichs und gemeinsame Tieftonübertragung) möglich. Eine umschaltbare Leistungsbegrenzung erlaubt es, die Gesamt-Ausgangsleistung auf 120, 80 oder 40 W zu begrenzen. Der Übertragungsbereich ist 20 ... 50 000 Hz ± 1 dB, der Klirrfaktor $< 0,1\%$ bei Nennleistung.

Der Verstärker „HF 870“ von Lesa überträgt den Frequenzbereich 30 bis 20 000 Hz $\pm 1,5$ dB und gibt 2×36 W Sinusleistung mit $\leq 0,3\%$ Klirrfaktor bei 1 kHz ab. Der kleinere Typ „HF 851“ liefert 2×22 W Sinusleistung mit $\leq 0,5\%$ Klirrfaktor bei 1 kHz. Beide Verstärker haben schaltbare Rausch- und Rumpelfilter sowie Kopfhörerbuchsen an der Frontseite. Für den Anschluß der Lautsprecher sind sowohl DIN-Buchsen als auch koaxiale Steckbuchsen nach der USA-Norm vorhanden. Das FM-Steuergerät „485“ von Metz wird jetzt in einem neuen Gehäuse mit neugestalteter Frontseite unter der Typenbezeichnung „495“ geliefert.

mit einem UKW-Empfänger haben. Der Empfänger, der in den beiden Hörern untergebracht und mit integrierten Schaltungen bestückt ist, hat einen eingebauten Stereo-Decoder und liefert 2×5 mW Ausgangsleistung.

Neben dem Verstärker „HSV 80“, der bereits ausführlich im Heft 9/1969, S. 336-337, der FUNK-TECHNIK beschrieben wurde, brachte Perpetuum-Ebner noch den Verstärker „HSV 22“ heraus, der mit 2×6 W Sinusleistung an der unteren Grenze der in DIN 45 000 geforderten Ausgangsleistung liegt. Sein Übertragungsbereich ist 30 ... 20 000 Hertz $\pm 1,5$ dB, der Klirrfaktor $< 0,2\%$ bei 6 W und 1 kHz und die Intermodulation $\leq 0,5\%$ (250/8000 Hz, 4:1). Der Regelbereich der Höhen- und Tiefenregler beträgt $+10$... -20 dB bei 30 Hz und ± 17 dB bei 15 kHz.

Philips stellte in Hannover ein neues Programm an Hi-Fi-Geräten vor, das die Verstärker „RH 590“ (2×10 W Sinusleistung, Leistungsbandbreite 25 bis 14 000 Hz) und „RH 591“ (2×20 W Sinusleistung, Leistungsbandbreite 10 bis 30 000 Hz) sowie den AM-FM-Tuner „RH 691“ (UKW-Empfindlichkeit $1,3$ μ V für 26 dB Rauschabstand und 40 kHz Hub) und das AM-FM-Steuergerät „RH 790“ umfaßt. Bemerkenswert sind beim „RH 790“ die neuartige UKW-Festsenderwahl sowie die Anordnung der Skala und der Bedienungselemente. Die Skala liegt an der Oberseite des Gehäuses, während Tasten und Drehknöpfe an der Frontseite angeordnet sind. Bei den vier UKW-Stationstasten, die ebenfalls

stärke einfallenden Sendern aufleuchtet. Weitere Neuheiten sind der Tuner „TX-500“, das Steuergerät „SX-440“ sowie die Verstärker „SA-500“ und „SA-700“ mit 2×16 bzw. 2×44 W Sinusleistung.

Der „DC-A-80“ von Sanyo ist der erste Verstärker, dessen Komplementär-Endstufen mit je einer integrierten Schaltung bestückt sind. Jede Endstufe gibt 10 W Sinusleistung ab. Der Übertragungsbereich ist 20 ... 30 000 Hz. Der zugehörige Tuner „FMT-100“ mit Feldeffekttransistoren im UKW-Teil empfängt die Bereiche UM und hat eine Empfindlichkeit von 2 μ V.

Sharp stellte in Hannover drei neue AM-FM-Steuergeräte vor, die sich im wesentlichen durch die Ausgangsleistung unterscheiden. Während „STA-22“ und „STA-31“ 2×10 beziehungsweise 2×23 W Sinusleistung abgeben, liefert der NF-Teil des „STA-41“ 2×50 W Sinusleistung mit einer Leistungsbandbreite von 20 ... 20 000 Hz bei $0,8\%$ Klirrfaktor. Die UKW-Empfindlichkeit (nach IHF) ist $1,5$ μ V.

Auch das FM-Steuergerät „S-8800a“ von Sherwood, das von Thorens vertrieben wird, enthält neben drei Feldeffekttransistoren im Eingangsteil zwei integrierte Schaltungen im ZF-Teil. Die Eingangsempfindlichkeit ist $0,95$ μ V für 20 dB Rauschabstand und die Kreuzmodulationsunterdrückung 95 dB. Der NF-Teil mit 2×56 W Sinusleistung überträgt den Frequenzbereich 20 bis 20 000 Hz $\pm 0,5$ dB. An der Frontplatte ist außer der Kopfhörerbuchse noch eine Buchse zum Anschluß eines Reporter-Tonbandgerätes angeordnet.

In Flachbauform mit nur 16 cm Höhe ist das neue Siemens-Steuergerät

„Klangmeister RS 14 Electronic“ ausgeführt. Der UKW-Eingangsteil arbeitet mit Diodenabstimmung, und fünf Stationstasten mit beleuchteten Einzelskalen erlauben die Speicherung von fünf UKW-Programmen. Der NF-Teil gibt 2×35 W Musikleistung ab.

2×60 W Sinusleistung liefert der NF-Teil des Steuergerätes „STR-6120“ von Sony, das wie fast alle japanischen und amerikanischen Steuergeräte die Empfangsbereiche UM hat. Die UKW-Empfindlichkeit (nach IHF) ist $1,8 \mu\text{V}$ und die Übersprechdämpfung > 40 dB bei 1 kHz. Für den Klirrfaktor werden $0,2\%$ und für die Intermodulation $0,3\%$ bei Nennleistung angegeben. Erwähnt seien auch noch die Steuergeräte „STR-6050“, „STR-6060FW“ und „STR-6040“. Alle Steuergeräte haben im UKW-Eingangsteil zwei Feldeffekttransistoren.

Das neue AM-FM-Steuergerät „ST 302“ von Südfunk entspricht hinsichtlich des Empfangsteils dem Tuner „T 124“. Als Sonderausführung ist es aber auch mit drei UKW-Stationstasten lieferbar. Der NF-Teil gibt 2×17 W Sinusleistung ab. Neben dem Verstärker „V 124“ wird jetzt auch noch der Typ „V 224“ mit 2×15 W Sinusleistung geliefert.

Phonogeräte, Tonbandgeräte, Mikrofone AEG-Telefunken ergänzte das Angebot durch den Wechsler „W 230 HiFi“. Sein Tonarm, der mit dem Shure-Magnetsystem „M 71-MB“ bestückt ist, kann durch ein verstellbares Gegengewicht genau ausbalanciert werden. Eine automatische Plattendurchmesserabstastung stellt sicher, daß der Tonarm bei automatischem Betrieb in die Einlauffrille der Platte abgesenkt wird. Als Typ „W 230 HiFi (TV)“ ist der Wechsler auch mit Entzerrervorverstärker lieferbar.

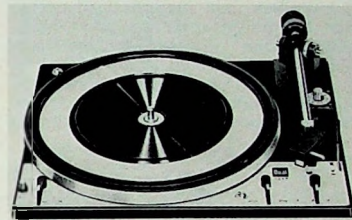
Mit dem automatischen Plattenspieler „Beogram 1800“ kommt Bang & Olufsen dem Wunsch nach größerem Bedienungskomfort entgegen. Nach Vorwahl der Plattengröße setzt der Tonarm automatisch auf die Platte auf und wird nach dem Abspielvorgang wieder abgehoben. Den 1,5 kg schweren Plattenteller treibt ein streufeldarmer zwei-poliger Induktionsmotor über einen Riemen an (Gleichlaufschwankungen $\pm 0,2\%$, Rumpel-Fremdspannungsabstand > 35 dB). Mit der Drehzahlfeineinstellung läßt sich die Drehzahl um $\pm 5\%$ variieren. Der neukonstruierte Tonarm hat eine Antiskating-Einrichtung, die mit der Auflagekraftfeineinstellung gekuppelt ist, so daß eine optimale Skatingkraftkompensation sichergestellt ist. Als Abstastsystem wird das neue „SP 10 A“, eine Weiterentwicklung des „SP 6“, verwendet, das eine Nachgiebigkeit von $25 \cdot 10^{-6}$ cm/dyn und den Frequenzbereich $15 \dots 25.000$ Hz ± 3 dB hat. Die Übersprechdämpfung ist > 25 dB bei 1000 Hz und ≥ 20 dB im Bereich $500 \dots 10.000$ Hz. Es ist als Typ „SP 10“ auch mit $1/8$ -Zoll-Befestigung sowie als Typ „SP 12“ bzw. „SP 12 A“ mit elliptischem Abstastdiagramm erhältlich.

Das neue Vierspur-Tonbandgerät „Beocord 1800“ (Bandgeschwindigkeiten 19, 9,5 und 4,75 cm/s) ist mit hyperbolisch geschliffenen Tonköpfen mit spezieller Oberflächenbeschichtung ausgerüstet. Dadurch wird der Band-Kopf-Kontakt verbessert und das Auftreten von drop outs erheblich verringert. Mit dem eingebauten Mischpult lassen sich drei

Stereo- oder sechs Mono-Tonquellen mischen. Während das „Beocord 1800“ ohne eingebauten Endverstärker geliefert wird, hat der Paralleltyp „Beocord 2400“ einen Stereo-Endverstärker mit 2×10 W Sinusleistung und einer Leistungsbandbreite von 20 bis 40.000 Hz.

Das Studio-Richtmikrofon „M 88“ von Beyer wurde durch den äußerlich nicht veränderten Typ „M 88 N“ abgelöst. Bei diesem Tauchspulenmikrofon gelang es erstmals, eine Hypercardioid-Richtcharakteristik zu erreichen. Neu ist auch das „M 67 N“, das sich durch eine sehr gleichmäßige nierenförmige Richtcharakteristik und geradlinigen Frequenzgang auszeichnet.

Neben dem „1219“, über den bereits im Heft 9/1969, S. 342, der FUNK-TECHNIK berichtet wurde, stellte Dual noch einen zweiten Plattenspieler mit Wechsel-



Plattenspieler „1209“ (Dual)

automatik vor. Der neue „1209“ hat vom „1219“ die Feineinstellung der Auflagekraft in Stufen von 0,01 p sowie die Antiskating-Einrichtung mit getrennten Skalen für elliptische und sphärische Abstastnadeln übernommen. Ein besonderes Merkmal dieses Gerätes ist der neue Tonarm mit einem maximalen Abstast-Fehlwinkel von $1^\circ 45'$. Der 1,8 kg

schwere Druckgußplattenteller wird von einem Synchronmotor angetrieben. Für die Gleichlaufschwankungen werden $\pm 0,09\%$ (bewertet nach DIN 45 507), für den Rumpel-Fremdspannungsabstand 42 dB und für den Rumpel-Geräuschspannungsabstand 57 dB genannt.

Aus dem Phonogeräteprogramm von Lesca seien der Plattenspieler „MTT/M3“ und der Wechsler „PRF6“ erwähnt. Beide Geräte haben einen 3 kg schweren Plattenteller, Antiskating-Einrichtung und Aufsetzhilfe. Der Rumpel-Fremdspannungsabstand ist ≥ 39 dB und der Rumpel-Geräuschspannungsabstand ≥ 69 dB.

Ununterbrochenen Dauerbetrieb erlaubt das Vierspur-Tonbandgerät „RS 796 US“ von National, bei dem am Bandende die Laufrichtung des Bandes automatisch umgeschaltet wird. Der Bandantrieb erfolgt durch zwei synchron laufende Tonwellen. Zur Aussteuerungskontrolle dienen zwei VU-Meter. Die Gleichlaufschwankungen sind $< 0,09\%$ bei 19 cm/s, $< 0,18\%$ bei 9,5 cm/s und $< 0,22\%$ bei 4,75 cm/s.

Bei dem Doppel-Richtmikrofon „Duo 4004 concert“ von Peiker handelt es sich nicht um ein Stereo-Mikrofon, son-



Doppel-Mikrofon „Duo 4004 concert“ (Peiker)

dern um eine Ausführung, die in einem Gehäuse zwei in ihrer Aufnahmerrichtung senkrecht zueinander stehende, völlig unabhängige dynamische Systeme mit nierenförmiger Richtcharakteristik enthält. Dadurch ist es zum Beispiel

Schluß auf S. 436

Otto Kappelmayer zum 75. Geburtstag

„Ein Leben für den Rundfunk“ — so darf man mit gutem Gewissen die Lebensgeschichte eines unserer bekanntesten und hochverdienten Pioniere überschreiben. Sein Name ist mit der Geschichte des deutschen Rundfunks für immer verbunden, denn Otto Kappelmayer ist es ganz wesentlich mitzuverdanken, daß der Rundfunk und seine Technik in



Deutschland populär wurden. Eine heute kaum noch zahlenmäßig zu erlassende Fülle von Publikationen hat ihn auch weit über die Landesgrenzen bekannt werden lassen, und auch in der Fachwelt des benachbarten Auslandes ist Oka — so signiert er seine Aufsätze — zu einem Begriff für gute und exakte fachjournalistische Arbeit geworden. Was ihn immer besonders ausgezeichnet hat, das sind sein Sinn und sein Fingerspitzengefühl für die technischen und die wirtschaftlichen Belange unserer Branche, die sich bei ihm zu einer glücklichen Synthese vereinigen. Er hat das Auf und Ab, das Wohl und Wehe dieses Industriezweiges in vorderster Linie miterlebt, und gar manches schwierige Tagesproblem konnte dank seines Wissens, seiner Erfahrung und seines Weiblicks gelöst werden. Äußere Anerkennung haben seine Verdienste gefunden durch die Verleihung des Verdienstkreuzes 1. Klasse des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland am 10. März 1965.

Wir alle haben unseren Senior-Kollegen Oka als charmannten, geistvollen Kollegen kennen und schätzen gelernt. Seine Kunst zu formulieren fand ihren Niederschlag in klugen Aphorismen, aus denen Geist, Weltoffenheit und Lebenserfahrung sprechen. In dem Menschen Otto Kappelmayer vereinen sich technisches Einfühlungsvermögen und Liebe zu den Muses in schönster Harmonie. Vor allem die Musik gibt ihm immer wieder Auftrieb für neue Pläne. Die Beschäftigung mit der Musik war und ist für ihn auch heute noch die schöpferische Pause, derer gerade der Techniker in so besonderem Maße bedarf. Er ist nicht nur ein hervorragender Pianist, sondern gilt auch in weiten Kreisen als ausgezeichnete Musikkennner. So verwundert es nicht, daß er sich stets auch für die Stereophonie und die Hi-Fi-Technik eingesetzt hat, die dem Musikhörer ein neues, zuvor nie gekanntes Musikerleben im eigenen Heim zu vermitteln vermögen.

An seinem 75. Geburtstag, am 27. Mai 1969, trafen sich in seinem Stammlokal, dem „Alten Krug“ in Berlin-Dahlem, viele Kollegen, Freunde und Männer aus Industrie und Handel, um dem Jubilar ihre Glückwünsche auszusprechen und ein paar kurze Stunden mit ihm zu plaudern. In diesem Rahmen wurde ihm auch die Urkunde über die Ernennung zum Ehrenmitglied der Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique (UIPRE) überreicht — eine Ehrung, die Ausdruck der Wertschätzung ist, die der Fünfund-siebzehnjährige mit dem frohen und jungen Herzen im In- und Ausland genießt. Möge es unserem Oka vergönnt sein, nach einem an Arbeit reichen Leben einen besinnlichen und sorgenfreien Lebensabend zu haben, denn Dank ist es, den dieser Zweig unserer Wirtschaft dem Jubilar schuldet.

W. Roth

Halbleiter-Bauelemente und -Anwendungen

Wenn anlässlich der diesjährigen Hannover-Messe weniger Neuheiten auf dem Gebiet der Halbleiterbauelemente vorgestellt wurden, als das sonst meist üblich war, dann hat das mehrere Gründe. Einerseits liegen zwei wichtige Ausstellungen, die Electronica und der Pariser Bauelemente-Salon, noch nicht weit zurück, andererseits kann man aber auch eine gewisse Konsolidierungsphase bezüglich des Typenprogramms bei vielen Herstellern beobachten. Neuentwicklungen, die jeweils einen großen Schritt nach vorn hinsichtlich der technischen Daten brachten, sind recht selten geworden. Stattdessen bemühen sich die Hersteller, ihre Produkte wirtschaftlicher zu fertigen und den Anwendern in zunehmendem Maße Applikationshilfen anzubieten. Für die Unterhaltungselektronik stehen dabei die Einführung von integrierten Schaltungen und die Halbleiterbestückung auch der Leistungsstufen bei Fernsehempfängern im Vordergrund. Ein weiterer Anlaß für das eher zurückhaltende Angebot neuentwickelter Bauelemente ist wohl auch in den derzeitigen Lieferfristen zu sehen, die - infolge des Konjunkturaufschwungs - zum Teil ungewöhnlich lang angesetzt werden müssen.

Im folgenden soll keine bloße Aufzählung neuer Halbleiterbauelemente vorgenommen werden, sondern es sind auch einige typische Applikationen sowie ein Abschnitt über Dickschichtschaltungen zu finden, die neben den monolithischen integrierten Schaltungen in bestimmten Bereichen eine Rolle spielen. Nicht behandelt werden integrierte Digitalschaltungen und Operationsverstärker, über die sich interessierte Leser beispielsweise in unserer Schwesterzeitschrift, der Internationalen Elektronischen Rundschau, unterrichten können.

1. Transistoren

Obwohl auch in diesem Jahr wieder verschiedene Ergänzungen bei Kleinsignaltransistoren (besonders komplementäre PNP-Typen) zu beobachten waren, soll auf diese Transistoren, deren Daten zumeist schon bekannt sind, hier nicht eingegangen werden.

AEG-Telefunken hat eine neue Reihe von HF-Leistungstransistoren herausgebracht, die für 12 V Betriebsspannung und damit für den direkten Betrieb



Bild 1. VHF-Leistungstransistor BLY 79 von AEG-Telefunken

an Fahrzeug-Bordnetzen geeignet sind. BFS 50 liefert 1 W bei 450 MHz, BFS 51 1 W bei 160 MHz, und BLY 78 ermöglicht bei einer Leistungsverstärkung von 6 dB 4 W Ausgangsleistung im

VHF-Bereich. Der leistungsstärkste Transistor der Reihe ist der Typ BLY 79 (Bild 1). Er liefert bei 160 MHz eine Ausgangsleistung von 12 W. Alle genannten Transistoren sind in Overlay-technik hergestellt. Außerdem enthält das Lieferprogramm von AEG-Telefunken jetzt eine Anzahl von Silizium-NPN-Leistungstransistoren für Kollektorspannungen bis 100 V und Kollektorströme bis zu 30 A.

Als Ergänzung zum PNP-Leistungstransistor D 27 D entwickelte General Electric den NPN-Typ D 27 C für 8 W Verlustleistung. Der Anwender wird es begrüßen, daß diese äußerlich gleichen Leistungstransistoren mit Kunststoffgehäusen unterschiedlicher Farbe (NPN-Typ im roten, PNP-Transistor im grünen Gehäuse) geliefert werden. Auch Intermittel hatte vor einiger Zeit eine entsprechende Kennzeichnung

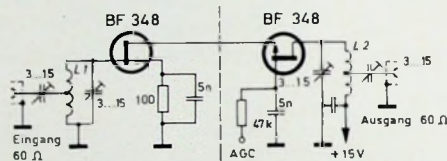


Bild 2. Kaskodeverstärker mit Feldeffekttransistoren für Frequenzen um 200 MHz

komplementärer Transistoren eingeführt. Aus dem Neuheitenprogramm dieser Firma seien hier die HF-Leistungstransistoren in Strip-line-Technik 2N5214, 2N5216 und 2N5217 genannt, von denen der zuerst erwähnte 50 W HF-Leistung bei 150 MHz und 40 V Betriebsspannung abgeben kann. Auch je eine Reihe von NPN- und PNP-Transistoren im TO-39-Gehäuse bis 1 A Kollektorstrom, die sich jeweils zu komplementären Endstufenpaaren ergänzen lassen, brachte Intermittel auf den Markt. Für Video-Endstufen in Fernsehempfängern eignet sich der Transistor BF 118 mit einer Kollektorspannung U_{CE} bis zu 250 V und maximal 5 W Verlustleistung.

Für Schalter- und Verstärkeranwendungen in der Leistungselektronik sind die Transistoren 2N5575 bis 2N5580 von RCA bestimmt. Diese in einem modifizierten TO-3-Gehäuse eingebauten Transistoren haben eine Verlustleistung von 300 W und Kollektorspitzenströme bis zu 100 A. Sie können damit den häufig angewendeten Parallelbetrieb mehrerer kleinerer Leistungstransistoren ersetzen.

Als Version des außerordentlich häufig angewendeten NPN-Leistungstransistors 2N3055 (Slogan: „Arbeitspferd der Elektronik“) brachte Sescosem die Typen BDY 55 und BDY 56 heraus. Sie sind in dreifacher Diffusionstechnik hergestellt und haben gegenüber dem 2N3055 eine zehnfach höhere Transitfrequenz ($f_T > 10$ MHz); die zulässige Kollektorspannung U_{CE0} beträgt 60 beziehungsweise 120 V. Für schnelle Leistungsschalter gibt es darüber hinaus noch die Transistoren BDY 57 und BDY 58 ($I_C = 30$ A, U_{CE0} bis zu 125 V, $f_T = 30$ MHz).

Siemens unterbreitete vor einiger Zeit einen Vorschlag für eine vorteilhafte Ausführungsform der halbleiterbestückten Horizontalablenkung in Fernsehgeräten. Für diese als „Pumptransistor-Prinzip“ bezeichnete Schaltungsvariante wurden zwei Silizium-NPN-Leistungstransistoren entwickelt: der Typ BU 110 für die Bestückung der Ablenkstufe und der Typ BU 111 für die Verwendung als Pumptransistor. Die hohe Spannungsfestigkeit in Verbindung mit kurzen Schaltzeiten ermöglicht daneben auch den Einsatz in verschiedenen anderen Bereichen der Elektronik, beispielsweise als Schalter bei hohen Betriebsspannungen oder mit Induktivitäten im Kollektorkreis.

Tekelec-Airtronic stellte den in den USA entwickelten druckempfindlichen Transistor mit der Bezeichnung „Pitrans“ vor. Dieses Bauelement hat einen

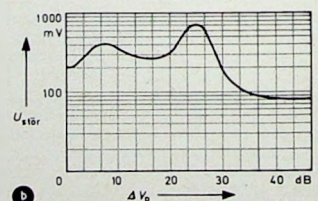
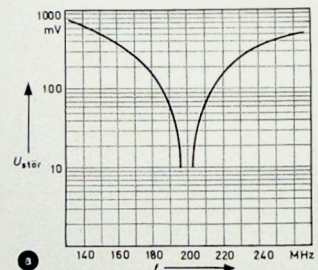


Bild 3. Kreuzmodulationseigenschaften der Schaltung nach Bild 2; a) zusätzliches Störsignal $U_{stör}$ für 1% Kreuzmodulation als Funktion der Frequenz, b) bei 1% Kreuzmodulation zulässige Störspannung als Funktion der Abregelung ΔV_p der Leistungsverstärkung

Spannungskoeffizienten von 4 V je p ausgeübter Kraft, so daß schon das leichte Anblasen mit dem Munde eine gut meßbare Spannungsänderung liefert (Slogan: „Ein Hauch in Volt“). Interessant ist dieser Transistor vor allem auch in der Telemetrie, für Druckmessungen in der Medizin usw.

Verschiedene Applikationsvorschläge unterbreitete Texas Instruments für den Sperrschicht-Feldeffekttransistor BF 348. Er hat eine Steilheit von

12 mA/V und geringe Rückwirkungskapazität (1,2 pF in Sourceschaltung). Bild 2 zeigt als Beispiel die Schaltung einer 200-MHz-Kaskodestufe für Fernsehempfänger. Im Bild 3 sind die Kreuzmodulationseigenschaften dieser Schaltung dargestellt.

Zwei Reihen von NPN- beziehungsweise PNP-Leistungstransistoren stellte Transistron vor. Die NPN-Transistoren sind für maximale Kollektorspannungen von 300 V (BLX 80 mit $I_{C\max} = 5$ A) und Kollektorströme bis zu 80 A (BLX 35 mit $U_{CE\max} = 100$ V) geeignet. Bei den PNP-Typen erreicht man mit dem BLX 63 120 V Kollektorspannung und 60 A maximalen Kollektorstrom bei 300 V Verlustleistung, bezogen auf 50 °C Gehäusetemperatur. Der Einzelpreis dieses Transistors im TO-63-Gehäuse liegt allerdings bei 2900 DM!

Der NPN-Hochvolt-Leistungstransistor BU 105 im TO-3-Gehäuse ist von Valvo für die Verwendung in Horizontalablenkstufen von Fernseh-Heimempfängern vorgesehen. Er wird jetzt in Großserie gefertigt. Mit den Grenzwerten für die Kollektor-Emitter-Sperrspannung $U_{CE0} = 1,5$ kV und den Kollektorstrom $I_C = 2,5$ A ergibt sich ein sogenanntes Schaltprodukt von 3750 VA, das unter Berücksichtigung aller möglichen auftretenden Toleranzen groß genug ist, um betriebssichere Horizontalablenkschaltungen aufzubauen. Langjährige Schaltungsuntersuchungen haben ergeben, daß auch unter extremen Betriebsbedingungen (zum Beispiel bei Überschlägen in der Bildröhre) die Grenzwerte des Transistors BU 105 nicht überschritten werden. In einem Schaltungsaufbau mit dem Zeilentransformator „AT 2045“ soll die Versorgungsspannung etwa 130 V betragen. Für die Bestückung einer Vertikal-Endstufe in der von der Röhrentechnik her bekannten Schaltungsart mit Ausgangsübertrager befindet sich ein Transistor mit der Typbezeichnung BD 144 in Vorbereitung. Die Entwicklungsarbeiten an diesem Typ sind abgeschlossen; die Serienfertigung soll noch in diesem Jahr aufgenommen werden.

Die N-Kanal-MOS-Feldeffekt-Transistor-Tetrode BFS 28 von Valvo ist für Anwendungen in Verstärkern sowie in der Meß- und Regelungstechnik bestimmt. Wenn das Gate 2 für HF-Signale an Masse liegt, verhält sich die MOS-FET-Tetrode ähnlich wie eine Kaskode-Eingangsstufe mit Röhren. Neben niedrigem Rauschen erhält man in dieser Schaltung eine sehr geringe Rückwirkung sowie ein außerordentlich günstiges Kreuzmodulationsverhalten, das sich über einen verhältnismäßig großen Regelbereich erstreckt.

2. Integrierte Analogschaltungen

2.1. Rundfunk- und

Fernsehanwendungen

Neben dem integrierten Ton-ZF-Verstärker TAA 710 (s. a. Heft 10/1969, S. 389), der nach dem Überlagerungsprinzip arbeitet – die interne ZF wird mit Hilfe eines Zähldiskriminators demoduliert –, liefert *Intermetall* jetzt auch eine monolithisch integrierte Schaltung für die Impulsabtrennung und Zeilensynchronisierung in Fernsehempfängern. Die als geregelter Impulsgenerator bezeichnete Schaltung TAA 790 enthält das Amplitudensieb mit

Störaustastung, die Phasenvergleichsschaltung, eine Stufe zur automatischen Umschaltung der Störbandbreite und den Zeilenoszillator. Die Umschaltstufe dient der Störfreiheit im synchronisierten Zustand, bei dem sonst wegen des angewendeten großen Fangbereichs der Phasenvergleichsschaltung die Störfestigkeit unbefriedigend wäre. Im Prinzip wird mit der Hilfsstufe die Bandbreite des Regelspannungssiebgliedes beim Erreichen des Synchronismus verringert. Besonders interessant ist an dieser integrierten Schaltung, daß sie den vollständigen Regelkreis für die Nachführung des Zeilenoszillators enthält. Deshalb benötigt man auch keine Rückführung der Vergleichs-

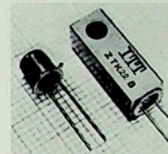


Bild 4 (oben). Integrierte Z-Dioden von Intermetall

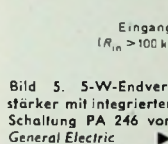


Bild 5. 5-W-Endverstärker mit integrierter Schaltung PA 246 von General Electric

impulse vom Zeilentransformator zur Phasenvergleichsschaltung, wie es sonst üblich ist. Beeinflussungen der Synchronisation als Folge von Formänderungen der Zeilenrückschlagimpulse sind damit ausgeschlossen.

Für die Gewinnung der Abstimmungspannung bei Diodentunern liefert *Intermetall* jetzt neben der 33-V-Ausführung auch als Z-Dioden wirkende integrierte Schaltungen ZTK 11 und ZTK 22 (Bild 4) mit Nennspannungen von 11 beziehungsweise 22 V. Sie zeichnen sich durch den niedrigen Temperaturkoeffizienten von etwa $-2 \cdot 10^{-5}/\text{grd}$ aus.

Nach den 1-W- und 2-W-Ausführungen monolithisch integrierter Leistungsverstärker hat *General Electric* nun auch eine Ausführung mit 5 W Ausgangsleistung (Typenbezeichnung PA 246) entwickelt. Bild 5 zeigt einen mit diesem Bauelement realisierten Endverstärker, Bild 6 die Ansicht des Bausteins. Im praktischen Betrieb müssen zwei Kühlfähnen an die breiten Anschlußbahnen gelötet werden, um die Verlustwärme abzuführen.

Einen monolithisch integrierten Baustein mit der Typenbezeichnung CA 3048, der vier unabhängige NF-Verstärker enthält, stellte RCA vor. Neben Multivibratoren und Tongeneratoren lassen sich damit beispielsweise auch Stereo-Entzerrervorverstärker oder lineare Mischstufen aufbauen. Jeder der Verstärker hat im nichtgegekoppelten Zustand eine Leerlaufverstärkung von mindestens 53 dB.

Einen neuen Ton-ZF-Verstärker mit der Typenbezeichnung μ PC 16 C bietet

Sesocem an. Er enthält neben drei HF-Differenzverstärkerstufen auch einen Ratiodektor sowie einen NF-Verstärker in Darlingtonschaltung und ist in ein Dual-in-line-Gehäuse mit 14 Anschlüssen eingebaut.

Mit dem integrierten monolithischen Verstärker TAA 435 von Siemens können Komplementär-Endstufen bis zu 5 W Ausgangsleistung (beispielsweise aus AD 161 und AD 162) bei 15 V Betriebsspannung angesteuert werden. Die integrierte Schaltung umfaßt die Funktionen einer NF-Vorstufe sowie NF-Treiberstufe und enthält außerdem die üblicherweise verwendete Diode zur Stabilisierung des Endstufenruhestroms.

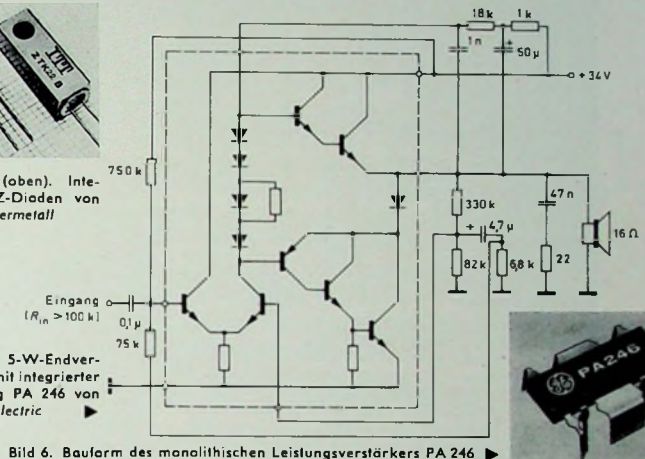


Bild 6. Bauform des monolithischen Leistungsverstärkers PA 246

Der Typ TAA 630 von Valvo ist eine integrierte Schaltung für Farbfernsehempfänger. Sie enthält zwei aktive Synchrondemodulatoren für die beiden Farbdifferenzsignale (R-Y) und (B-Y), die hinter der Verzögerungsleitung zur Verfügung stehen. Die Differenzsignale (R-Y) und (B-Y) speisen direkt die verstärkenden Demodulatoren. Der Verstärkungsfaktor ist etwa 10. Im Ausgang der Demodulatoren erfolgt die Matrizierung des (G-Y)-Signals. Außerdem sind ein PAL-Schalter, der Flip-Flop zum Treiben des PAL-Schalters und ein Farbabschalter integriert. Diese monolithische Schaltung hat einen besonders hohen „Ersetzungsgrad“ und ist sowohl für Farbdifferenzstufen als auch für RGB-Stufen geeignet. Beim Farbdifferenzverfahren steuert sie die Endstufe direkt an (Bild 7).

Die Schaltung TAA 640 von Valvo enthält einen ZF-Verstärker mit Begrenzereigenschaften für Frequenzen bis zu etwa 10 MHz, einen Flankendemodulator und einen NF-Verstärker mit veränderbarer Ausgangsspannung. Sehr gute Begrenzereigenschaften, der unkomplizierte Demodulatorkreis und die Möglichkeit der Fernbedienung des NF-Verstärkers sind die besonderen Kennzeichen dieser monolithischen integrierten Schaltung.

Viel diskutiert wird zur Zeit die Entscheidung, ob man integrierte Schaltungen direkt in die gedruckten Platinen einlöten soll oder ob es zweckmäßiger ist, Steckverbindungen zu wäh-

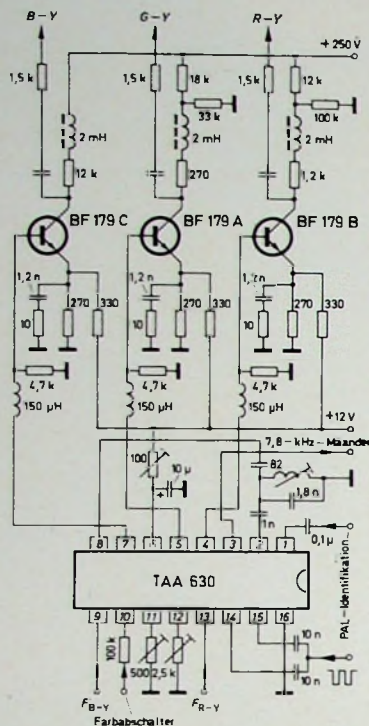


Bild 7. Schallbeispiel für die Gewinnung der Farbdifferenzsignale mit Hilfe der integrierten Schaltung TAA 630 von Valvo

len, um dem Service damit seine Arbeit zu erleichtern. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt hat es den Anschein, daß die integrierten Schaltungen zunächst noch weiterhin in die Platinen eingelötet werden. Der Aufwand einer Steckverbindung ist wirtschaftlich zur Zeit wohl noch nicht tragbar, da die Langzeitstabilität der Kontaktgabe recht aufwendige Konstruktionen für die Steckverbindungen erfordert.

2.2. Stromversorgungs- anwendungen

In zunehmendem Maße werden von verschiedenen Herstellern auch integrierte Schaltungen für die Stabilisierung von Betriebsspannungen angeboten. So stellte Sescosem beispielsweise sechs verschiedene integrierte Spannungsstabilisatoren vor, mit denen Spannungen im Bereich von -8 bis etwa $+50$ V stabilisiert werden können. Die stabilisierte Spannung ändert sich dabei nur um $0,01\%$ je Volt der sich ändernden Eingangsspannung und um nur $0,3\%$ im gesamten zulässigen Temperaturbereich.

Bild 8 zeigt das Prinzipschaltbild des Präzisionsspannungsreglers L 123 von SGS. Er besteht in der Hauptsache aus einer temperaturkompensierten Referenzspannungsquelle, einem Referenzspannungsverstärker, einem Spannungs-komparator und einer Leistungsstufe am Ausgang. Bild 9 zeigt die Grundschaltung eines Reglers mit dem Baustein L 123. Je nach dem Verhältnis der Widerstände R_1 und R_2 , lassen sich Spannungen im Bereich von 7 bis 37 V stabilisieren. Der Baustein hat auch Anschlüsse für die automatische Strombegrenzung. An dem Widerstand R_S , der vom Ausgangsstrom durchflossen wird, entsteht ein Spannungsabfall, der

dem Stromüberwachungseingang des Bausteins zugeführt wird. Von einem bestimmten Strom an ist eine weitere Erhöhung selbst bei Kurzschluß des Ausganges dann nicht mehr möglich. Bei entsprechender Beschaltung des Bausteins läßt sich auch eine sogenannte „Fold-back-Strombegrenzung“ erreichen, wobei der Strom sogar weit unter seinen Abschaltwert absinkt.

Durch das Nachschalten von Leistungstransistoren können nahezu beliebig große Leistungen stabilisiert werden. Ohne zusätzliche Transistoren kann der Präzisionsspannungsregler Ströme bis zu 150 mA abgeben. Es ist die erste integrierte Analogschaltung mit einem integrierten N-Kanal-Feldeffekttransistor. Außerdem sind MOS-Kapazitäten, NPN- und PNP-Transistoren sowie Z-Dioden in das System integriert.

Auch *Transitron* stellte zwei integrierte Spannungsstabilisatoren vor, und zwar die Typen TVR 2000 und TVR 2001. Sie können Ausgangsspannungen im Bereich von etwa 3 bis 40 V stabilisieren und erreichen eine sehr hohe Genauigkeit. Der Fehler ist nur 0,02 %/V sowie 0,003 %/°C.

3. Dickschichtschaltungen

Am Anfang der Mikroelektronik-Entwicklung wurden monolithische integrierte Schaltungen häufig mit Dünn- und Dickfilmschaltungen verglichen. Heute muß man in den Filmschaltungen mehr eine Ergänzung der monolithischen Technik als eine Konkurrenz zu dieser sehen. Mit der Dickschicht-technik können in vielen Fällen Schaltungskonzeptionen verwirklicht werden, die bisher auch bei Anwendung diskreter Bauelemente üblich waren.

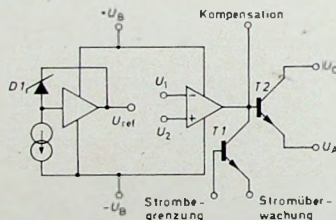


Bild 8. Prinzipschaltung des Präzisionsspannungsreglers L 123 von SGS

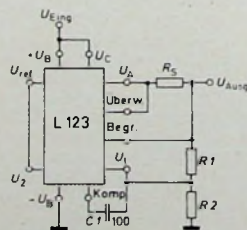


Bild 9. Grundsaltung eines Konstantspannungsreglers für 7...37 V mit der monolithischen Schaltung L 123 nach Bild 8 von SGS

Bei monolithischen integrierten Schaltungen lassen sich solche Konzeptionen meist nicht verwenden, so daß erhebliche Entwicklungskosten entstehen, die erst bei sehr großen Stückzahlen aufgefangen werden können.

Die Dickschichttechnik ist eine Weiterentwicklung der mit konventionellen diskreten Bauelementen aufgebauten Schaltungen und ermöglicht auf rationelle Weise die Herstellung von Wider-

standgruppen oder -Netzwerken sowie der notwendigen Leiterbahnen auf kleinem Raum, wobei als Substrat Keramikplättchen oder auch oxydiertes Aluminium dienen. Das Aufbringen von Leiterbahnen, Widerständen, Überkreuzungen und gegebenenfalls auch von Kondensatoren erfolgt im Siebdruckverfahren. Die Leiterbahnen bestehen normalerweise aus einer Palladium-Silber-Legierung. Die Widerstände werden aus verschiedenen sogenannten Tinten gefertigt, die dann eingebracht werden. So kann man Widerstände im Bereich von etwa 5 Ohm bis 5 MOhm erreichen. Kondensatoren werden meist als diskrete Bauelemente hinzugefügt, obwohl sich auch auf dem Substrat Kapazitäten mit nicht zu hohem Wert verwirklichen lassen. So erhält man RC-Netzwerke, und bei Ergänzung durch Miniaturtransistoren und Dioden ergeben sich vollständige Funktionseinheiten wie Verstärker, Flip-Flop, Gatter usw.

Bemerkenswert ist, daß nicht nur diskrete Transistoren und Dioden verwendet werden, sondern auch Chips in monolithischer Technik und MSI-Bau-

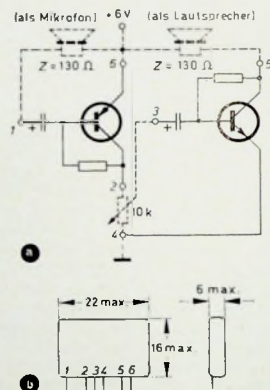
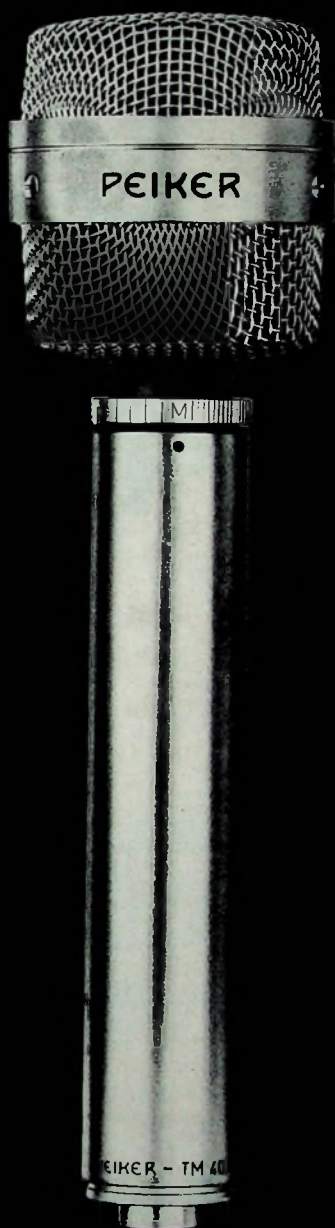


Bild 10. Einfache Dickschichtschaltung; a) Schaltbild eines Wechselsprechanlagen-Verstärkers mit externen Bauelementen, b) äußere Abmessungen

teile. So erhält man hybride Funktionseinheiten, die einen erstaunlich hohen Integrationsgrad erreichen und in manchen Fällen nicht nur wirtschaftlich interessant sind, sondern sogar eine technische Notwendigkeit darstellen, wenn zum Beispiel bei Anwendung der monolithischen Technik Ausgangsleistungen verlangt werden, die sich aus thermischen Gründen nicht mehr verwirklichen lassen.

Als einfaches Beispiel für eine Dickschichtschaltung zeigt Bild 10 einen Verstärker, wie er für Wechselstromanlagen benötigt wird. Die Schaltung besteht aus zwei rauscharmen komplementären Transistoren, zwei Tantal-Elektrolytkondensatoren und zwei Widerständen. Nach dem Einfügen der diskreten Bauelemente wird das Substrat mit den einseitig im Rastermaß herausgeführten Anschlüssen in Gießharz getaucht.

Verschiedene Hersteller liefern diskrete Bauelemente, die speziell für den Einsatz in Dickfilmschaltungen geeignet sind und zu diesem Zweck einen besonders gestalteten Gehäuse haben. So hat **Valvo** beispielsweise das Gehäuse



TM 40 Dynamic Studio-Richtmikrofon

unverkennbare Vorteile:

- ① Frequenzgang:
35 bis 18 000 Hz
(in Studio-Qualität)
- ② eingebauter Windschutz
- ③ Klangblende regelbar
- ④ Eingebaute Kompensationsspule
- ⑤ Rückwärtige Auslöschung
ca. 18 db
(die jedem Vergleich standhält)
- ⑥ Ganzmetallgehäuse
- ⑦ Luxus-Kassette
- ⑧ Original-Meßprotokoll
(liegt bei)

**Ein Mikrofon
in Qualität, Preis
und Ausführung
unvergleichbar**

PEIKER acoustic

Fabrik elektro-akustischer Geräte

6380 Bad Homburg v. d. H.-Oberschbach

Postfach 235

Telefon: Bad Homburg v. d. H., (0 61 72) 4 10 01

SOT-23 entwickelt, das der Dickfilm-technik besonders angepaßt ist und mit seinen Anschlußbahnen unmittelbar auf die Leiterbahnen gelötet werden kann. Bisher ist eine Reihe von Transistoren mit diesem Gehäuse lieferbar, und die Fertigung von Feldeffekttransistoren und Z-Dioden mit SOT-23-Gehäusen ist in Vorbereitung.

4. Photoelektronische Bauelemente

Als Signal- und Anzeigelichtquelle besonders hoher Zuverlässigkeit hat *Hewlett-Packard* die Gallium-Arsenid-Phosphid-Leuchtdiode 5082-4400 herausgebracht. Die Diode liefert ein intensives rotes Licht der Wellenlänge 660 nm und wird mit maximal 50 mA bei einer Spannung von etwa 1,5 V betrieben. Da die Diode eine Lichtanstiegszeit von nur etwa 10 ns hat, eignet sie sich auch als Quelle für modulierte Licht bis zu recht hohen Frequenzen. Eine neuartige Lumineszenzdiode mit der Typenbezeichnung SSL 3 hat *RCA* entwickelt. Die Energieumwandlung geschieht dabei in zwei Stufen. Mit Hilfe eines Gallium-Arsenid-Kristalls wird eine infrarote Strahlung im Bereich von 900 nm erzeugt. Der Kristall ist mit einem Spezialphosphor überzogen, der durch diese Strahlung im sichtbaren (grünen) Bereich bei 540 nm angeregt wird. Als Anwendungen ergeben sich Anzeigesysteme sowie Lichtquellen für Photosensoren wie CdS-Widerstände. Damit lassen sich zum Beispiel neuartige Dynamikkompressoren und optische Potentiometer aufbauen.

Einen Silizium-Phototransistor mit der Typenbezeichnung B 403 hat *Sescom* herausgebracht. Er liefert bei 2500 lx und einer Kollektor-Emitter-Spannung von 0,5 V einen Photostrom von 320 μ A, während der Dunkelstrom < 10 nA ist. Der Transistor ist 10,5 mm lang und hat einen Durchmesser von nur 2 mm.

Siemens entwickelte einen neuen Silizium-Phototransistor mit glasklarem Kunststoffverguß und der Typenbezeichnung BP 101 (Bild 11). Er liefert bei 1000 lx und $U_{CE} = 5$ V einen Photostrom von 80 bis 200 μ A, während der Dunkelstrom ≤ 100 nA ist. Das Maximum der spektralen Empfindlichkeit liegt im Bereich 450 ... 1000 nm. Bei 900 nm liegt das Maximum der Strahlungsintensität der neuen Lumineszenzdiode LD 24 von *Siemens*. Das macht Silizium-Photoelemente, deren Maxi-

mum der Spektralempfindlichkeit bei 850 nm liegt, als Empfänger besonders geeignet. Mit einem auf die Lumineszenzdiode aufgesetzten Photoelement kann man Signalübertragungen bei

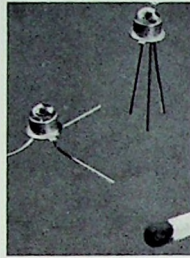


Bild 11. Silizium-Phototransistoren BP 101 von Siemens

völliger galvanischer Trennung (auch bei hohen Potentialunterschieden) verwirklichen.

5. Andere Halbleiterbauelemente

Die neue Schaltung TAA 771 wurde von *Intermetall* zur Verwendung als Blinkgeber für Fahrtrichtungs- und Warnblinken in Kraftfahrzeugen entwickelt. Die bisher übliche Verdrehung im Fahrzeug kann beibehalten werden.

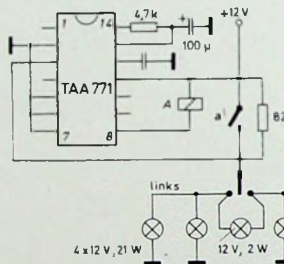


Bild 12. Schaltung einer mit dem integrierten Blinkgeber TAA 771 bestückten Kfz-Blinkanlage

Bild 12 zeigt die Schaltung einer mit dem TAA 771 bestückten Fahrtrichtungs-Blinkanlage. Bemerkenswert ist, daß die Schaltung die Funktion der Blinklampen überwacht. Der Ausfall einer einzelnen Blinklampe wird durch Verdoppelung der Blinkfrequenz angezeigt.

Erwähnt sei auch der siebenstufige Binärteiler SAJ 110 von *Intermetall*. Er

ist vor allem zur Verwendung in elektronischen Musikinstrumenten vorgesehen. Besonders in elektronischen Organen bedeutet diese integrierte Schaltung eine erhebliche Vereinfachung der Gesamtschaltung, verbunden mit einer Einsparung von zahlreichen Einzelbauelementen.

Eingebaut in ein flammhemmendes Kunststoffgehäuse und mit Gießharz vergossen ist die Selen-Hochspannungskaskade BG 1885-5157 (Bild 13) zur Spannungsvervielfachung in Farbfernsehgeräten. Das von *Roederstein* gefertigte Bauelement liefert eine Ausgangsspannung von 25 kV bei einer Eingangsimpulsspannung von 8,6 kV_{ss}.

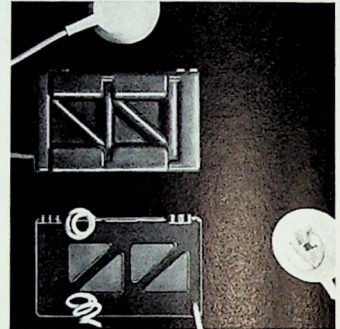


Bild 13. 25-kV-Selen-Hochspannungskaskaden BG 1885-5157 (*Roederstein*)

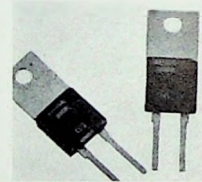


Bild 14. Thyristoren BT 100 A von Valvo für die Haushaltselektronik

Schließlich sei noch der Thyristor BT 100 A von *Valvo* erwähnt (Bild 14), der als preisgünstiges Bauelement im Kunststoffgehäuse für elektronische Steuerungen im Bereich der Haushaltselektronik konzipiert wurde. Die Spitzensperrenspannung kann bis zu 500 V betragen, und der maximale Dauerstrom ist 2 A bei 75 °C Gehäusetemperatur.

F. Gutschmidt

Deutsche Funkausstellung 1969



Stuttgart - Killesberg 29. August bis 7. September, täglich 9 bis 18 Uhr

Das neueste Angebot der Deutschen Funk-, Fernseh-, Phono- und Antennenindustrie. Viele Sonderschauen und Studios in Betrieb

Auskunft: Stuttgarter Ausstellungs-GmbH, 7 Stuttgart, Am Kochenhof 16, Postfach 999, Tel. 22 10 51, Telex 7-22584

Für Werkstatt und Labor

Stabilisierte Abstimmungsspannung für Kapazitätsdiodentuner von Philips-Fernsehgeräten

In den Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten mit den „D6V“-Chassis und Farbfernsehgeräten mit dem Chassis „K6N“ und „K7“ von Philips wird die stabilisierte Abstimmungsspannung für den Kapazitätsdiodentuner „4812 210 47004“ mit zwei Z-Dioden gewonnen (Bild 1). Für Ersatzzwecke, wenn die Z-Dioden defekt sind oder wenn Schwierigkeiten mit der Abstimmungsspannung auftreten, liefert Philips zukünftig statt der Z-Diode ein integriertes Bauteil TAA 550, das nach Bild 2 eingebaut wird.

Das 4,7-kOhm-Potentiometer ist danach wieder so einzustellen, daß im UHF-Bereich der Kanalwähler auf Ka-

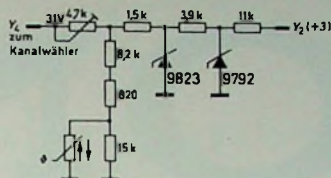


Bild 1. Alte Schaltung zur Gewinnung der stabilisierten Abstimmungsspannung

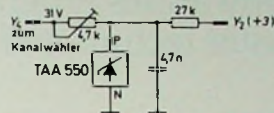


Bild 2. Schaltung mit integriertem Bauteil TAA 550

nal 60 gestellt wird und dann 31 V am Anschluß Y_1 stehen.

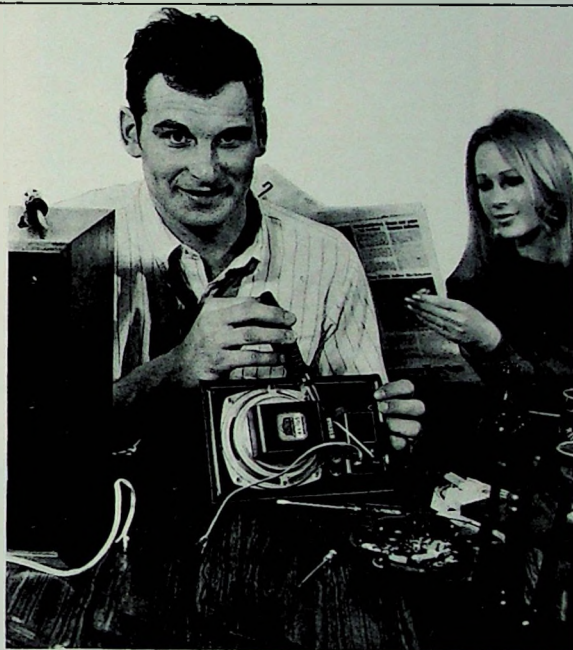
Alterungserscheinungen an einem Phono-Gerät

Bei einem Plattenwechsler wich schon nach kurzzeitigem Betrieb die Plattentellergeschwindigkeit sehr stark vom Normalwert ab. Zunächst wurde der Fehler in den Lagern vermutet. Nach dem Reinigen mit Spiritus und Schmieren mit Speziallagerfett zeigte sich der Fehler immer noch. Bei der Kontrolle des Gummitreibrades konnten deutliche Verschleißerscheinungen festgestellt werden. Nach dem Austausch des Treibrades und der entsprechenden Treibriemen war die Plattentellergeschwindigkeit wieder normal. Jetzt waren beim Einschalten des Gerätes noch leichte Anlaufschwierigkeiten vorhanden, die nach dem Austauschen des Motorkondensators nicht mehr auftraten.

Die.

Selbst ist der Mann -

wenn es um ISOPHON-Lautsprecher geht.



Denn ISOPHON bietet eine Fülle von Möglichkeiten aus Einzelsystemen und Einbaukombinationen, Lautsprecheranlagen nach Ihren individuellen Vorstellungen zu bauen. (Und es macht Spaß eine Hifi-Anlage selbst zu bauen!)

Mit der Technik von heute Schritt halten bedeutet, künftige Entwicklungen erkennen. Bei Rundfunk, Phono- und Tonbandgeräten kommt es auf den richtigen Ton an. Bastler „bauen“ ihn selbst. ISOPHON hilft Ihnen dabei! *



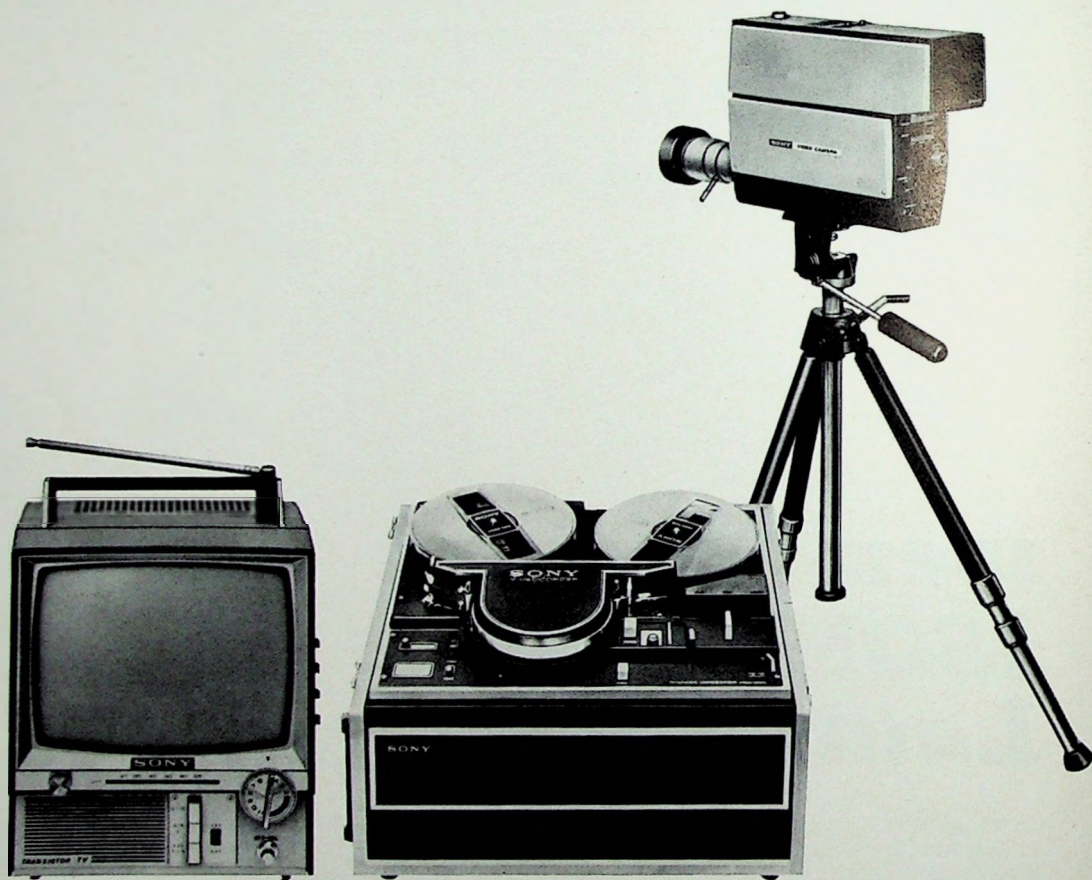
ISOPHON-Werke GmbH.
1 Berlin 42, Eresburgstraße 22
Telefon 75 06 01

ISOPHON sorgt für den brillanten Ton

Bitte senden Sie mir Informationsmaterial über das Sound-Programm von ISOPHON

SONY®

präsentiert ein ausgewähltes Programm marktgerechter
Produkte von höchster technischer Perfektion



SONY Videocorder

Eine volltransistorisierte, tragbare Anlage für Fernseh-Aufzeichnung, -Speicherung und -Wiedergabe. Wie alle Geräte mit der Qualitätsmarke SONY: technisch perfekt und preisgünstig. Die Anwendungsbereiche sind praktisch unbegrenzt. Als Beispiel: Überwachung von

Produktions-Vorgängen – Aufzeichnung wissenschaftlicher Untersuchungen – optisch-akustische Darstellung von Unterrichtsstoffen – Selbstkontrolle für Künstler und Sportler – Speicherung von Fernsehsendungen für den kommerziellen und privaten Bereich.

ELAC

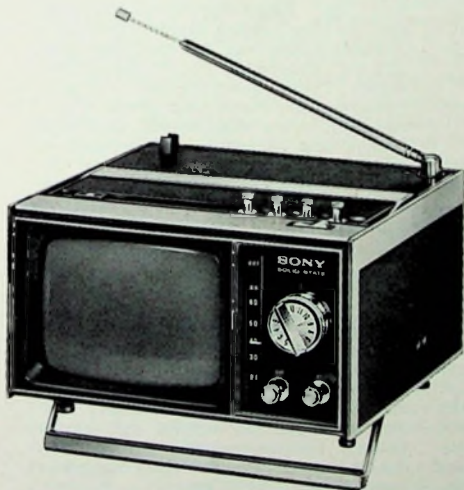
Qualitätsmarke mit Weltgeltung



Ein Beispiel aus der SONY-Produktion
von Hi-Fi-Bausteinen.

SONY STR 6060 FW

Volltransistorisierter Hi-Fi-Stereo-FM-AM-Receiver mit einer Ausgangsleistung von 2 x 45 Watt. Mit einer Vielzahl weiterer Hi-Fi-Bausteine präsentiert SONY ein Hi-Fi-Programm, wie es in seiner Vollständigkeit nur wenige Hersteller bieten können.



Ein Beispiel aus der SONY-Produktion
von Fernsehgeräten.

SONY TV-500 UET

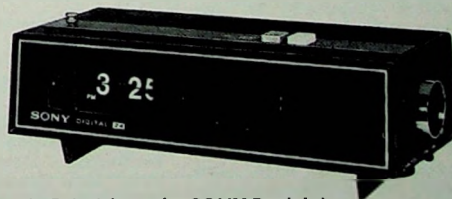
Volltransistorisierter Luxus-Miniatur-Fernseher mit 12,5 cm Bildschirm und einem Gewicht von nur 4,3 kg. Klarster Bild- und Tonempfang auf allen Kanälen. Auf Grund der erstmalig verwendeten DHC-Bildröhre (direkt beheizte Kathode) erscheint das Bild sofort.



Ein Beispiel aus der SONY-Produktion
von Tonbandgeräten.

SONY TC-355

Ein neues volltransistorisiertes Vierspur-Tonbandgerät für Stereo- und Mono-Aufzeichnung mit drei getrennten Köpfen und getrenntem Aufnahme- und Wiedergabe-Vorverstärker. Betriebsbereit in senkrechter und waagerechter Lage.



Ein Beispiel aus der SONY-Produktion
von Rundfunkgeräten.

SONY Digimatic

Volltransistorisiertes Rundfunkgerät mit moderner Digitaluhr im 24-Stunden-System. Brillanter Empfang auf UKW und MW. Schaltautomatik zum Ein- und Ausschalten einer Radio-Sendung zu einer vorgewählten Zeit. Festpreis 238,- DM.

ELECTROACUSTIC GMBH, 2300 KIEL,

Westring 425-429

Neue Hi-Fi-Geräte

Schluß von Seite 427

möglich, mit dem oberen System den Gesang und mit dem unteren die eigene Instrumentalbegleitung des Künstlers optimal aufzunehmen. Für jedes System ist ein getrennter Verstärkereingang erforderlich. Beide Mikrofonsysteme können getrennt abgeschaltet werden und haben eine eigene kontinuierlich regelbare Baßblende.

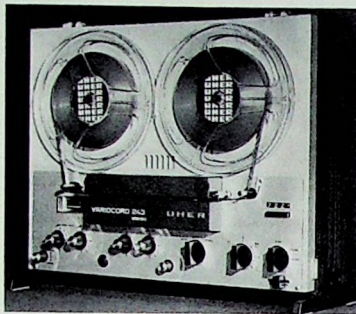
Mit dem „202 electronic“ brachte Philips einen Plattenspieler heraus, bei dem verschiedene Funktionen elektronisch gesteuert werden. Zum Antrieb des Plattentellers dient ein Gleichstrommotor, dessen Drehzahl durch eine Transistor-Regelschaltung stabilisiert ist, die eine hohe Drehzahlkonstanz gewährleistet und für jede der drei Drehzahlen (78, 45, 33 U/min) einen Feinregelbereich von $\pm 2\%$ ermöglicht. Auch das Ausschalten des Motors erfolgt elektronisch, und zwar mit Hilfe einer Photozelle. Die Schaltung ist so



Plattenspieler „202 electronic“ (Philips)

ausgelegt, daß die Abtastnadel bei stehendem Motor auch noch in die letzten modulierten Rillen der Schallplatte abgesenkt werden kann, ohne daß beim anschließenden Einschalten des Motors die Abschaltautomatik sofort anspricht. Erst wenn die Nadel in die Auslaufrille eintritt, wird der Motor abgeschaltet. Die Skatingkraft-Kompensation wird für die jeweils gewählte Auflagekraft angepaßt und durch ein Hebel-Feder-System eingestellt. In den Tonkopf lassen sich alle Systeme mit $1/2$ -Zoll-Befestigung einsetzen.

Uher erweiterte die „Variocord“-Serie durch das Stereo-Tonbandgerät „Variocord 243 Stereo“ mit auswechselbarem Kopfträger für Zwei- oder Vierspurbetrieb, das mit und ohne Aussteuerungsautomatik geliefert wird. Das Gerät entspricht bei den Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/s der Hi-Fi-Norm. Bei 19 cm/s hat es folgende technische Daten: Frequenzbereich 30 bis 20 000 Hz, Tonhöfenschwankungen $\pm 0,05\%$, Ruhegeräuschspannungsab-

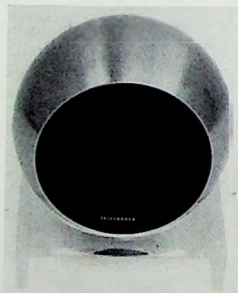


Tonbandgerät „Variocord 243 Stereo“ (Uher)

stand ≥ 50 dB. Der eingebaute NF-Verstärker gibt 2×4 W Sinusleistung ab. Neu im Mikrofonprogramm von Uher sind unter anderem die Typen „M 537“ und „M 539“ sowie das Zweigweg-Studiomikrofon „M 538“ mit getrenntem Hoch- und Tieftonsystem, das den Frequenzbereich 30 ... 18 000 Hz überträgt.

Lautsprecher, Kopfhörer

Eine neue Form der geschlossenen Box stellte AEG-Telefunken mit der „HiFi-Kugel 55“ vor. Hier handelt es sich um eine kugelförmige Lautsprecherbox aus



„HiFi-Kugel 55“ (AEG-Telefunken)

Aluminium mit 21,5 cm Durchmesser, die mit einem Breitbandsystem (Frequenzbereich 50 ... 15 000 Hz) bestückt ist. Die Box ist drehbar auf einem breiten Fuß montiert, so daß man sie in jede gewünschte Strahlrichtung einstellen kann. Ihre Grenzbelastbarkeit beträgt 20 W. Neu sind außerdem die Flachboxen „WB 50“ (20 W, 50 ... 20 000 Hz) und „L 205“ (30 W, 45 ... 18 000 Hz).

Der AKG-Stereo-Kopfhörer „K 120“ zeichnet sich durch ohradaptierte Mu-

scheln aus, die einen besonders weichen Sitz garantieren. Eine weitere Besonderheit ist ein unter dem Bügel angebrachtes breites Gewebeband, das sich an die Kopfform anpaßt und so das Gewicht des Kopfhörers auf eine größere Fläche verteilt. Der Übertragungsbereich ist 30 ... 20 000 Hz, die Impedanz 600 Ohm je System.

Die „Audimax“-Serie von Audax umfaßt jetzt die fünf Lautsprecherboxen „Audimax 1“ bis „Audimax 5“, die Nennbelastbarkeiten zwischen 8 und 30 W haben. Die „Audimax 5“ enthält ein Hochtonsystem mit einer Membrane aus einer Aluminiumlegierung, mit der sich ein Wiedergabebereich bis 25 000 Hertz ergibt.

Bang & Olufsen ergänzte das Lautsprecherprogramm durch die 40-W-Box „Beovox 4000“ und die 50-W-Box „Beovox 5000“, die den Frequenzbereich 30 bis 20 000 Hz übertragen und einen Abstrahlwinkel von 120° haben. Beide Boxen erlauben eine Regelung des Mitteltontonsystems und weisen Anschlußbuchsen zum Anschluß der Hochtonkugel „Beovox 2500 Cube“ auf.

In der neuen Braun-Lautsprecherbox „L 810“ wird erstmals ein Mitteltontonsystem mit Kalottenmembrane eingesetzt. Dadurch gelang es, einen gleichmäßig breiten Abstrahlwinkel im gesamten Übertragungsbereich von 20 ... 25 000 Hz zu erreichen. Die Box hat eine Nennbelastbarkeit von 50 W und ist mit zwei 21-cm-Tieftonsystemen, einem 5,1-cm-Mitteltontonsystem und einem 2,52-cm-Hochtonchassis bestückt.

Neu im Beyer-Kopfhörerprogramm sind die dynamischen Stereo-Kopfhörer „DT 100“ (Impedanz 2×400 Ohm) und „DT 480“ (Impedanz 2×200 Ohm). Bei beiden Typen gewährleisten ein gepolstertes Kopfband und große Ohrmuscheln einen angenehmen Sitz und Fernhaltung störender Umweltgeräusche. Der Übertragungsbereich ist 30 bis 18 000 Hz beim „DT 100“ und 20 bis 18 000 Hz beim „DT 480“.

Bei der „Doris 2 VT“ von Cabasse wurde das Leistungsstrahlerprinzip auch auf den leicht unterzubringenden Regallautsprecher übertragen. In einem Baßreflexgehäuse mit den Abmessungen 60 cm \times 29 cm \times 24 cm sind ein Tieftonchassis und ein Mittel-Hochtonsystem untergebracht, die von dem eingebauten Zweikanal-Endverstärker mit je 10 W angesteuert werden. Die Frequenzaufteilung erfolgt mit einer aktiven Frequenzweiche am Eingang des Endverstärkers. Der Übertragungsbereich ist 50 ... 20 000 Hz.

Neben dem „Troika“-System (Kugellautsprecher und zugehörige Duo-Baßbox; s. FUNK-TECHNIK Heft 9/1969, S. 341 bis 342) brachte Grundig noch vier



Lautsprecherboxen mit verbesserter Höhenabstrahlung heraus. Hierbei handelt es sich um die Typen „206“ (20 W), „304“ und „312“ (30 W) sowie „525“ (50 W). Zum Selbstbau von Lautsprecherboxen mit 10 bis 20 l Volumen liefert Grundig die Kombination „LS 312“, die aus zwei vormontierten, fertig verdrahteten Holzschallwänden besteht, deren Lautsprecherbestückung der Box „312“ entspricht.

In der preisgünstigen „Sound Master“-Serie von Heco stehen jetzt die vier Typen „SM 15“, „SM 20“, „SM 25“ und „SM 35“ mit Belastbarkeiten zwischen 15 und 35 W zur Verfügung. Hinweisen sei auch auf das Fußgestell „UFG 120“, mit dem sich kleine bis mittelgroße Lautsprecherboxen an akustisch günstiger Stelle im Zimmer aufstellen lassen.

Die Lautsprecherbox „HS-500“ von Hitachi enthält ein 20-cm-Tieftonsystem, dessen Membranrandeinspannung wie der Balg einer Ziehharmonika gefaltet ist (gefaltete Sicke). Die Zunahme des Klirrgrades infolge der Resonanz der Sicke wird durch Herabsetzung der Eigenresonanzfrequenz und durch hohe Nachgiebigkeit aufgehoben.

Isophon stellte in Hannover die 10-W-Kompaktbox „KSB 10/5“ sowie die Flachboxen „FSB 20/8“ und „FSB 30/5“ mit 20 beziehungsweise 30 W Nennbelastbarkeit vor. Die „FSB 30/5“ ist mit einem 25-cm-Tieftonchassis und einem Hoch-Mitteltonsystem 18 cm x 13 cm bestückt, mit denen sich der Übertragungsbereich 40...20 000 Hz ergibt. Die Gehäuseabmessungen sind 55 cm x 32 cm x 13,2 cm.

Bei der Entwicklung der neuen 20-l-Box „TX 2“ von Klein + Hummel wurden die akustischen Eigenschaften eines typischen Wohnraums besonders berücksichtigt. Die Box hat eine Nennbelastbarkeit von 30 W und überträgt den Frequenzbereich 40...18 000 Hz. Der Abstrahlwinkel bei 10 kHz ist 90° in horizontaler und vertikaler Richtung.

Perpetuum-Ebner erweiterte das Boxenprogramm durch zwei neue Typen. Die „LB 15 F“ mit 10 W Nennleistung überträgt den Frequenzbereich 50...20 000 Hz \pm 5 dB. Die „LB 25 F“ hat 20 W Nennleistung (Übertragungsbereich 35 bis 22 000 Hz \pm 3 dB) und ist mit zwei 11,5-cm-Tieftonchassis und einem 11,5-cm-Mittel-Hochtonsystem bestückt.

Ein Stereo-Kopfhörer mit getrennten Systemen für die tiefen sowie die mittleren und hohen Frequenzen wurde von Pioneer gezeigt. Der „SE 50“ hat eine Impedanz von 4 bis 16 Ohm und eine Belastbarkeit von 0,5 W je Kanal. Der Frequenzbereich ist 20...20 000 Hz. Für jede Muschel lassen sich Lautstärke und Frequenzgang getrennt regeln.

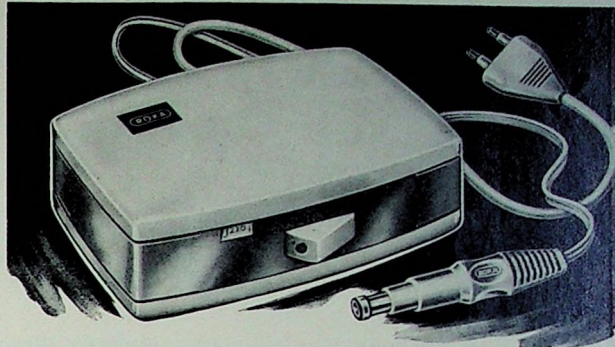
Der Stereo-Kopfhörer „HD 414“, den Sennheiser zur Hannover-Messe 1968 vorstellte, ist jetzt auch als Typ „HD 414 de Luxe“ erhältlich. Dieser Typ wird mit vier Paar verschiedenfarbigen Schaumnetzpolstern und diamantgedrehten metallischen Rückschalen an den Hörsystemen geliefert.

Ein 30,5-cm-Tieftonchassis, ein 12,7-cm-Mitteltonsystem und ein 5,1-cm-Hochtonsystem enthält die Lautsprecherbox „Dove-dale III“ von Wharfedale. Die drei Systeme sind über eine neuentwickelte Frequenzweiche mit den Übergangsfrequenzen 500 und 2500 Hz zusammengeschaltet und übertragen den Frequenzbereich 35...20 000 Hz; Belastbarkeit 25 W.

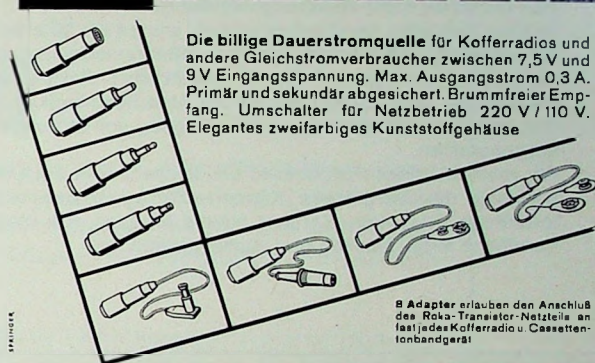
Wigo war zum erstenmal mit Lautsprecherboxen in Hannover vertreten. Das Programm umfaßt die Kompaktboxen „WB 15“ und „WB 20“ sowie die Flachboxen „WBF 15“ und „WBF 30“ mit Nennbelastbarkeiten zwischen 10 und 20 W. Der Typ „WBF 30“ hat den Frequenzbereich 40...20 000 Hz und ist mit zwei 13-cm-Tieftonchassis und einem 13-cm-Mittel-Hochtonsystem bestückt.

Neue Lautsprecherchassis wurden von verschiedenen Firmen vorgestellt. Peerless zeigte die Tieftonsysteme „L 825 WG“ und „L 100 WG“, die eine Resonanzfrequenz in freier Luft von 25 beziehungsweise 20 Hz haben, sowie die Hochtonsysteme „MT 20 HFC“, „MT 25 HFC“ und „MT 225 HFC“ mit Aluminium-Schwingspulenkörper. Neu bei SEL sind das 12,8-cm-Breitbandchassis „LPBH 128/19/120 F“ für kleine geschlossene Boxen und der 11-cm-Hochtonlautsprecher „LPH 100/12/80 F“ mit geschlossenem Lautsprecherkorb. Der neue Hochtonlautsprecher „AD 1060 T“ von Valvo hat eine kalottenförmige Kunststoffmembrane von 2,5 cm Durchmesser, die eine gute räumliche Schallverteilung der mittleren und hohen Frequenzen bewirkt. Der auf einen Abfall des Übertragungsmaßes um 6 dB bezogene Gesamt-Abstrahlwinkel ist 136° bei 1 kHz, 188° bei 3 kHz, 100° bei 10 kHz, 68° bei 14 kHz und 45° bei 18 kHz. Die Belastbarkeit hängt von der durch die Frequenzweiche bestimmten unteren Grenzfrequenz ab und beträgt 20 W bei $f_u = 1$ kHz und 40 W bei $f_u = 4$ kHz.

U. Radke



ROKA TRANSISTOR- NETZTEIL



Die billige Dauerstromquelle für Kofferradios und andere Gleichstromverbraucher zwischen 7,5 V und 9 V Eingangsspannung. Max. Ausgangsstrom 0,3 A. Primär und sekundär abgesichert. Brummfreier Empfang. Umschalter für Netzbetrieb 220 V/110 V. Elegantes zweifarbiges Kunststoffgehäuse

8 Adapter erlauben den Anschluß des Roka-Transistor-Netzteils an fast jedes Kofferradio u. Cassettentonbandgerät

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057



Moderne Elektronik-Fachbücher

für Techniker – Studenten – Amateure.
Verlangen Sie kostenlos „RIM-Literaturfibel“!

RIM-Electronic-Jahrbuch '69

– 520 Seiten – Schutzgebühr DM 4,50, Nachn.
Inland DM 6,30. Vorkasse Ausland DM 6,40.
(Postcheckkonto München Nr. 13753).

8 München 15, Bayerstraße 25 – Abt. F 2

Telefon 0811/557221

Telex 05-28166 rarim-d.

RADIO-RIM



Eindrucksvolle und ungestörte
Stereo-Wiedergabe über Kopfhörer
mit »RSK 1«



Ein idealer Mini-Stereo-Verstärker für 2 Kopfhörer-Anschlüsse.
Kompl. Bausatz DM 120.
Baumappe DM 3,50.
Sennheiser Stereo-Kopfhörer „HD 414“ DM 59.-

Verlangen Sie Prospekt »RSK 1«!

RADIO-RIM

8 München 15 · Bayerstr. 25

Telefon 0811/557221

Abt. F 2 Telex 05-28 166 rarim-d

EDV-Technik

Warum strebsame

Nachrichtentechniker

Radartechniker

Fernsehtechniker

Elektromechaniker

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).

In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. Anhand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.

Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

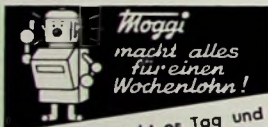
Techniker aus den obengenannten Berufsgruppen, die selbstständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57,
Postfach 4165

UNIVAC

Elektronische Datenverarbeitung



Jahrelang wacht es Tag und Nacht über Werte i. d. Schublade, betätigt diskret Geheimschluß, signalisiert Gefahr u. bringt großen Zeitgewinn. Sollte in jeden Laden- oder Schreibtisch. Verlangen Sie bitte Aufklärungsschrift 188

KASSENFABRIK · D 71 HEILBRONN

BERLIN

Technisch-wissenschaftlicher
Fachliteraturverlag

sucht zur festen Anstellung

Technische Redakteure

Kenntnisse in der HF- oder Elektrotechnik erwünscht

Ausführliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsanspruch erbeten unter F. K. 8526

Preiswerte Halbleiter 1. Wahl



AA 117	DM —,55	
AC 122	DM 1,25	
AC 187/188 K	DM 3,45	
AD 133 III	DM 6,95	
AD 148	DM 3,95	
AF 118	DM 3,55	
BA 170	DM —,60	
BAY 17	DM —,75	
BC 107	DM 1,20	10/DM 1,10
BC 106	DM 1,10	10/DM 1,—
BC 109	DM 1,20	10/DM 1,10
BC 170	DM 1,05	10/DM —,95
BF 224	DM 1,75	10/DM 1,65
BRY 39	DM 5,90	10/DM 5,50
ZG 2,7 . . . ZG 33	je DM 2,20	
1 N 4148	DM —,85	10/DM —,75
2 N 708	DM 2,15	10/DM 2,—
2 N 2218	DM 2,85	10/DM 2,70
2 N 2219 A	DM 3,50	10/DM 3,30

Kostenl. Bauteile-Liste anfordern.
NN-Versand

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

FERNSEHANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	DM 18,90
3 Elemente	DM 24,80
4 Elemente	DM 30,90
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	DM 7,90
6 Elemente	DM 12,90
10 Elemente	DM 18,90
14 Elemente	DM 24,90
UHF, Kanal 21—60	
6 Elemente	DM 6,70
12 Elemente	DM 12,90
16 Elemente	DM 17,60
22 Elemente	DM 23,80
26 Elemente	DM 27,80
X-System 23 Elemente	DM 19,50
X-System 43 Elemente	DM 29,50
X-System 91 Elemente	DM 39,50
Gitterantenne 14 dB	
8-V-Strahler	DM 13,90
Weichen	
240-Ohm-Antenne	DM 6,50
240-Ohm-Gerät	DM 3,70
60-Ohm-Antenne	DM 7,80
60-Ohm-Gerät	DM 3,95
2 El.-Stereo-Ant.	DM 14,—
5 El.-Stereo-Ant.	DM 24,—
8 El.-Stereo-Ant.	DM 39,—
Bandkabel	DM —,14
Schaumstoffkabel	DM —,25
Koaxialkabel	DM —,48

Alles Zubehör preiswert,
Versand verpackungsfrei
NN + Porto + Mwat.

Bergmann, 437 Marl, Höllestr. 3a
Postf. 71, Tel. 4 31 52 und 63 78

Kaufgesuche

Röhren und Transistoren aller Art
kleine und große Posten gegen Kasse.
Röhren-Müller, Kalkheim/Ta., Parkstr. 20

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabriktreue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hana Kaminsky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Labor-Meßinstrumente aller Art. Charlottenburger Motoren, Berlin 30

Haben Sie eine

Techniker-

oder

Meisterqualifikation

in den Bereichen Rundfunk- und Fernsehtechnik?

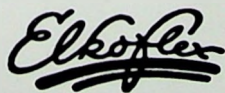
Spitzenerzeugnisse der Unterhaltungselektronik, die sich durch technische Perfektion, Zuverlässigkeit und Formschönheit auszeichnen, verbinden sich mit dem Namen



Wir suchen Sie für Führungsaufgaben in den Kundendienst-Werkstätten oder für Laboraufgaben in der Bauelementeprüfung. Das Tätigkeitsfeld wird sich nach dem Schwerpunkt Ihrer Interessen richten. Sie sollten eine solide Ausbildung und praktische Erfahrung als Rundfunk- und Fernseh-techniker mitbringen.

Richten Sie Ihren kurzgefaßten beruflichen Werdegang an Herrn Dorschel im Hause Standard Elektrik Lorenz AG, Personalabteilung, 753 Pforzheim, Östl. Karl-Friedrich-Str. 132. Telefon. Rücksprache unter (Vorwahl 07231) 30 29 58. Als auswärtiger Bewerber teilen Sie uns bitte gleich Ihre Wohnungswünsche mit.

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



Isolierschlauchfabrik

gewebehaltige, gewebelose, Glas-
seidensilicon- und Silicon-Kautschuk-

Isolierschläuche

für die Elektro-,

Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Hüttenstr. 41-44
Tel: 03 11 / 39 28 04 — FS: 0181 885

Zweigwerk: 8192 Gartenberg / Obb.
Rübezahlsr. 663

Tel: 0 81 71 167 41 — FS: 0526 330

Wir suchen

Ingenieure, Techniker

sowie

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

für Entwicklung, Herstellung und Wartung von Flugfunk-
und Navigationsgeräten.

Geboten werden besonders aufgeschlossenes Betriebs-
klima sowie leistungsgerechte Bezahlung.

Bitte senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen.

**Becker Flugfunkwerk GmbH, 757 Baden-Baden
Flugplatz, Telefon 61008/9**



**ⓔ Rundfunk-
Transformatoren**

für Empfänger, Verstärker
Meßgeräte und Kleinsender

**Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein**

NORDMENDE electronics stellt vor: Transistor-Oszillograph TO 368 für Elektronik, Industrie, Labor, Forschung, Schulung und Service

Auf ein Service-Gerät mit so vielen Anwendungsmöglichkeiten beim Messen und Überwachen elektronischer Vorgänge haben Sie schon lange gewartet.

Volltransistorisiert — und damit geringe

Leistungsaufnahme und Wärmeentwicklung.

Große Sichtröhre.

Stabile Triggerschaltung mit Tunnelodiode — dadurch stillstehende, scharfgezeichnete Bilder.

Bandbreite von 0 — 15 MHz

sowie eine definierte Zeitauflösung des Kippteils mit X-Dehnung — von 50 ns/cm... 500 ms/cm.

Hier die wichtigsten Daten:

Elektronenstrahlröhre: 13 cm

Y-Verstärker: 2 Eingänge

5 mV/cm... 20 V/cm in 12 Stufen

0—15 MHz; $t_A \leq 23$ ns

X-Verstärker: 20 mV/cm... 200 mV/cm

0... 1 MHz; $t_A \leq 0,35$ μ s

50 Hz Ablenkung; Phase einstellbar

Zeitablenkung: 20 geeichte Stufen: 0,5 μ s/cm... 500 ms/cm

Dehnung 10fach, damit 50 ns/cm

Triggerung: intern, extern, DC, AC (10 Hz... 15 MHz).

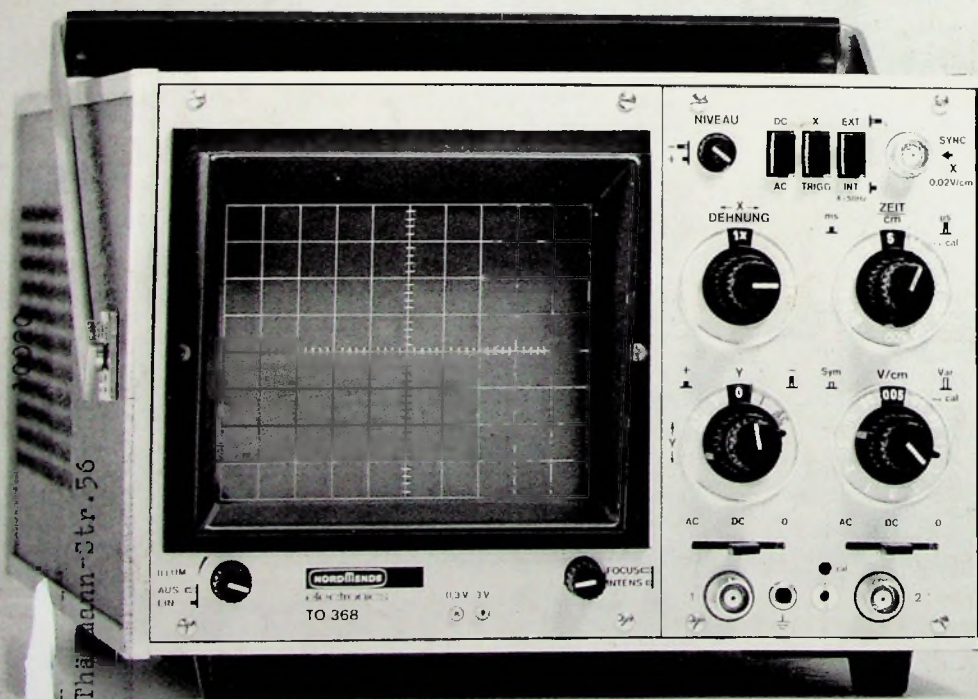
automatisch

Arbeitsbereich bis 30 MHz

Polarität wählbar

Netzteil: voll stabilisiert; 75 VA;

Batteriebetrieb



NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG
28 BREMEN 2, POSTFACH 8360