

FTZ

A 3109 D

BERLIN

FUNK- TECHNIK



98329

Th. I. mann-Str. 56

177

10020

11 1968

1. JUNIHEFT



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*!

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	412
FT meldet	414
Internationale Amateurfunktreffen	419
Technik von morgen	
Neue Wege der Schaltungstechnik für die Integration	420
Aktiver Synchronmodulator als integrierte Schaltung	422
Berichte von der Hannover-Messe 1968	
Fernsehempfänger für Schwarz-Weiß und Farbe	423
Neue Hi-Fi-Geräte	426
Neue Halbleiterbauelemente	430
Angewandte Elektronik	
Umwandlung von Rechteckschwingungen in lineare Sägezahn-schwingungen	432
Kraftfahrzeug-Elektronik	
Automatischer Parklichtschalter	432
Für den KW-Amateur	
Transistorbestückte elektronische Taste	433
Beurteilung der Stärke des Eingangssignals beim Amateurfunkempfänger	436
Für den jungen Techniker	
Die Technik moderner Service-Oszillografen	438
Neue Bücher	442

Unser Titelbild: Abnahme des ersten industriell hergestellten Secam-PAL-Transcoders im Labor der Fernseh GmbH
 Aufnahme: Fernmelde technisches Zentralamt

Aufnahmen: Verleger, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verleger. Seiten 410, 413, 415-418, 435, 439, 441, 443 und 444 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1 Berlin 52 (Borsigwalde), Eichbarndamm 141-167. Tel.: (03 11) 4 12 10 31. Telegramme: Funktechnik Berlin. Fernschreiber: 01 B1 632 vrkt. Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertreter: Albert Jänicke; Techn. Redakteure: Ulrich Radke, Fritz Gutschmidt, sämtlich Berlin. Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu. Anzeigendirektion: Walter Barisch, Anzeigenlg.: Marianne Weidemann; Chefgraphiker: B. W. Beerwirth. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, PSch Berlin West 7664 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 7 9302. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 2,80 DM. Auslandspreis II. Preislisle. 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



„Das vorliegende Buch bringt auf mehr als 200 Seiten eine ausgezeichnete, leicht verständliche Einführung in die Probleme der Mikrowellentechnik.“

So urteilt Herr Dr. M. in der Fachzeitschrift Elektronik über das Buch

MIKROWELLEN

Grundlagen und Anwendungen der Höchstfrequenztechnik

von HANS HERBERT KLINGER

AUS DEM INHALT:

Resonatoren: Quasistationärer LC-Kreis · Topfkreise · Hohlraumresonatoren · Fabry-Perot-Resonator

Wellenleiter: Koaxialleitungen · Hohlleiter · Wellenstrahlleiter · Verzögerungsleitungen

Verstärker und Generatoren: Dichtegesteuerte Röhren (Trioden) · Geschwindigkeitsgesteuerte Elektronenstrahlröhren · Wanderfeldröhren · Rückwärtswellenröhren · Magnetfeldröhren · Generatorröhren mit strahlenden Elektronen · Harmonische Generatoren · Parametrische Verstärker · Molekularverstärker (Maser) · Laser

Antennen und Reflektoren: Grundbegriffe und Definitionen · Parabolantennen · Linsenantennen · Spiralantennen · Trichterantennen oder Hornstrahler · Schlitzstrahler · Dielektrische Antennen (Stielstrahler)

Nachrichtübertragung mit Höchstfrequenz: Ausbreitung von Mikrowellen · Rauschen · Terrestrische Richtfunkstrecken · Weltraumfunk · Planetarische Richtfunkverbindungen · Nachrichtenübertragung mit Hohlkabeln

Radar: Radarprinzip · Impulsradar · Dauerstrichradar · Radarformel · Korrelationsverfahren · Sekundärradar

Radioastronomie: Radioteleskope · Solare Radiowellen · Kosmische Radiowellen

Mikrowellenspektroskopie: Mikrowellenspektroskope · Rotationspektren · Inversionspektren · Aufspaltung von Spektrallinien · Linienbreite · Chemische Anwendungen

Paramagnetische Resonanz: Das Wesen der paramagnetischen Resonanz · Experimentelle Methode · Paramagnetische Resonanzspektren

Anomale Dispersion und Absorption von Flüssigkeiten: Dielektrische Relaxation · Relaxation und Molekülgestalt · Relaxation und Molekülstruktur · Relaxation und Flüssigkeitsstruktur

Plasmadiagnostik

Industrielle, medizinische und biologische Anwendungen: Industrielle Anwendungen · Mikrowellentherapie

Meßverfahren der Höchstfrequenztechnik: Kristalldetektoren · Leistungsmessung · Impedanzmessungen · Dämpfungsmessung · Wellenlängen- und Frequenzmessung · Beugungsmessung · Messung der Dispersion und Absorption

223 Seiten · 127 Bilder · 7 Tabellen · 191 Formeln
 Ganzleinen 26,— DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im Inland und Ausland sowie durch den Verlag · Spezialprospekt auf Anforderung

VERLAG FÜR
 RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH

1 Berlin 52 (Borsigwalde)



Fernmeldeverkehr zwischen der Bundesrepublik Deutschland und Italien weiter verbessert

Am 10. Mai 1968 wurde die neue Richtfunklinie zwischen der Bundesrepublik Deutschland und Italien in Betrieb genommen. Diese moderne Breitband-Richtfunklinie, die von der Richtfunkstelle München über die Zwischenstelle Zugspitze (2960 m) und drei weitere Zwischenstellen auf italienischem Gebiet nach Bozen führt, stellt die erste unmittelbare Verbindung zwischen Deutschland und Italien her und gestattet es, bis zu 960 Fernsprechverbindungen gleichzeitig abzuwickeln.

Meßwagen für das Verkehrsfernsehen

Für Versuche und Vorführungen bei der Planung von Verkehrs-Fernsehanlagen hat Grundig Electronic einen speziellen Meßwagen in Dienst gestellt, der als mobile Fernseh-Aufnahmestation ausgerüstet ist und sich auch für drahtlose Bildübertragungen zu festen Empfangsorten eignet. Auf dem Dach des Kleinbusses befindet sich die mit einem fernsteuerbaren Variobjektiv arbeitende Fernsehkamera „FA 30“, die vom Innern des Wagens aus fernbedient wird. Die drahtlose Bildübertragung erfolgt im UHF-Bereich auf 441,5 MHz mit Hilfe des Bildsenders „BS 31-10“. Bei Betriebsversuchen erhielt man mit dem Bildempfänger „BE 32“ auch unter ungünstigen Übertragungsbedingungen im innerstädtischen Nahbereich sowie auch im Fernfeld bis zu 50 km Bilder von sehr guter Qualität.

Bandfilter in spulenloser Technik

Da sich ausreichend große Induktivitäten mit den integrierenden Technologien nicht realisieren lassen, müssen Filternetzwerke mit Hilfe aktiver RC-Schaltungen verwirklicht werden. Dabei kann man sich analoger, digitaler oder gemischt analog-digitaler Methoden bedienen. Das von Siemens entwickelte spulenlose digitale 450-kHz-Filter mit zwei komplexen Polpaaren der Übertragungsfunktion (Bandpaß 2. Grades) ist ein Beispiel für die gemischt analog-digitale Methode. Dieses Filter beruht auf dem N-Pfad-Prinzip. Durch Einführen einer Rückkopplung mit Hilfe eines Operationsverstärkers geeigneter Eigenschaften kann eine Übertragungsfunktion 2. Grades

erreicht werden. Bandbreite, Welligkeit und Abstimmelage lassen sich durch entsprechende Wahl der Zeitkonstanten, der Verstärkung und der Tastfrequenz in weiten Grenzen beeinflussen.

Drehzahlmesser in integrierter Technik

Der neue Drehzahlmesser „BN 3366“ von fuba-elektronik zeichnet sich wegen seiner Quarzeitbasis durch hohe Genauigkeit aus. Er ist für 220-V-Netzbetrieb, aber auch mit 12-V-Batterieanschluß für Fahrzeugeneinsatz lieferbar und läßt sich leicht allen gebräuchlichen Impulsgebersystemen anpassen.

12,5-MHz-Universalzähler

Der neue 6stellige Universalzähler „835“ von Raal (Deutsche Vertretung: Knott Elektronik GmbH) ist weitgehend mit integrierten Schaltkreisen aufgebaut. Acht Drucktasten gestatten die Wahl der Zeitbasis im Bereich 1 µs ... 10 s. Die Anzeige mit automatischem Komma erfolgt flimmerfrei auf sechs Glimmlichtröhren, wobei eine spezielle Speicherung dafür sorgt, daß bei Meßwertänderungen nur die Stelle kurz verlöscht, deren Wert sich ändert. Die Meßwerte lassen sich in BCD-Code auf Drucker übertragen. Der Quarzoszillator arbeitet bei 1 MHz mit einer Kurzzeitstabilität von 10^{-6} . Frequenzmessungen sind bis 12,5 MHz möglich (mit dem dekadischen Frequenzteiler „810“ bis 125 MHz). Zeitmessungen lassen sich bis 10^5 s, Periodendauermessungen von 1 bis 7 Perioden mit einer Auflösung von 1 µs und Impulszahlungen bis 10^5 Impulse durchführen.

Ionen-Motor für Raumfahrzeuge

Einen Ionenantrieb mit langer Lebensdauer für Raumfahrzeuge entwickelte das Forschungslabor für Raumfahrt der Elliott-Automation in Frimley, Großbritannien. Der Ionen-Motor, der nur wenige Zentimeter lang ist und einen geringen Durchmesser hat, erhält seine Energie aus Sonnenzellen. Quecksilber aus einem kleinen Behälter dient als Treibstoff. Das Quecksilber wird in Dampf umgewandelt, der dann von Elektronen, die eine Spezialkatode erzeugt, ionisiert wird. Die entstehenden Ionen werden beschleunigt und durch zwei perforierte Platten, an denen eine hohe Spannung liegt, ausgestoßen, was den Rückstoß bewirkt.

„dryfit PC“-Batterie

Die Accumulatorenfabrik Sonnenschein GmbH entwickelte eine sogenannte „dryfit PC“-Batterie, die neben den guten Eigenschaften der bisherigen „dryfit“-Batterie auch eine hohe Zyklenfestigkeit aufweist. Die neue Batterie ist lageunabhängig, wartungsfrei und tiefentladesicher. Wegen der geringen Selbstentladung braucht sie bei einer mittleren Umgebungstemperatur von 20°C erst nach 12 Monaten nachgeladen zu werden.

Fernsehumsatzer mit Brennstoffzellen-Aggregat

Seit Mitte März 1968 versorgt ein 12-V-Brennstoffzellen-Aggregat von Varta mit einer Nennleistung von 100 W den Fernsehumsatzer des Hessischen Rundfunks in Ruppertsheim/Ts. Das Aggregat wird mit Wasserstoff und Sauerstoff betrieben, als Elektrolyt dient Kalilauge. Der Brennstoffvorrat ist für einen vierteljährigen wartungslosen Dauerbetrieb des Fernsehumsatzers ausgelegt.

Kalthärtender Ein-Komponenten-Silikonkautschuk

Die Entwicklung eines neuen Härtungssystems durch die Dow Corning Corporation ermöglichte es, kalthärtende Ein-Komponenten-Silikonkautschuke auch für Anwendungsgebiete in der Elektronik-Industrie heranzuziehen. Bei diesem System wird während des Aushärtens keine Essigsäure frei, die bei früher verwendeten Silikonkautschuken zur Korrosion von Kupferteilen unter Feuchtigkeits-einfluß führte. Dow Corning bietet jetzt die Beschichtungsmasse „3140 RTV“ sowie die Klebe- und Dichtungsmasse „3145 RTV“ an, die auf dem neuen Härtungssystem basieren.

Serienfertigungsreihe Labormuster

Mit dem Einschub- und Gehäusesystem „Elmasel“ der Elma Electronic AG (Deutsche Vertretung: Ryam GmbH, München) kann bereits der Laboringenieur dem Gerät die endgültige verkaufsfertige Form geben. Das gilt sowohl für einzelne Spezialaufbauten als auch für Großserien. Das System umfaßt Karten aus Hartpapier oder Glasfaser-epoxyharz mit parallelen geätzten Leiterbahnen für gedruckte Schaltungen, passende Federleisten, Kartenmagazine, die in verschiedenen Größen hergestellt werden können,

Tischgehäuse mit kunststoffkaschierten Abdeckblechen und ein Baukastensystem für Geräteschränke

Neue Satelliten-Bodenstationen

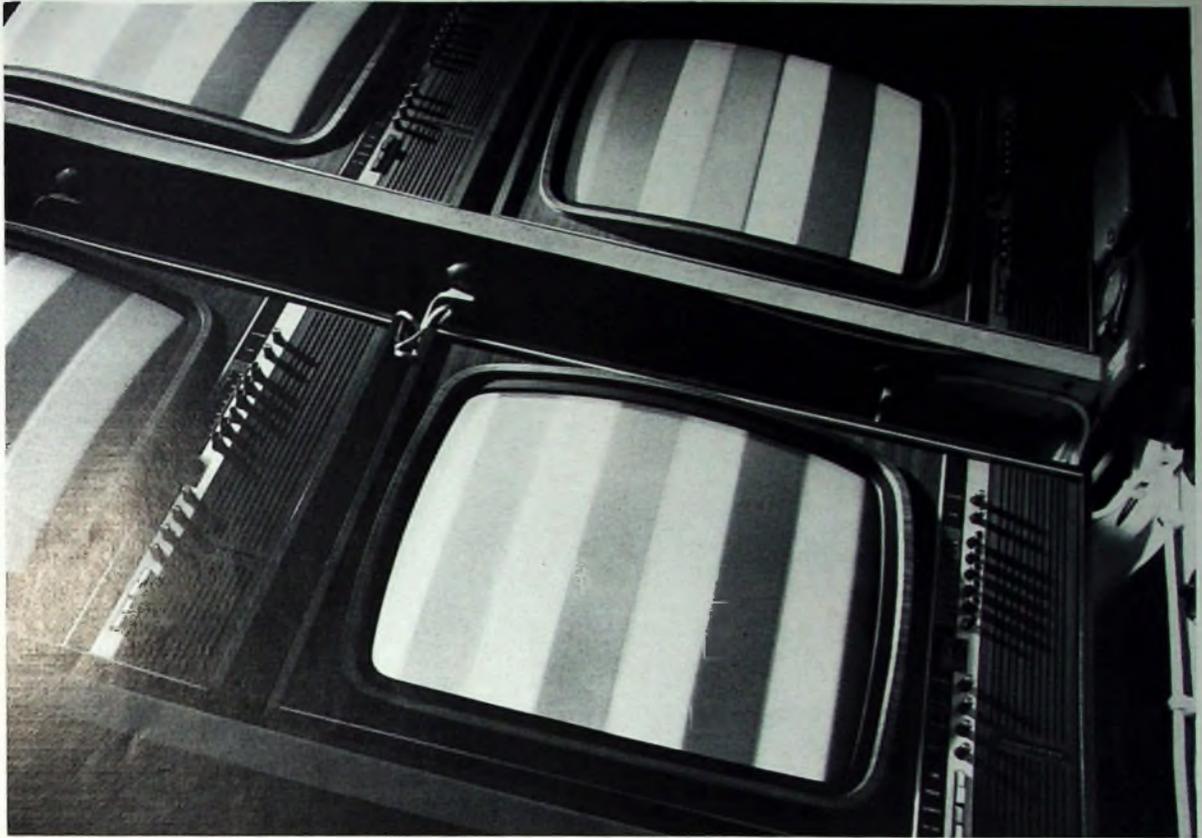
Marconi hat von der Cable and Wireless Ltd einen Auftrag für zwei überseeische Bodenstationen für Satellitenverkehr erhalten. Die Anlagen, die in Bahrain und Hongkong aufgestellt werden und den Funkverkehr über die „Intelsat III“-Satelliten ermöglichen sollen, werden mit 27-m-Reflektoren ausgerüstet. Jede dieser Anlagen erlaubt nicht nur einen Betrieb mit Synchronsatelliten, sondern auch mit nichtsynchronen Satelliten, die von Horizont zu Horizont verfolgt werden müssen. Die Anlage in Hongkong ist so konstruiert, daß sie maximalen Windgeschwindigkeiten von 350 km/h standhält.

Lichtstrahl kontrolliert Werkstück-Toleranzen

Zur schnellen automatischen Maßkontrolle an Werkstücken in der Serienproduktion hat Grundig das Dicken- und Abstands-Toleranzprüfgerät „TP 1“ entwickelt, das berührungslos nach einem elektrophysischen Reflexionsverfahren mit moduliertem Licht arbeitet und Toleranzen bis zu 1 µm erfaßt. Durch die Kontrollrichtung können zugleich Regelvorgänge ausgelöst werden. Die berührungslose Messung vermeidet viele Nachteile der mechanischen Abtastung. Der Abstand zwischen dem Meßkopf des „TP 1“ und der zu messenden Fläche des Meßobjekts beträgt etwa 15 mm.

Inbetriebnahme des internen Deuteronenstrahls des Isochronzyklotrons in Jülich

Im Institut für Kernphysik der Kernforschungsanlage Jülich wurden die abschließenden Testmessungen am internen Deuteronenstrahl des größten Isochronzyklotrons der Welt, das von AEG-Telefunken gebaut wurde, termingerecht durchgeführt. Das Zyklotron dient zur Beschleunigung von Deuteronen auf Endenergien, die im Bereich zwischen 45 MeV und 90 MeV eingestellt werden können. Damit steht der Kernforschungsanlage Jülich eine Einrichtung zur Verfügung, mit der man nach vollem Ausbau in den nächsten Jahren in bestimmten Bereichen der kernphysikalischen Forschung einen Vorsprung gegenüber anderen Kernforschungszentren der Welt erreichen kann.



Marathon-Farbfernseh-Programm ... ohne Sendepause

Was wir unseren Farbfernsehgeräten zumuten, werden Ihre Kunden nie tun. Nie tun können! Denn wir strahlen dieses Programm selbst aus – um Betriebssicherheit und Lebensdauer der Schaub-Lorenz Color-Serie zu testen: die härteste aller Bewährungsproben. Jedes Gerät wird einem strapaziösen Dauerlaufstest unterzogen. Mit Über- und Unterspannung von $\pm 10\%$ und bei erhöhter Raumtemperatur bis 35°C . 5458 Bauteile und Lötstellen müssen zuverlässig funktionieren. Laufende mechanische und elektrische Unter-

suchungen während des Test, genaueste Protokollführung, auch über die kleinste Unregelmäßigkeit – das alles gibt uns die Möglichkeit, wo notwendig zu verbessern und unser Qualitätsniveau noch höher zu schrauben.

Wir wissen, daß Ihre Kunden wieder kritischer geworden sind: Man achtet heute mehr denn je auf Qualität. Und damit Sie diese Forderungen mit gutem Gewissen erfüllen können, bauen wir unsere Geräte nicht nur so gut wie nötig, sondern so gut wie möglich.

Schaub-Lorenz-Qualität – ein neuer Maßstab.

Ferroxcube-Kerne aus FXC 3 und FXC 4 aus unserem Vorzugsprogramm

P-Schalenkerne

nach DIN 41 293
Durchmesser von 11 bis 36 mm
A_L-Werte von 160 bis 9600 nH
Frequenz-Bereich von ca. 1 kHz bis 5 MHz
Spulenkörper nach DIN 41 294
Anschlußplatten, Gewindesatz,
Regelstifte, Federring, Gehäuse



E-Kerne

nach DIN 41 295
von M 20 bis M 65 mit und ohne Luftspalt
A_L-Werte von 2000 bis 11200 nH
Frequenz-Bereich von ca. 1 kHz bis 3 MHz
Spulenkörper von M 20 bis M 65
nach DIN 41 305

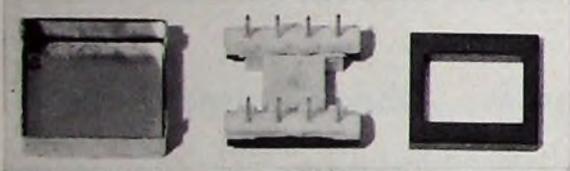
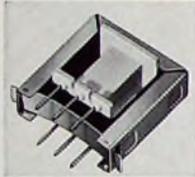


EI-25-Kerne

mit und ohne Luftspalt ▶

H-Kerne

H 10 und H 20
ohne Luftspalt, einschließlich Gehäuse
A_L-Werte 1600 und 5500 nH
Frequenz-Bereich von ca. 1 kHz
bis 0,5 MHz ▼



Ringkerne für Übertrager

lackierte Ausführung
Außendurchmesser von 4 bis 36 mm
A_L-Werte von 275 bis 3860 nH
Frequenz-Bereich von ca. 1 kHz bis 5 MHz



Kreuzkerne X 22

nach DIN 41 299
A_L-Werte von 350 bis 3250 nH
Frequenz-Bereich von ca. 1 kHz bis 5 MHz



Außerdem im Vorzugsprogramm:

Stiftkerne

Rohrkerne

Schraubkerne

mit Führungsgewinde

Dämpfungspirlen

Doppellochkerne

Lieferung an den Fachhandel:
Deutsche Philips GmbH,
Handelsabteilung
für elektronische Bauelemente,
2 Hamburg 1, Hammerbrookstr. 69

Über 5 Mrd. DM Umsatz
der AEG-Telefunken-Gruppe

Der Gesamtumsatz der AEG-Telefunken-Gruppe stieg im Geschäftsjahr 1967 um 6 1/4 auf 5,166 Mrd. DM und überschritt damit erstmals 5 Mrd. DM. Die Erhöhung des Gesamtumsatzes entfiel etwa zur Hälfte auf die neu erworbenen Mehrheitsbeteiligungen an der Linde Hausgeräte GmbH und der Eltro GmbH & Co. Der Umsatz der im Geschäftsjahr 1967 zur Gruppe gehörenden Gesellschaften erhöhte sich gegenüber den vergleichbaren Vorjahreswerten um 3,2%. Das Inlandsgeschäft erreichte ein Volumen von 3,6 Mrd. DM, und das Auslandsgeschäft wurde auf 1,57 Mrd. DM erweitert. Hierin sind der Export der inländischen Gesellschaften mit 1,07 Mrd. DM und die Eigenleistung der ausländischen Mehrheitsbeteiligungen mit rund 500 Mill. DM enthalten. Der Anteil des Auslandsgeschäfts am Gesamtumsatz betrug 30%.

Kapitalerhöhung bei SGS-Fairchild

Der Aufsichtsrat von SGS-Fairchild beschloß im April 1968 eine Kapitalerhöhung von 15,3 auf 33 Mill. DM. Diese Maßnahme wurde im Interesse weiterer Rationalisierungen sowie der Einrichtung neuer Produktionslinien durchgeführt.

Beteiligung von AEG-Telefunken an Hartmann & Braun

AEG-Telefunken und Hartmann & Braun haben vereinbart, auf dem Gebiet der Meß-, Regel-, Steuerungs- und Rechen-technik zusammenzuarbeiten. Im Rahmen der Kooperation wird der Schwerpunkt der Tätigkeit von Hartmann & Braun auf den Gebieten der Meß- und Regeltechnik und von AEG-Telefunken auf den Gebieten der Steuerungs-, Rechen- und Automationstechnik liegen. AEG-Telefunken wird ihre Fabrik für Meß- und Regeltechnik in Heiligenhaus (Rheinland) in die Hartmann & Braun AG einbringen und sich mit mehr als 25% beteiligen.

Kuba-Imperial konzentriert Produktion in Wolfenbüttel und Braunschweig

Die zur General Electric Company gehörende Kuba Imperial-GmbH, Wolfenbüttel, wird in den nächsten Wochen ihre gesamte Fertigung in den Werken Wolfenbüttel und Braunschweig konzentrieren, da die Gebäude in Osterode weder statisch noch organisatorisch geeignet sind, diejenigen Einrichtungen aufzunehmen, die dem heutigen Stand der Fertigungstechnik entsprechen. Dabei wird in Wolfenbüttel die gesamte elektronische Fertigung zusammengefaßt, während das Holzwerk Braunschweig zusätzlich zur Gehäuseproduktion den Einbau der Chassis übernehmen wird. Den zur Zeit in Osterode beschäftigten 1000 Mitarbeitern wird in den Werken Wolfenbüttel und Braunschweig Beschäftigung angeboten, wobei man versuchen wird, mit Umzugszuschüssen, Wohnungsvermittlung und anderen Hilfen ein-tretende Härten zu mildern. Man

hofft, daß ein großer Teil der eingearbeiteten und bewährten Fachkräfte von dem Umsiedlungsangebot Gebrauch machen wird. Der zentrale Kundendienst wird in einer anderen Wolfenbütteler Betriebsstätte untergebracht. Kuba-Imperial rechnet damit, daß sich die Konkurrenz bei Rundfunk- und Fernsehgeräten weiter verschärfen wird. Die getroffenen Entscheidungen sollen die Wettbewerbsfähigkeit erhalten und die Firmengruppe auf die erwartete Marktentwicklung vorbereiten.

Lizenzvereinbarung zwischen Stolle und Thomson Houston

Die Antennen- und Kabelfabrik Karl Stolle, Dortmund, hat nach dem Lieferabkommen mit einem US-Konzern jetzt eine weitere Lizenzvereinbarung mit der französischen Firma Thomson Houston abgeschlossen, die das Stolle-Kabelsortiment in ihr Programm aufgenommen hat. Diesem Abkommen gingen umfangreiche Prüfungen und Untersuchungen voraus.

3. Internationale Tagung Mikroelektronik

Vom 11. bis 13. November 1968 wird in den Kongreßräumen der Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft die „3. Internationale Tagung Mikroelektronik“ durchgeführt. Sie steht - wie auch die vorangegangenen Tagungen - wieder in Verbindung mit der „electronica 68“, die vom 7. bis 13. November 1968 im Münchener Messegelände stattfindet.

Ehrendoktorwürde für Staatssekretär Bornemann

Im Rahmen der Feierlichkeiten zum 100jährigen Bestehen der Technischen Hochschule München wurde Staatssekretär a. D. Dipl.-Ing. Helmut Bornemann, der Ende März 1968 in den Ruhestand trat, zum Dr.-Ing. E. h. ernannt. Rektor und Senat der Technischen Hochschule verliehen ihm diese hohe Auszeichnung in Anerkennung seiner Verdienste um die Entwicklung der deutschen und internationalen Fernmeldetechnik, insbesondere der Weltverkehrstechnik.

H. Selter

SEL, Generalbevollmächtigter Der Leiter des Geschäftsbereiches Bauelemente der Standard Elektrik Lorenz AG in Nürnberg, Direktor Dipl.-Phys. Horst Selter, wurde zum Generalbevollmächtigten des Unternehmens ernannt. Zu diesem Geschäftsbereich gehören die Werke Eßlingen, Landshut, Nürnberg und Straubing.

F. Nienhaus bei

AEG-Telefunken ausgeschieden Dr. Franz Nienhaus hat am 30. April 1968 seine Vorstandstätigkeit bei AEG-Telefunken in beldersseitigem Einvernehmen beendet. Seit 1964 leitete er die Finanzverwaltung von Telefunken, die jedoch im Zuge der Zusammenfassung von AEG und Telefunken in die einheitliche Finanzverwaltung von AEG-Telefunken eingegliedert wurde.



VALVO GmbH Hamburg

Das ist der Mann, der alles hören will...



... jede feinste Nuance, jedes Detail. Die höchsten und tiefsten Töne. Klangrein und unverzerrt. Für ihn haben wir das neue Agfa Magnetonband Hifi – Low-Noise geschaffen.

NEU

Agfa Magnetonband Hifi – Low-Noise

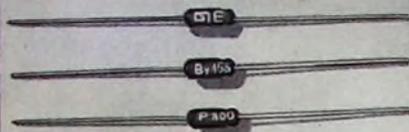
als Langspiel-Band PE 36, Doppelspiel-Band PE 46, Triple Record PE 66 und als Compact-Cassetten C 60 mit PE 66, C 90 mit PE 86 und C 120 mit PE 126.

Agfa Magnetonband Hifi – Low-Noise
**hoch aussteuerbar,
geringes Grundrauschen**



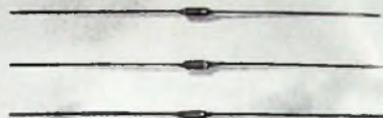
GLASS AMP®

DO-29
to 1500 Volt - to 1 Amp.
to 4 usec.
glass/metal - hermetic seal



PLANAR DIODES

DO-35
to 150 Volt - to 200 mA
to 2 usec. - 2 pF



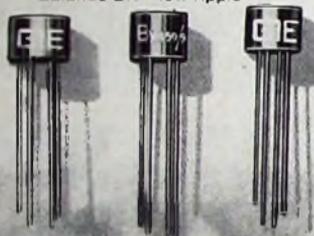
1 WATT ZENERS

DO-29
10 Volt to 200V
stable
glass/metal - hermetic seal



BRIDGE RECTIFIERS

BY 159 series
to 400 Vrms - 0,8 Amp.
Balance 2% - low ripple



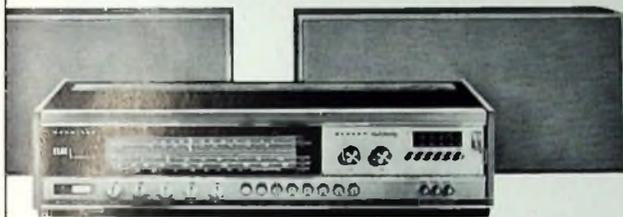
GENERAL INSTRUMENT DEUTSCHLAND

Sonnenbergerstrasse 64 62 Wiesbaden
tel. (06121) 30.37.80 telex 418.81.48

ELAC präsentiert:

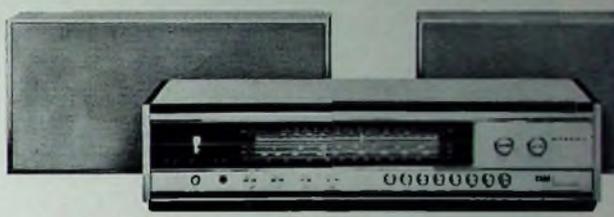
Ihre neuen Verkaufsschlager - Heimstudio-Anlagen und Hi-Fi- Stereo-Laufwerke

Gleich nach der Einführung bewies sich die Richtigkeit ihrer Konzeption - der ELAC Konzeption: anspruchsvoll in jedem Detail, kompromißlos in der Erfüllung höchster Qualitätsansprüche. Der überzeugende Beweis: eine steil ansteigende Umsatzkurve. Ihre Kunden sind anspruchsvoller geworden. In jedem Verkaufsgespräch merken Sie es täglich. Die Zeit der „lockeren D-Mark“ scheint vorbei. Ihre Kunden verlangen höchste Qualität. Erfüllen Sie die Wünsche Ihrer anspruchsvollsten Kunden - Sie können es: mit ELAC.



Heim-Studio-Anlage ELAC 3200

Eine Heim-Studio-Anlage, die Hi-Fi-Qualität im besten Sinne des Wortes garantiert und durch ihre hervorragenden akustischen Eigenschaften auch den anspruchsvollsten Hörer begeistert. Zu dieser erstklassigen Hi-Fi-Stereo-Anlage gehören der volltransistorisierte Receiver (2 x 35 Watt Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit eingebautem UKW-Stereo-Tuner mit zusätzlichen KW-, MW-, LW-Bereichen) und zwei besonders flache Lautsprecherboxen, die ein einzigartig ausgeglichenes und transparentes Klangbild vermitteln.



Heim-Studio-Anlage ELAC 2000

In komfortabler, formschöner Ausführung und mit ausgezeichneten technischen und akustischen Daten präsentiert sich diese Heim-Studio-Anlage. UKW-Stereo-Tuner mit zusätzlichen KW-, MW-, LW-Bereichen und Hi-Fi-Stereo-Verstärker (2 x 16 Watt) sind als volltransistorisierte Receiver in einem modernen, raumsparenden Flachgehäuse vereint. Vervollständigt wird diese Anlage durch zwei Lautsprecherboxen mit besonders flachen Gehäusen, deren Belastbarkeit auf die Ausgangsleistung des Receivers abgestimmt ist.



MIRACORD 50 H

Ein Hi-Fi-Stereo-Laufwerk der internationalen Spitzenklasse - für Kenner meisterlicher Musik, die nach höchster Tontreue, nach wirklicher High-Fidelity suchen. Ein Hi-Fi-Laufwerk mit vielseitigem Bedienungskomfort und attraktiven - für den heutigen Stand der High-Fidelity richtungweisenden - Merkmalen. Der international bekannte Formgestalter Hernandez gab diesem Hi-Fi-Laufwerk die klaren Konturen, die den harmonischen und funktionsbetonten Aufbau besonders deutlich machen.



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-Geräte in sich vereinigt. Die besonderen Kennzeichen wie allseitig ausbalancierter Präzisionstonarm mit hochwertigem Hi-Fi-Stereo-Magnet-Tonabnehmer, Tracking-Kontrolle, Antiskating-Einrichtung, Wechselautomatik, Drucktastensteuerung und Tonarmlift dürften in dieser Geräteklasse wohl einmalig sein.

ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH · 2300 KIEL · Westring 425-429



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Internationale Amateurfunktreffen

Der weltweite Funkverkehr auf den dafür geeigneten höherfrequenten Amateurbändern macht internationale Gespräche und engere Kontakte möglich. Sie beschränken sich nicht allein auf den Austausch der Bestätigungskarten oder Fals von Funkstationen, sondern führen oft zu weiteren Verabredungen und zum Wunsch, sich persönlich kennenzulernen. Einen starken Anreiz hierzu bieten Tagungen auf lokaler und regionaler Grundlage. Ganz besonders eignen sich dazu aber die großen Repräsentativ-Veranstaltungen der Amateurverbände. Sie dauern meistens mehrere Tage, sind mit vielseitigen Programmen ausgefüllt und fördern das persönliche Gespräch.

Im europäischen Raum war schon seit Jahren die Teilnahme von Delegationen ausländischer Amateurfunkverbände bei den alle zwei Jahre stattfindenden Deutschlandtreffen des DARC üblich. Außer diesen offiziellen Delegationen fanden sich noch zahlreiche Funkamateure, vor allem aus den angrenzenden Nachbarstaaten, ein. Für sie bedeuteten Großveranstaltungen dieser Art viele Möglichkeiten des Erfahrungsaustausches. Nicht selten trafen sich die Auslands Teilnehmer zu einem besonderen Ausländerempfang des DARC. Hier wurden in freundschaftlichem Rahmen Fragen der internationalen Zusammenarbeit auf verschiedenen Gebieten besprochen. Wie unkompliziert sich die Praxis auf internationaler Ebene auswirken kann, zeigte die Erteilung von Sonderlizenzen für die Dauer der Veranstaltung an ausländische Lizenzinhaber besonders deutlich. Durch das Entgegenkommen der Deutschen Bundespost genügte der formlose Antrag für die sofortige Ausgabe eines Sonderzeichens.

Seit der deutsche Amateurfunk auf der Hannover-Messe offiziell vertreten ist, ist die Messe ein internationaler Treffpunkt. Auch in diesem Jahre war der repräsentative DARC-Stand wieder an der Nordallee, Ecke Stahlstraße, untergebracht. Der hier abgewickelte Funkbetrieb zeigte den hohen Stand der Amateurfunktechnik. Unter dem Sonderrufzeichen DL ØMH wickelten moderne Amateurfunkstationen Funkbetrieb in Telegrafie und SSB-Telefonie ab, und wer ein Handfunksprechgerät dabei hatte, konnte von beliebiger Stelle des Messegeländes aus auf der Frequenz 28,5 MHz mit der Zentrale direkt Verbindung aufnehmen.

Eine Funkfarnschreibstation lieferte die neuesten Amateurnachrichten in gedruckter Form. Für die Antennen stand ein 30 m hoher Stahlrohrmast zur Verfügung. Jeder in- oder ausländische Amateur konnte seine QSL-Karte an Wandtafeln anbringen und hierdurch seine Anwesenheit auf der Messe bekanntgeben. Einen Höhepunkt mit vielen Kontaktmöglichkeiten bildete ein vom DARC und VFDB veranstaltetes „Ham-Meeting“ zum Ende der Messe, an dem auch für Unterhaltung gesorgt war. Bei der großen Exportbedeutung der Messe Hannover ist dieser Treffpunkt auch für den internationalen Amateurfunk interessant.

Wie schon erwähnt, war für die letzten Deutschlandtreffen des DARC — sie fanden jeweils zu Pfingsten statt — die Teilnahme vieler Auslandsamateure, vor allem aus dem europäischen Raum, besonders bemerkenswert. Es lag daher nahe, diese Tatsache auf dem jetzt stattfindenden Amateurfunk-Europatreffen des DARC in Wolfsburg zu Pfingsten 1968 schon im Namen der Veranstaltung herauszustellen. Der mit der Organisation beauftragte DARC-Ortsverband Wolfsburg bringt vom früheren Wolfsburg-Deutschlandtreffen 1963 reiche Erfahrungen mit.

Wolfsburg 1968 ist das erste große Europatreffen der Funkamateure. Ein vielseitiges Programm erwartet alle Teilnehmer. Dabei spielen die Mobilstationen — im Auto eingebaute Amateurfunkstellen — eine große Rolle.

Jeder mit Mobilanlage ausgestattete Wagen kann bereits während der Anfahrt — eine bei DARC-Veranstaltungen seit Jahren bewährte Einrichtung — mit der Leitfunkstelle Wolfsburg Verbindung aufnehmen und frühzeitig Auskünfte erhalten, die für die Teilnahme an der Veranstaltung und für andere Fragen wichtig sind. Auch in diesem Jahre ist ein sogenannter „Mobilkarso“ geplant, eine Stadtrundfahrt aller anwesenden Amateurfunkautos, an der sich 1963 schon 210 Mobilstationen in einer eindrucksvollen Demonstration beteiligt hatten.

Das Europatreffen wird aber auch dem Amateur-Funkfarnschreiben, wie man hofft, neue Impulse geben. Diese im internationalen Amateurfunk immer mehr angewandte Technik praktiziert in Deutschland bisher nur ein kleiner Kreis von Funkfreunden. Für diese Situation gibt es verschiedene Gründe. Einer davon mag die geringe Anzahl der bisher vorhandenen Gegenstellen sein. Hier soll Wolfsburg abhelfen. Dort treffen sich die derzeitigen Freunde des Funkfarnschreibens, um Erfahrungen auszutauschen, neue Freunde mit dieser besonderen Technik vertraut zu machen und zu überlegen, wie noch weitere Anhänger zu gewinnen sind.

Für alle Teilnehmer aus der Europa-Zone werden aber die Fachvorträge von Interesse sein, die sich mit aktuellen technischen Problemen befassen. Die Vortragenden sind Industrie-Ingenieure und erfahrene Funkamateure. So berichtet eine deutsche Großfirma über einen Batterie-Allwellen-Koffer mit SSB-Zusatz und über Fragen der Transistortechnik, während ein Unternehmen aus den USA auf den Einbau seiner Geräte in Kraftfahrzeuge eingeht. Andere Themen sind den Mobilantennen und der fachgerechten Entstörung der elektrischen Bordanlage gewidmet.

Auch die Kurzwellenhörer aus dem In- und Ausland werden in Wolfsburg auf ihre Rechnung kommen. Für sie gibt es einen eigenen Treffpunkt. Die vom DARC-Jugend- und -SWL-Referat geplanten Veranstaltungen bestehen aus fachlichen Gesprächen und funksportlichen Ereignissen. Vorgesehen ist unter anderem ein Meeting der Jugendreferenten und Jugendgruppenleiter aus dem lokalen und regionalen Bereich.

In diesem Jahre jährt sich das internationale Bodenseetreffen der Funkamateure in Konstanz zum siebenten Male. Es entstand aus kleinen Anfängen. Damals trafen sich erstmals alle Bekannte auf der malerischen Reichenau, die sich bisher noch nie gesehen hatten. Sie ahnten nicht, durch dieses persönliche Kennenlernen nach vielen vorausgegangenen Funkkontakten den Anfang einer großen internationalen Tradition gemacht zu haben. Inzwischen wurde das Bodenseetreffen zu einem Begriff für internationale Amateurfunktreffen, weil über die deutschen Grenzen hinaus. Seit 1963 ist das Kanzelgebäude am Konstanzer Hafen Tagungsart, denn die Insel Reichenau bietet nicht mehr ausreichend Platz, um alle Teilnehmer aufzunehmen. Auch dieses vom DARC betreute internationale Veranstaltung ist vorzüglich organisiert, wie die Tätigkeit der Tagungsstation mit dem Sonderrufzeichen DL ØIM, die zahlreichen Fuchsjagd Wettbewerbe, der Mobilwettbewerb und vieles andere zeigen. Die große Amateurgeräte-Messe im unteren Konzilsaal unterrichtet jeweils über das neueste Angebot an Sende- und Empfangsanlagen sowie an Zubehör. Auch in diesem Jahre darf man wieder erwarten, daß die angrenzenden Fernmeldeverwaltungen anlässlich des Bodenseetreffens befristete Sendegenehmigungen für ihre Länder auf Gegenseitigkeit erteilen. Deutsche Lizenzen für ausländische Funkamateure können auch über das neue DARC-Büro „International Affairs“ ausgeben werden.

Der Amateurfunk praktiziert seit Jahren europäische Zusammenarbeit mit großem Erfolg. Auch die internationalen Amateurfunktreffen leisten hierzu einen beachtlichen Beitrag.

Werner W. Diefenbach

Neue Wege der Schaltungstechnik für die Integration

1. Integrierte Schaltungen ohne L- und C-Glieder

Ein neues, an die Möglichkeiten der Schaltungsintegration angepaßtes FM-Empfangsprinzip wurde bereits vor zwei Jahren erläutert [1] und schon damals gezeigt, daß es bei Anwendung dieses Prinzips möglich ist, FM-Empfänger mit RC-Gliedern an Stelle von Schwingkreisen für die Selektion und FM-Demodulation zu realisieren. Die Versuchsschaltung war damals in Dickfilmtechnik ausgeführt worden. Inzwischen hat nun Intermetall dieses Prinzip für die monolithische Halbleiterintegration aufgegriffen und die ersten Muster eines integrierten Ton-ZF-Verstärkers mit Diskriminator für Fernsehempfänger nach diesem Prinzip vorgestellt. Damit sind die 1966 in diese Entwicklung gesetzten Erwartungen bei weitem übertroffen worden, denn damals war es noch nicht sehr wahrscheinlich, daß die monolithische Integration für dieses Empfangsprinzip so schnell zum Einsatz kommen würde.

Die Grundlagengruppe des SEL-Applikationslabors in Eßlingen arbeitet auf diesem Gebiet intensiv weiter. Die Bemühungen galten inzwischen einem weit höheren Ziel, und zwar Schaltungen zu entwickeln, bei denen nicht nur Spulen, sondern auch Kondensatoren vermieden werden. (Die Verwendung mechanischer Resonatoren war selbstverständlich ebenfalls ausgeklammert.) Es sollten ausschließlich Dioden, Transistoren und Widerstände zugelassen sein. Diese Aufgabenstellung ergibt sich aus der Tatsache, daß in monolithischer Integration Kondensatoren nur bis zu Größen von etwa 100 pF mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand realisiert und Filmschaltungen ohne Kondensatoren merklich wirtschaftlicher hergestellt werden können.

2. RS-Speichereffekt durch Widerstände und Ausnutzung der Sperrverzögerung von Halbleitern

Bei Kenntnis der derzeitigen Schaltungstechnik befürchtet man vielleicht im ersten Augenblick, mit dieser Aufgabenstellung den Boden der Wirklichkeit zu verlassen. Schließlich werden bei Oszillatoren, Frequenzfiltern, Verstärkern, Diskriminatoren und dergleichen allgemein Schwingkreise, mechanische Resonatoren oder zumindest RC-Filter verwendet. Selbst die sogenannten Digitalfilter, die mit einer Vielzahl von Schaltern arbeiten, benötigen zahlreiche Kondensatoren.

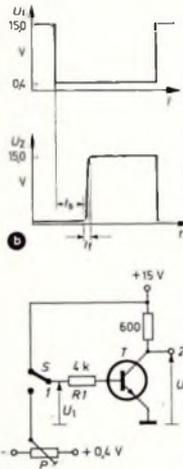
Will man Kondensatoren und Spulen beziehungsweise mechanische Resonatoren ersetzen, dann muß man sich zuerst darüber klar werden, welche besondere Eigenschaft, mit der sie die ihnen gestellte Aufgabe erfüllen, ihnen gemeinsam ist. Alle diese Elemente zeichnen sich durch Speicherfähigkeit aus: Kondensatoren sind Ladungsspeicher; Spulen speichern magnetische Energie; mechanische Resonatoren schließlich pendeln zwischen einer

Speicherung kinetischer und potentieller Energie.

Demnach ergibt sich die Frage, ob man in der Halbleitertechnik einen Speichereffekt erreichen kann, der wesentlich größer ist als die Speicherwirkung durch die relativ kleinen Elektrodenkapazitäten. Bei geeigneter Schaltungsdimensionierung kommt dafür die Sperrverzögerung, die auf einer digital wirkenden Ladungsspeicherung be-

nach Ablauf der Sperrverzögerungsfrist t_s (Bild 1b) steigt die Spannung U_2 am Kollektor relativ schnell innerhalb der Kollektorstrom-Abfallzeit t_f auf Pluspotential an. Mit dem Einstellpotentiometer P läßt sich der während der Zeit t_s basisseitig fließende „Ausräumstrom“ wesentlich vergrößern, so daß auf diese Weise die Zeit t_s ganz erheblich verringert werden kann, indem man die Sperrspannung ins Negative verschiebt. Mit anderen Worten: Dieser Halbleiterspeichereffekt ist bei geeigneter Schaltungsdimensionierung sogar in weiten Grenzen von außen mit Hilfe einer Spannung variabel.

Bild 1. Prinzip der Sperrverzögerung: a) Prinzipschaltung, b) Verlauf von U_1 am Punkt 1 und von U_2 am Punkt 2, t_s = Sperrverzögerungszeit (zum Beispiel 7 µs), t_f = Kollektorstrom-Abfallzeit (z. B. 0,3 µs)



ruht, in Betracht; sie ermöglicht jedoch keine lineare Speicherung. Es wurde bereits eine relativ große Anzahl von RS-Grundschaltungen gefunden, die völlig ohne Spulen und Kondensatoren arbeiten, wohl aber mit Widerständen (R) bestückt sind und die Sperrverzögerung (S) von Halbleitern ausnutzen.

Den Begriff der Sperrverzögerungszeit (englisch „storage time“) veranschaulicht Bild 1 am Beispiel eines normalen Siliziumtransistors (zum Beispiel BC170). Über einen Koppelwiderstand R_1 (Bild 1a) und den Schalter S fließt vom Pluspotential in die Basis von T ein Strom, der wesentlich größer ist als zum vollen kollektorseitigen Durchsteuern erforderlich wäre. Am Kollektor (Punkt 2) steht dabei eine Spannung U_2 von nahezu 0 V. Nach Umlagen des Schalters steht an der Basis (Punkt 1) eine Spannung von beispielsweise +0,4 V, die aber keine sofortige Sperrung des Transistors bewirkt. Erst

3. Beispiele für die Ausnutzung des RS-Speichereffektes

An einigen Beispielen sei erläutert, wie man mit diesem Speichereffekt kondensatorlose Schaltungen (zum Beispiel Oszillatoren, Bandpässe, Tiefpässe, Hochpässe für Impulse, Impulswandlerstufen und dergleichen) realisieren kann.

3.1 Sperrverzögerungs-Oszillator

Bild 2a gibt die Schaltung eines sehr einfachen Oszillators wieder. Es handelt sich um die Hintereinanderschaltung von drei Transistorstufen T_1, T_2, T_3 mit stark erhöhter Sperrverzögerungszeit, wobei der Ausgang mit dem Eingang ebenfalls über einen Koppelwiderstand R_1 verbunden ist. Wie aus dem Spannungsdiagramm nach Bild 2b hervorgeht, entsteht an den Punkten 1, 2, und 3 ein impulsförmiger Dreiphasendrehstrom, dessen Frequenz mit dem Potentiometer P in einem weiten Bereich (zum Beispiel 1:40) variiert werden kann.

Ein Oszillator dieser Art eignet sich gut zur Erzeugung von Frequenzen zwischen etwa 60 kHz und 2,5 MHz. Ersetzt man die Koppelwiderstände durch Emittlerfolger, dann erstreckt sich der Frequenzbereich nach unten sogar bis 12 kHz. Eine der Vorspannung überlagerte Niederfrequenzspannung moduliert den Oszillator in der Frequenz. Man kann also durch Ausnutzung des Sperrverzögerungseffektes sogar einen frequenzmodulierten Oszillator ohne Kondensatoren aufbauen.

3.2 Sperrverzögerungs-Diskriminator

Aber auch in passiven Schaltungen können in einem gewissen Anwendungsbereich Schwingkreise durch die Ausnutzung der Sperrverzögerungszeit ersetzt werden. Als Beispiel möge ein Frequenzdiskriminator dienen, der sich durch eine sehr steile, bisher nur mit Schwingkreisen erreichbare Diskriminatorerkennlinie auszeichnet. Im Bild 3 ist oben die Diskriminatorerkennlinie eines herkömmlichen Ratiodetektors, dar-

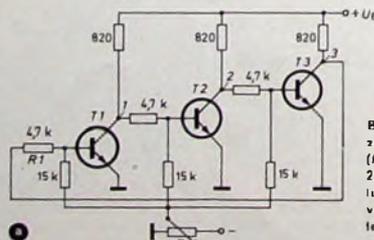
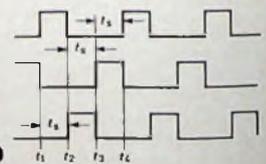


Bild 2. Sperrverzögerungs-Oszillator ($f = 60$ kHz bis 2,5 MHz): a) Schaltung, b) Spannungsverlauf an den Punkten 1, 2 und 3 der Schaltung



Nach einem Vortrag von G.-G. Gassmann auf der SEL-Fachpressekonferenz am 27. 4. 1968 in Hannover.

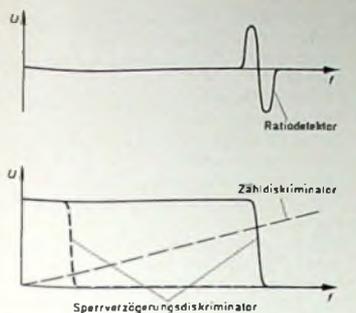


Bild 3. Kennlinien verschiedener Diskriminatoren

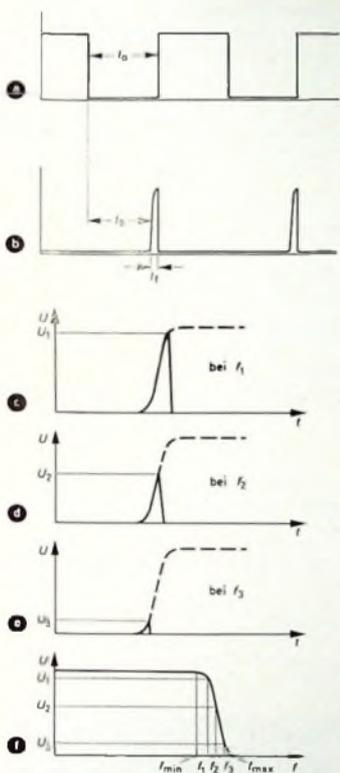


Bild 4. Zur Wirkungsweise des RS-Diskriminators: a) dem Diskriminator zugeführte Spannung, b) Spannung am Ausgang einer Stufe mit vergrößerter Sperrverzögerungszeit, c bis e) Verringerung der Amplitude der Nadelimpulse bei erhöhten Frequenzen (f_1, f_2, f_3), f) Diskriminatorkennlinie

unter ausgezogen die Kennlinie des neuen Sperrverzögerungs-Diskriminators und zum Vergleich noch gestrichelt die Kennlinie eines in reiner RC-Technik realisierbaren Zähldiskriminators dargestellt. Offensichtlich kann man den Sperrverzögerungs-Diskriminator im Arbeitsbereich praktisch mit einem Ratiodefektor vergleichen. Außerhalb des Arbeitsbereichs kehrt die Spannung nicht auf einen Mittelwert zurück, sondern behält den Extremwert bei. Diese Eigenschaft ist außerordentlich wünschenswert, denn sie ermöglicht eine automatische Nachstimmung des Diskriminators, wodurch die Toleranzen und die Temperaturabhängigkeit der Sperrverzögerungszeit weitgehend ausgeglichen werden.

Die grundsätzliche Wirkungsweise des Diskriminators geht aus Bild 4 hervor. Bild 4 a zeigt die dem Diskriminator zugeführte Spannung, Bild 4 b die Spannung am Ausgang einer Stufe mit vergrößerter Sperrverzögerungszeit. Die Sperrverzögerungszeit ist hier so groß, daß nur noch Nadelimpulse erscheinen. Wird die Frequenz erhöht, dann verringert sich die Periodendauer der Eingangsspannung (Bild 4 a). Innerhalb eines kleinen Frequenzbereichs verringert sich dabei die Amplitude der Nadelimpulse infolge der endlichen Dauer t_f , ehe bei einer bestimmten Grenzfrequenz die Nadelimpulse ganz verschwinden. Für drei verschiedene Frequenzen (f_1, f_2, f_3) sind die Nadelimpulse noch in vergrößerter Form aufgetragen (Bilder 4 c, 4 d, 4 e). Man erkennt deutlich, daß sie bei Variation der Frequenz nicht schlagartig verschwinden, sondern ein Übergangsbereich zwischen der Frequenz f_{min} und der Frequenz f_{max} entsteht (Bild 4 f). Die drei Diagramme nach den Bildern 4 c, 4 d und 4 e zeigen die Zeitfunktion der Nadelimpulse, Bild 4 f zeigt die Frequenzfunktion, nämlich die Diskriminatorkennlinie.

In der Schaltung (Bild 5) eines Sperrverzögerungs-Diskriminators wird zur einfachen Erläuterung noch eine normale Spitzengleichrichtung verwendet, die außerhalb der Schaltung am Ausgang noch

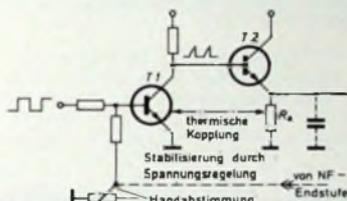


Bild 5. Vereinfachte Schaltung des RS-Diskriminators

einen kleinen Ladekondensator erfordert, der jedoch in der endgültigen Schaltung fehlt. T1 ist der Transistor mit der Sperrverzögerungszeit. An seinem Kollektor erscheinen die Nadelimpulse, die der Transistor T2 gleichzeitig dient T2 als Impedanzwandler; an seinem Ausgang steht die Diskriminatorspannung zur Verfügung.

Die Abstimmfrequenz des Diskriminators läßt sich durch Variation der Vorspannung von T1 ganz erheblich (zum Beispiel im Verhältnis 1 : 10) verändern. Das kann mit einer Handabstimmung mit Hilfe von P erfolgen, die jedoch praktisch keine Bedeutung hat. Es ist auch eine automatische Stabilisierung mit Hilfe einer Regelspannung möglich, die vom Ausgang eines eisenlosen galvanisch an den Ausgang des Diskriminators angekoppelten Niederfrequenzverstärkers gewonnen werden kann, denn bei Abweichung des Diskriminatorarbeitspunktes verschiebt sich der Gleichstromwert der NF-Endstufe und korrigiert - dem Transistor T1 zugeführt - die Sperrverzögerungszeit wieder nach. Diese Rückführung bewirkt eine außerordentlich hohe Stabilität gegen Temperaturschwankungen, Frequenzänderungen und dergleichen. In einem Frequenzbereich von 1 : 10 stimmt sich der Diskriminator automatisch auf die Eingangsfrequenz ab. Die müheloseste und zweifellos eleganteste Lösung bietet die gleichfalls im Bild 5 ange deutete Variante der thermischen Stabi-

lisierung. Hierbei wird durch thermische Kopplung des Ausgangswiderstandes R_3 mit dem Sperrverzögerungstransistor T1 eine automatische Nachstimmung erreicht, die zwar „nur“ einen Bereich von 1 : 2 überstreicht, für alle praktischen Fälle aber völlig ausreicht. Eine solche thermische Kopplung ist in einer integrierten Schaltung relativ leicht möglich.

3.3. Abstimmbare Bandpaß

Ein abstimmbare Bandpaß für impulsförmige Signale entsteht in RS-Technik ebenfalls relativ einfach (Bild 6 a), indem

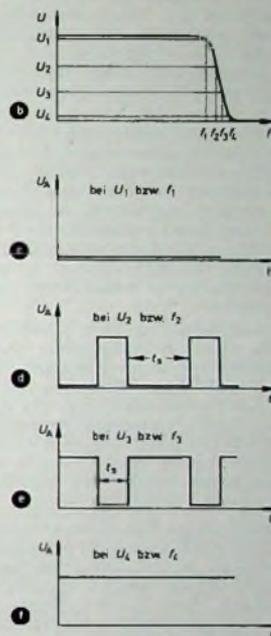
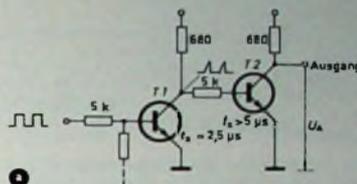


Bild 6. Impulsbandpaß für zum Beispiel 200 bis 210 kHz: a) Schaltung, b) Amplitudencharakteristik der hinter T1 auftretenden Nadelimpulse, c bis f) Ausgangsspannung hinter T2 bei den Amplituden U_1, U_2, U_3 beziehungsweise U_4 der Nadelimpulse

man hinter den Sperrverzögerungstransistor T1 nicht einen Spitzengleichrichter, sondern einen zweiten Transistor T2 mit Sperrverzögerungszeit schaltet, wobei die Sperrverzögerungszeit des zweiten Transistors wesentlich größer sein soll als die des ersten Transistors.

Im Bild 6 b ist wieder die Amplitudencharakteristik der hinter T1 auftretenden Nadelimpulse dargestellt. Bei der zweiten Stufe wird die Tatsache ausgenutzt, daß ihre Sperrverzögerungszeit abhängt von der Amplitude des T2 ansteuernden Eingangssignals (also der Nadelimpulse). Bei Frequenzen kleiner als f_1 haben die Nadelimpulse die volle Amplitude U_1 . Der zweite Transistor T2 arbeitet dann mit großer Sperrverzögerungszeit t_s und leitet

dauernd. Die Ausgangsspannung U_A entspricht in diesem Fall nur der geringen Sättigungsspannung von T2 (Bild 6c). Mit steigender Frequenz (f_2, f_3) sinkt die Amplitude (U_2, U_3) der T2 ansteuernden Nadelimpulse. Die Sperrverzögerungszeit t_s von T2 wird dadurch immer geringer.

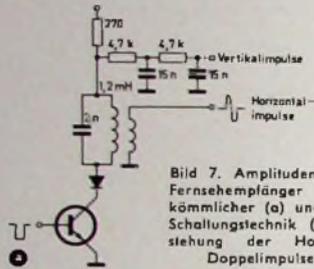


Bild 7. Amplitudensieb für Fernsehempfänger in herkömmlicher (a) und in RS-Schaltungstechnik (b); Entstehung der Horizontal-Doppelimpulse (c)

Am Ausgang der Schaltung erscheinen Impulse unterschiedlicher Breite (Bilder 6d und 6e). Der zeitliche Mittelwert der Ausgangsspannung U_A hängt vom Tastverhältnis ab, also von der jeweiligen Amplitude der den Transistor T2 ansteuernden Nadelimpulse, und damit auch von der Eingangsfrequenz des Bandpasses.

Für Frequenzen, die größer sind als f_4 , werden die Nadelimpulse sehr klein beziehungsweise verschwinden restlos. T1 ist dauernd geöffnet und T2 dauernd gesperrt. U_A verharrt dann beim Maximalwert der Betriebsspannung (Bild 6f). Demnach tritt nur für Eingangssignale im Frequenzbereich zwischen f_1 und f_4 am Ausgang überhaupt ein Impulssignal auf (Bandpaßverhalten).

Da die Ausgangsspannung der Schaltung nach Bild 6a nicht im Spitzenwert, sondern im Mittelwert von der Frequenz abhängt, kann man diese Schaltung auch als Diskriminator verwenden, falls für die Demodulation eine Spitzengleichrichtung unerwünscht ist. Die nachfolgende Niederfrequenzverstärkerstufe muß jedoch eine so kleine Bandbreite haben, daß der HF-Anteil hinreichend unterdrückt wird.

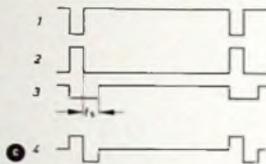
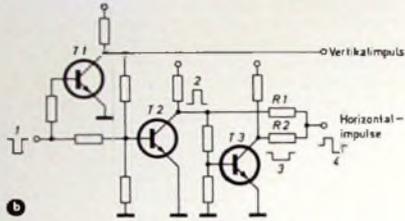
Der Temperaturgang der Sperrverzögerungszeit ist etwa $0,65 \mu\text{s}/\text{grd}$. Er ist glücklicherweise linear, so daß man zum Beispiel auch durch Kombination von mehreren Schaltungen mit Sperrverzögerung eine sehr gute Kompensation der Temperaturabhängigkeit erreichen kann.

3.4. Amplitudensieb für Fernsehempfänger

Bild 7a zeigt die zweite Stufe eines herkömmlichen Amplitudensiebes, das die Zeilensynchronisierimpulse mit Hilfe eines Schwingkreises in Doppelimpulse verwandelt und die Vertikalimpulse über zwei RC-Glieder mit relativ großen, also nicht integrierbaren Kondensatoren abtrennt.

Auch diese Schaltung läßt sich völlig durch Transistoren mit Sperrverzögerungszeit ersetzen; Bild 7b gibt eine solche Schaltung wieder. Die negativen Impulse 1 (Bilder 7b und 7c), die von der hier nicht dargestellten ersten Stufe des Amplitudensiebes kommen, erreichen sowohl den Transistor T1 als auch die Umkehrstufe T2. Da die Sperrverzögerungszeit von T1 merklich größer ist als die Dauer dieser Impulse, erscheinen an dessen Ausgang keine Zeilensynchronisierimpulse, doch werden die wesentlich längeren Vertikal-synchronisierimpulse durchgelassen. Die

Stufe T2 wandelt die negativen Eingangsimpulse in positive Impulse 2 um und führt sie der Stufe T3 zu, die mit Sperrverzögerungszeit arbeitet. An ihrem Ausgang treten negative Impulse 3 mit doppelter Impulsdauer auf. Das Widerstandsnetzwerk R1, R2 addiert die beiden Im-



pulse 2 und 3 mit einem solchen Amplitudenverhältnis, daß die dargestellte Impulsform 4 entsteht.

3.5. Weitere Anwendungen

Auf ähnliche Weise kann man auch andere Schaltungsaufgaben nach dem Prinzip

der RS-Technik, also völlig kondensatorlos, realisieren. Erwähnt seien

- ▶ monostabile Multivibratoren variabler Standzeit;
- ▶ Zähldiskriminatoren, zum Beispiel für industrielle Zwecke;
- ▶ Impulsbreitenbegrenzer beziehungsweise -modulatoren;
- ▶ Impulsbreitendemulatoren;
- ▶ Tief- und Hochpässe für impulsförmige Signale;
- ▶ Impuls-„Leitungen“ durch Hintereinanderschaltung einer ausreichenden Anzahl von Verzögerungsstufen, verwendbar zum Beispiel als Laufzeitspeicher variabler beziehungsweise regelbarer Speicherdauer für getriggerte Signale.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend sei bemerkt, daß durch die gezielte Ausnutzung des Sperrverzögerungseffekts eine Familie neuer Schaltungen entsteht, die in Zukunft vor allem für die Integration Bedeutung gewinnen dürfte. Nachdem die Grundlagenarbeit auf diesem Gebiet – soweit es die Schaltungstechnik betrifft – einen gewissen Abschluß gefunden hat, wird jetzt damit begonnen, konkrete Schaltungsvorschläge für praktische Anwendungen auszuarbeiten. Parallel dazu sind von der technologischen Seite noch mehrere Probleme zu lösen, ehe diese Schaltungstechnik in die monolithische Integration Eingang findet. Die Versuchsschaltungen wurden vorerst in Dünnschichttechnik realisiert.

Schrifttum

- (1) Ein neues FM-Empfangsverfahren Funk-Techn. Bd 21 (1966) Nr 12, S. 456

Aktiver Synchrondemodulator als integrierte Schaltung

TAA 460 ist eine integrierte Schaltung von Valvo, die sich als aktiver Synchrondemodulator für Farbfernsehempfänger eignet. Zusätzlich zu den eigentlichen Demodulatoren ermöglicht die integrierte Schaltung eine Matrixierung des (G-Y)-Signals, so daß an den Ausgängen die drei Farbdif-

ferenzsignale (R-Y), (G-Y) und (B-Y) und die zugehörigen Filter im Farbfernsehempfänger eingespart werden können. Da die Farbträgerspannung mit nur 1V sehr niedrig ist, ergeben sich Möglichkeiten zu weiteren Verbilligungen im Farbträgerschaltzylinder. Der TAA 460 ist für die Farbdifferenzansteuerung ebenso wie für

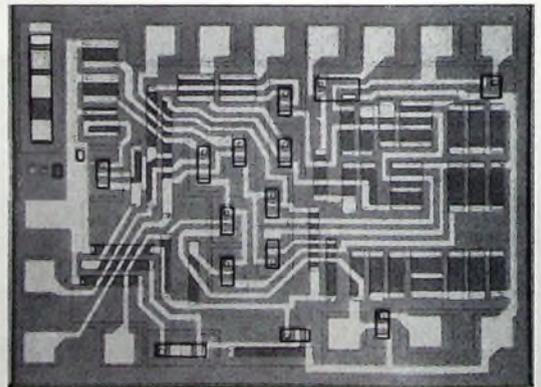


Bild 1. Ansicht der integrierten Schaltung TAA 460 von Valvo in mehr als fünfzähliger Vergrößerung

ferenzsignale (R-Y), (G-Y) und (B-Y) im richtigen Amplitudenverhältnis zur Verfügung stehen. Wegen der Verstärkereigenschaften der verwendeten aktiven Demodulatoren läßt sich der TAA 460 (Bild 1) direkt an die PAL-Verzögerungsleitung anschließen, so daß die Treibertransistoren

RGB-Schaltungen verwendbar und kann sowohl in PAL- als auch in NTSC-Empfängern benutzt werden. Nachstehend einige Daten des TAA 460: $U_B = 12\text{ V}$, $U_F (R-Y)_{SS} = 0,5\text{ V}$, $U_F (B-Y)_{SS} = 0,36\text{ V}$, $U_R (R-Y)_{SS} = 1\text{ V}$, $U_R (B-Y)_{SS} = 1\text{ V}$, $U_G (R-Y) = 1,6\text{ V}$, $U_G (G-Y) = 0,9\text{ V}$, $U_G (B-Y) = 2\text{ V}$, $B \geq 1,5\text{ MHz}$.

Fernsehempfänger für Schwarz-Weiß und Farbe

In der Saison 1968 wurde durch attraktive Neuheiten das Gesamtangebot an Schwarz-Weiß-Fernsehempfängern gut abgerundet. Diese Empfängergruppe hat auch im Zeichen des Farbfernsehens nach wie vor gute Absatzchancen. Technik und Ausstattung sind bei zahlreichen Modellen verbessert worden. Unter den Neuheiten gibt es viele Portables. Sie wurden als vollwertige Heimempfänger ausgelegt und mit versenkbarem Tragegriff ausgestattet. Verschiedene Neuentwicklungen verwenden 51-, 41- oder 31-cm-Bildröhren. Bei den traditionellen Heimempfängern dominiert die 59-cm-Bildröhre. Als einen Fortschritt darf man bei solchen Geräten das Vordringen der Diodenabstimmung in die mittlere Preisklasse bezeichnen. Fast alle Neukonstruktionen haben ferner frontseitige Lautsprecher, die großzügiger als bisher dimensioniert wurden.

Die Farbfernsehempfänger-Neuheiten berücksichtigen in verschiedener Hinsicht die bisher gemachten Verkaufserfahrungen. So wird der Wunsch nach kleineren Abmessungen und niedrigeren Preisen durch neue Farbfernsehempfänger mit kleineren Bildröhren erfüllt. Neben dem 63-cm-Gerät sind nun Tischempfänger mit 56- und 48-cm-Farbbildröhre erhältlich. Daneben wurden die 63-cm-Geräte typenmäßig ergänzt. So werden neben Tischempfängern bei vielen Herstellern nunmehr auch Stand- und Schrankmodelle angeboten. Aus Rationalisierungsgründen benutzt man vielfach das bisherige Chassis mit gewissen konstruktiven Verfeinerungen, neuen Gehäusen und einer größeren Auswahl an Gehäusefarben. Verschiedene technische Verbesserungen gelten dem Service. Die Servicefreundlichkeit nahm bei zahlreichen Geräten zu. Bei neuentwickelten Chassis ist die weitgehende Bestückung mit Transistoren bemerkenswert. Ein neues 56-cm-Chassis enthält beispielsweise 50 Transistoren, 11 Röhren, 64 Dioden und 3 Gleichrichter. Eine Besonderheit bildet dabei auch der Einsatz einer integrierter Schaltung.

Die folgende Übersicht bringt schaltungs-technische und konstruktive Feinheiten der neuen Fernsehempfänger in Schwarz-Weiß- und Farbtechnik.

AEG-Telefunken

Die Schwarz-Weiß-Geräte des Jahres 1968 enthalten das Chassis „208“. Es ist in Druckplattentechnik ausgeführt, läßt sich vertikal herausklappen und verfügt über hohe Verstärkung und damit über einen maximalen, nur durch den Aussteuerbereich der Bildröhre begrenzten Kontrast. Ferner sorgt die automatische Steilregelung für ein konstantes Videosignal, auch bei großen Unterschieden der Feldstärke. Dem Stand der heutigen Technik entsprechen die automatische Zeilensynchronisation mit einer Phasen-Frequenz-Vergleichschaltung, die Reaktanzstufe, der Sinusgenerator und der frequenzstabilisierte Vertikaloszillator. Bildbreite und Bildhöhe sind ebenfalls stabilisiert.

Mit diesem Chassis ist auch das neue tragbare Schwarz-Weiß-Gerät „FE 178 P electronic“ ausgestattet, zu dessen Vorzügen

unter anderem die elektronische Abstimmung und Bereichsumschaltung gehören. Die fast rechteckige 44-cm-Bildröhre hat eine attraktive Wirkung. Dieser Portable hat auch versenkbaren Tragegriff, zweiarmlige Teleskopantenne sowie Anschlußbuchse für Kopfhörer oder Zweitlautsprecher. Die gleichfalls neuen Tischgeräte „FE 218 T“ und „FE 228 T“ enthalten das Spitzenchassis „208“, 59-cm-Bildröhre, einen Allbereichstuner und eine Programm-

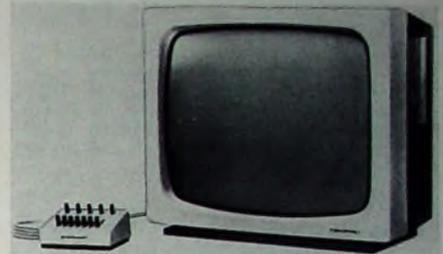


Tragbares Schwarz-Weiß-Gerät „FE 178 P electronic“ (AEG-Telefunken)

wählautomatik mit sechs Drucktasten und einem Zentralabstimmknopf. Die zur unteren Preisklasse gehörenden Fernsehempfänger versprechen einen hohen Umsatz. Das Design des neuen Tischempfängers „FE 248 T electronic“ kombiniert Technik und wohnlichen Charakter durch den Bildröhrenrahmen mit Metalleffekt und die Bedienungselemente in Holzdekor.

Das gleiche Chassis „208“ verwenden auch die gleichfalls neuen Tischgeräte „FE 258 T electronic“, „FE 268 T electronic“ sowie das Standmodell „FE 260 St electronic“. Alle drei Empfänger benutzen den neuen Allbereichstuner „MT 500“ mit elektronischer Abstimmung und Bereichsumschaltung sowie 59-cm-Bildröhre. Die Bedienung ist übersichtlich und bequem. Neben den leichtgängigen sechs Drucktasten für die Kanalwahl sind zur Programmanzeige kleine Leuchtfelder mit den Ziffern 1 bis 6 angeordnet. Beim Drücken der Taste leuchtet die jeweilige Ziffer auf, die das gewählte Programm erkennen läßt.

Neu im Farbfernsehempfänger-Programm ist der Tischempfänger „PALcolor 718 T“. Er verwendet 63-cm-Farbbildröhre, dreistufigen Farbart-Signalverstärker mit Farbkontrastautomatik, Laufzeitdemodulator, RGB-Technik, Stabilisierung der Weißbalance durch eine Spezial-Klemmschaltung, elektronische Stabilisierung der Betriebsspannung und Ein-Trafo-Konzept. Die gleiche Technik haben auch die anderen Farbfernsehempfänger-Neuheiten, das Standgerät „PALcolor 718 St“ und das Standmodell „PALcolor 718 SM“ auf einem verchromten Stahlrohrgestell mit Rollen. Das in allen Empfängern benutzte Farbchassis „708“ liefert durch die Automatikschaltung „Aureomat“, über die bereits ausführlich im Heft 8/1968, S. 272, berichtet wurde, ein sogenanntes „farbsympathisches“ Bild.



Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „Valencia“ mit getrenntem Bedienungsteil (Blaupunkt)

Blaupunkt

In der Gruppe der Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger ist das jetzige Angebot an Geräten mit 31-cm- bis 65-cm-Bildröhre sehr vielseitig. Dazu gehören tragbare Fernsehempfänger, Tisch- und Standgeräte, ein Fernsehisch sowie eine Fernseh-Rundfunk-Phono-Kombination mit versenkbarem Bildschirm. Neu zur Hannover-Messe waren die beiden 59-cm-Modelle „Cortina H“ und „Caracas“, die jetzt ebenfalls mit leichtgängigen „Electronic“-Programm-wahltafeln ausgestattet sind. Gegenüber den Vorgängern gibt es äußerlich keine besonderen Unterschiede. Bei einer anderen Neuheit, dem 59-cm-Tischempfänger „Valencia“, hat man den Bedienungsteil völlig vom Gerät getrennt. Das Anschlußkabel ist etwa 10 m lang. Das Bedienungsteil alle Funktionen enthält (7 elektronische Programm-wahltafeln mit 7 Einzelskalen, Ein-Aus-Schalter, Kontrast-, Helligkeits-, Lautstärke- und Klangregler), kann es an einer beliebigen, für den Zuschauer bequem erreichbaren Stelle des Wohnraumes aufgestellt werden. Aus Sicherheitsgründen (VDE-Vorschriften) ist am Gerät selbst noch ein zusätzlicher Netzschalter angebracht. Er kann im Normalfall stets eingeschaltet bleiben. Das neue Fernsehgerät hat einen trapezförmigen Grundriß. Beim Aufstellen in Schrank- oder Regalwänden ist dadurch freie Drehung möglich. Die beiden Ovalelautsprecher sind an den Seitenwänden so eingelassen, daß sie schräg nach vorn strahlen. Außer der Tischausführung mit drehbarer Grundplatte gibt es ein Standgerät mit hochglanzverchromtem Lenkrohrgestell auf fünf Füßen. Das Gerät kann daher selbst bei unsachgemäßer Bedienung nicht umkippen.

Von den sieben lieferbaren Farbfernsehempfängern mit den drei Bildschirmgrößen 49, 65 und 63 cm ist das modern gestaltete Standgerät „CTV 2007“ mit hellgrauer Oberfläche, Sockel in Nußbaum, natur, und hochglanzverchromtem Stahlrohrgestell für die Ausstellung „Die gute Industrieform“ auf der Hannover-Messe ausgedrückt worden.

Graetz

Verschiedene Neuheiten gibt es bei Schwarz-Weiß-Empfängern. So wurde die Reihe der Portables durch die Modelle „Baroness 1116“ und „Peer 1120“ erweitert. Während das erste Gerät eine 41-cm-Bildröhre verwendet, ist „Peer 1120“ mit der Extrem-Recht-

eckbildröhre A 51-10 W in Selbond-Technik bestückt. Die beiden neuen Empfänger verwenden das gleiche Chassis, einen Allbereichstuner mit zwei Transistoren und sechs Senderschnellwahltasten, ferner Gehäuse in verschiedenen Farben und Ausführungen.

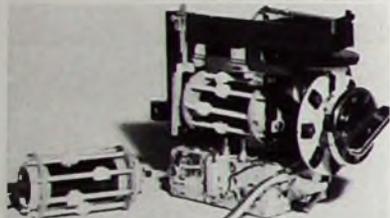
Außerdem werden die Modelle „Pfalzgraf 1128/1129“, „Gouverneur 1123“ und „Mandarin 1133“ jetzt mit beleuchteter Programm-anzeige geliefert

Das neuere Farbfernsehgerät „Präfix Color 1042“ mit 55-cm-Farbbildröhre in Selbond-Technik wurde schon zum Weihnachtsgeschäft 1967 herausgebracht. Es verwendet das Chassis der bekannten 63-cm-Geräte. Die Konvergenz läßt sich an der Geräte-Vorderseite einstellen.

Grundig

Zur Hannover-Messe kamen an Schwarz-Weiß-Fernsehempfängern vier neue tragbare Geräte und ein Luxus-Standmodell mit 69-cm-Bildröhre heraus.

Mit 30-cm-Bildröhre ist der Portable „P 1201“ ausgestattet. Es verwendet den Einknopf-Programm-wähler „Monomat“



Einknopf-Programm-wähler „Monomat“ mit vollelektronischer Abstimmung (Grundig)

mit vollelektronischer Abstimmung von acht Programmen und beleuchteter Programmanzeige. In die elektronische Abstimmung des doppelt stabilisierten Allbereichstuners - er wird bei allen neuen Grundig-Fernsehempfängern verwendet - ist auch die HF-Vorstufe einbezogen. Die Trennschärfe erreicht daher gute Werte. Neben der Bildröhre findet man hier nur noch zwei Röhren in den Ablenkstufen; das Chassis ist mit 18 Transistoren und 17 Dioden bestückt. Im Ton-ZF-Teil wird ein integrierter Schaltkreis als Verstärker verwendet. Beachtenswert sind das geringe Gewicht (7,5 kg) und die kleinen Abmessungen (38 cm x 31 cm x 30 cm). Mit einer 44-cm-Bildröhre „Monomat“ für sechs Programme, 9 Röhren, 7 Transistoren und integriertem Schaltkreis im Ton-ZF-Teil ist der neue Portable „P 1700“ ausgestattet. Die gute Begrenzung erlaubt eine einfache Demodulatorschaltung mit Phasendetektor. Das bei Farbsendungen auftretende Moiré in der Zeilenstruktur läßt sich mit einer schaltbaren Sperre für die Farbträgerfrequenz unterdrücken. Bedienungsmäßig ist die „Colorfilter-Taste“ mit dem Kontrastregler vereinigt. Dieses Modell hat einen eleganten Kunststoff-Gehäusekörper in hellem Nußbaumdekor, ferner umklappbarer Tragegriff und ein Gewicht von 14 kg. Mit 51-cm-Bildröhre wird in gleicher Technik das tragbare Gerät „P 2000“ geliefert (Gewicht etwa 20 kg). Hauptsächlich als Heimempfänger ist das neue 51-cm-Tischgerät „Triumph 2000“ mit seinem gediegenen Edelholzgehäuse gedacht. Mit Hilfe des versenkbaren Tragegriffs kann es auch leicht transportiert

werden. Der Drucktasten-Programm-wähler „Grundig electronic“ speichert bis zu sieben beliebige Programme. In seiner übrigen Ausstattung entspricht das Gerät den Modellen „P 1700“ und „P 2000“. Das Gewicht ist 21 kg. Das Luxus-Standgerät „Magnus 2700“ kommt mit 69-cm-Großbildröhre, Drucktastenbedienung für sechs Programme, Motorprogrammfernwahl, servicefreundlichem Einplatinen-Klappchassis sowie zwei Frontlautsprechern auf den Markt. Verschiebbare Klapptüren und Gleitrollen sind weitere Vorzüge. Ferner wurden bereits im Januar dieses Jahres die Empfänger „T 7004“ und „T 7014“ bekannt. Die zu diesem Zeitpunkt vorgestellten Geräte „Triumph 2300“, „Perfect 2300“ sowie die Standmodelle „Magnus 2300“ und „TS 7501“ sind Nachfolgetypen bisheriger Modelle.

In Hannover stellte Grundig auch die neuen Farbfernseh-Luxus-Standgeräte „S 1300 Color“ und „S 1302 Color“ mit 63-cm-Bildröhre vor. Während das erste Standgerät mit Holzfüßen und abziehbaren Gleitrollen ausgestattet ist, verfügt das zweite Modell über einen Stahldrehfuß mit Gleitrollen. Beide Geräte haben verschließbare Frontjalousie und zwei nach vorn strahlende Lautsprecher. Im Bedienungsteil wird der Programm-wähler „Grundig electronic“ verwendet. Die Schieberegler für Farbton und Farbkontrast lassen ihre jeweilige Einstellung eindeutig erkennen. Ebenso wie die Programmwahl können Helligkeit, Lautstärke und Farbkontrast mit dem Fernregler „VI Color“ vom Sitzplatz aus eingestellt werden. Das servicefreundliche Schwenkchassis verwendet 18 Röhren, 24 Transistoren und 40 Halbleiterdioden. Es ist in der kühleren Gehäusezone angeordnet und bietet dadurch günstige Voraussetzungen für lange Lebensdauer der Bauteile und gleichbleibende Qualität des Farbbildes. Die Regler für statische und dynamische Konvergenz sind hinter dem abnehmbaren Hochtön-Frontlautsprecher zugänglich. Ferner wird zur Modernisierung wertvoller Grundig-Fernsehkombinationen in Einschubtechnik oder für beliebigen Einbau in Schrankwände das Color-Einschubteil angeboten. In Servicefällen läßt sich das komplette Einschubteil leicht herausnehmen, ohne das gesamte Schrankgehäuse transportieren zu müssen. Mit dem Color-Einschubteil sind auch fünf verschiedene Luxus-Standgeräte und -Kombinationen ausgestattet.

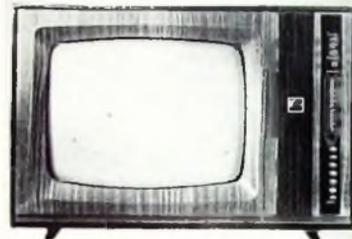
Imperial General Electric

Eine Messe-Neuheit, das preisgünstige 48-cm-Schwarz-Weiß-Gerät „V 300“, hat vier Sendertasten. Sie können beliebig mit VHF- oder UHF-Sendern belegt werden. Die Feinabstimmung erfolgt bei der ersten Einstellung über einen gesonderten Abstimmknopf. Das Chassis ist mit 5 Röhren, 10 Transistoren, 8 Halbleiterdioden und 2 Gleichrichtern bestückt. Im ZF-Verstärker werden ausschließlich Siliziumtransistoren verwendet. Neu sind ferner die Schwarz-Weiß-Empfänger „FT 420“ und „FT 422“, die beide durchgesteckte Rechteck-Bildröhren mit 51-cm- beziehungsweise 59-cm-Schirmdiagonale haben. Sechs Sendertasten können beliebig mit VHF- oder UHF-Sendern belegt werden. Die Geräte verwenden ein Chassis mit 7 Röhren, 10 Transistoren und 12 Halbleiterdioden. Der ZF-Verstärker ist mit drei Transistoren bestückt, von denen der erste aufwärts geregelt wird. Die leicht glockenförmige Durchlaßkurve garantiert günstige Gruppenlaufzeit. Wegen der Verwen-

dung gedruckter Spulen im ZF-Teil ist die Stabilität besonders gut.

Kuba

Der neue 48-cm-Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „Hamburg“ ist preisgünstig und hat eine gute technische Konzeption (5 Röhren, 10 Transistoren, 9 Halbleiterdioden, 2 Gleichrichter). Mit einer 48-cm-Farbbildröhre sind die beiden neuen Farbfernsehempfänger „CK 219 TF“ und „CK 219 TH“ bestückt. Das Chassis verwendet



Farbempfänger „CK 219 TH“ von Kuba

13 Röhren, 32 Transistoren, 40 Halbleiterdioden und 1 Gleichrichter. Beide Geräte stimmen in ihrer Technik überein. Als Bedienungskomfort sind unter anderem sechs Sendertasten für VHF/UHF und Anschlußmöglichkeit einer Fernbedienung für Helligkeit, Lautstärke und Farbsättigung zu nennen. Das Gerät „CK 219 TH“ erscheint in einem Gehäuse mit Nußbaumdekor, während es für den anderen Farbfernsehempfänger Gehäuse in verschiedenen Ausführungen gibt.

Loewe Opta

Eine Neuentwicklung im Schwarz-Weiß-Empfängerprogramm ist das 51-cm-Tischgerät „F 765“ mit 15 Transistoren, 7 Röhren, 10 Halbleiterdioden und integriertem VHF/UHF-Tuner mit sechs Stationstasten. Es wird in einem eleganten Holzgehäuse, Nußbaum natur, geliefert.

Eine besonders interessante Farbfernsehempfänger-Neuheit, das 56-cm-Tischgerät „F 911 Color“, benutzt ein Chassis mit 50 Transistoren, 11 Röhren, 64 Halbleiterdioden und 3 Gleichrichtern. Der integrierte VHF/UHF-Diodentuner hat 7 Leuchttasten. Bemerkenswert ist die automatische Farbton-Umschaltung, die den bisherigen Farbtonregler ersetzt (s. Heft 8/1968, S. 272). Über die im gleichen Chassis verwendete Strahlstrombegrenzung durch Weißwert-Reduzierung wurde ebenfalls schon früher berichtet (Heft 9/1968, S. 326).

Lumophon

Der Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger „FT 116“ mit 59-cm-Bildröhre wird jetzt zusätzlich in attraktiven Schleiflackfarben auf den Markt gebracht (Pastellweiß, Kirschrot, Dunkelgrün). Er ist mit einem elektronisch abgestimmten Allbereichstuner für sechs VHF/UHF-Programme ausgestattet.

Zur Programmwahl benutzt das neue 63-cm-Farbfernseh-Standgerät „Prisma-Color S“ sechs vertikal angeordnete Drucktasten in Verbindung mit einem elektronisch abgestimmten Allbereichstuner. Die Kanäle werden an einer übersichtlichen Linearskala angezeigt. Das Chassis enthält unter anderem 18 Röhren und 24 Transistoren. Das in zwei verschiedenen Ausführungen erhältliche Gehäuse hat eine Frontjalousie sowie Gleitrollen.

Metz

Die Reihe der Farbfernsehgeräte mit 63-cm-Bildröhre wird jetzt durch das 56-cm-Tischgerät „Java Color“ abgerundet. Dieses neue Gerät stimmt in der Technik völlig mit den übrigen Metz-Color-Geräten überein. Das Edelholzgehäuse wird in zwei verschiedenen Ausführungen geliefert (hell mattiert, mitteldunkel hochglanzpoliert). Als Untersatz steht das Holzfußgestell „328“ zur Verfügung. Auf Wunsch können in die Füße des Fußgestells Lenkrollen in Schwarz und Chrom eingesetzt werden.

Nordmende

Im Schwarz-Weiß-Fernsehempfängerangebot 1968 stellte Nordmende vier neue Geräte vor. Mit 47-cm-Bildröhre, sechs Sendertasten mit Zentralabstimmung sowie ausziehbarer, schwenkbarer Teleskopantenne und UHF-Dipol ist der Portable „Colonel“ ausgestattet. Ein Tischgerät mit 59-cm-Bildröhre, sechs Sendertasten mit Zentralabstimmung und Allbandtuner kommt unter der Bezeichnung „Konsul“ auf den Markt. Noch höheren Komfort bietet das 59-cm-Tischgerät „Weltklasse“ durch die Drucktastenschnellwahl mit Speicherautomatik und Zentralabstimmung für sechs VHF/UHF-Programme. Für das Einstellen in Bühneregale und Schrankwände eignet sich besonders das 59-cm-Gerät „Präsident“.

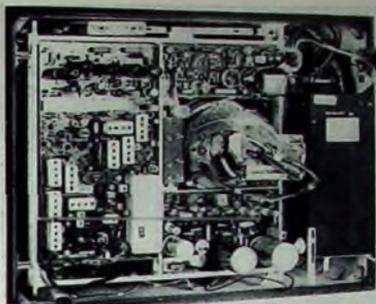
Drei verschiedene Neuheiten gibt es an Farbfernsehempfängern. Das neue Tischgerät „color 1900“ mit 48-cm-Farbbildröhre verfügt über druckknopfgesteuerte Diodenabstimmung, 14 Röhren, 33 Transistoren und 63 Halbleiterdioden. „color 2000“ ist ein Tischgerät mit 56-cm-Farbbildröhre und gleicher Technik, während das Tischgerät „color 2501“ mit 63-cm-Farbbildröhre geliefert wird. Sämtliche neuen Farbfernsehempfänger zeichnen sich durch zeitliche Formen aus und können in zwei verschiedenen Gehäuseausführungen (Edelholz, mitteldunkel, Nußbaum, natur) bezogen werden. Das gilt auch für das gleichfalls neue Farbgerät „color 2201“ mit 56-cm-Farbbildröhre, das mit dem gleichen Chassis wie die vorgenannten Typen ausgestattet ist.

Philips

Erst seit kurzem ist der neue 48-cm-Portable „Raffael Sport Luxus“ im Schwarz-Weiß-Empfängerangebot. Das Vertikalchassis ist mit 12 Röhren, 7 Transistoren und 15 Dioden bestückt. Die Leistungsaufnahme ist etwa 165 W. Dieses Gerät hat unter anderem einen Kanalwähler mit sechs in beliebiger Reihenfolge belegbaren Stationstasten. Die Doppel-Teleskopantenne ist für VHF und UHF wirksam. Durch die eingebaute Antennenweiche entfällt das Umstecken der Anschlüsse.

Ein neues Tischgerät mit 59-cm-Bildröhre und dem neuen, mit Kapazitätsdioden abstimmbaren Kanalwähler ist das Modell „Wetzlar“. Es enthält das „D-6“-Chassis in Einplatinenausführung mit 9 Röhren, 11 Transistoren und 13 Dioden. Es kann für Servicezwecke vertikal aus dem Gehäuse geschwenkt beziehungsweise mit wenigen Griffen ganz herausgenommen werden. Alle Verbindungen sind steckbar ausgeführt, und die Einzelteile sind übersichtlich auf der Leiterplatte angeordnet.

Das bisherige Farbfernsehgeräteangebot ergänzt der weiterentwickelte 63-cm-Tischempfänger „Goya Luxus“ mit dem Chassis „K6N“. Er zeichnet sich vor allem durch hohen Bedienungskomfort und gesteigerte Servicefreundlichkeit aus. Die Philips-



„K 7“-Color-Chassis von Philips

Luxus-Farbfernsehgeräte der Saison 1968 sind mit Kanalwählern ausgerüstet, die durch Kapazitätsdioden abgestimmt und mit Schaltdioden umgeschaltet werden. Innerhalb des gewählten Bereichs können mit einem zentralen Abstimmknopf alle Kanäle bequem eingestellt werden. Die für die Diodenabstimmung benötigte Gleichspannung wird außerdem zur Senderanzeige herangezogen. Sie steuert dazu ein Instrument, dessen Zeigerausschlag den eingestellten Sender auf der Instrumentenskala anzeigt. Unterhalb dieser Instrumentenskala sind die sechs Drucktasten vertikal angeordnet. Sie lassen sich in beliebiger Reihenfolge mit Fernsendern aus allen Bereichen belegen. Jede Stationstaste ist im gedrückten Zustand beleuchtet.

Der vollelektronische Kanalwähler ermöglicht die Wahl von vier Stationen von der Fernbedienung aus. Außerdem lassen sich Helligkeit, Farbsättigung und Lautstärke fernbedienen sowie ein Ohrhörer anschließen. Mit einem Zentralabstimmknopf wird auf Geräte- oder Fernbedienung umgeschaltet. Der bisher bei Philips-Farbfernsehgeräten vorhandene Hochtönlautsprecher wurde bei dem neuen „Goya Luxus“ gegen ein größeres Frontsystem mit breitem Frequenzumfang ausgewechselt. Ein Außenlautsprecheranschluß ist jetzt ebenfalls serienmäßig vorhanden. Auch die Konvergenzschaltung des Chassis „K6N“ wurde neu ausgelegt. Die statische Konvergenz läßt sich nun gleichfalls elektrisch einstellen. Die für beide Konvergenzarten notwendigen Justierelemente sind auf einer Konvergenzleiste an der rechten Seitenwand des Gehäuses untergebracht. Sie kann herausgeklappt oder ganz aus dem Gerät genommen werden. Neu ist auch die Einstellmöglichkeit der Weißbalance durch drei Einstellpotentiometer an der Rückwand. Auch die Grobeinsteller sowie die Abschalter für die drei Elektronenkanonen sind mit dem Schraubenzieher durch die Rückwand erreichbar. Das Chassis „K6N“ enthält ferner die neue Valvo-Laufzeitleitung „DL 1 C“. Die Schaltung des Farbteils wurde den veränderten Verhältnissen angepaßt. Durch symmetrischen Aufbau des (R - Y)- und (B - Y)-Zweiges konnten Abgleich und Farbwiedergabe des neuen „Goya-Luxus“ weiter verbessert werden. Sämtliche Kabelverbindungen im neuen Chassis sind über Steckanschlüsse geführt. Das Chassis läßt sich jetzt ausbauen, ohne Schraubenzieher und Lötkolben zu benutzen. Die neugestaltete Rückwand aus schlagfestem Polystyrol wird nun durch vier Schnellverschlüsse in den Gehäuseecken befestigt und ist leicht abzunehmen.

In Hannover zeigte Philips ferner einige Muster der neuen Farbfernsehempfänger „Raffael Color“ mit 48-cm-Bildröhre und „van Gogh“ mit 56-cm-Bildröhre. Bemerkenswert ist beim 56-cm-Gerät das kleine Gehäuse. Die geringen Abmessungen wur-

den durch das neukonstruierte, weitgehend transistorbestückte Chassis „K 7“ möglich.

Saba

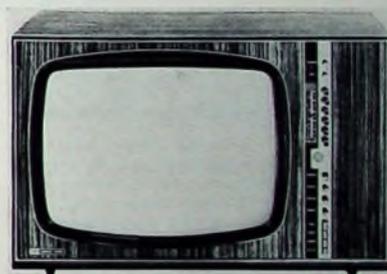
In der Saison 1968 stellt Saba zunächst drei verschiedene Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger vor. Das 59-cm-Tischgerät „Schauinsland T 194 electronic“ hat 8 Röhren, 11 Transistoren, 25 Dioden und 2 Gleichrichter. Zur Verbesserung des Schwarz-Weiß-Empfangs von Farbsendungen hat das Gerät eine Zwei-Dioden-Schaltung. Der Allbandwähler (6 Stationstasten) arbeitet mit Diodenabstimmung. In nahezu gleicher Technik, jedoch mit 59-cm-M/P-Bildröhre kommt das Tischgerät „Schauinsland T 193 electronic“ (gleichfalls mit Diodenabstimmung) auf den Markt.

Das Standgerät „Fürstenberg S 197 electronic“ mit 10 Röhren, 10 Transistoren, 18 Dioden und 1 Gleichrichter besitzt einen Diodentuner mit 7 Stationstasten, zwei Frontlautsprecher und Fernsteueranschluß. Das in verschiedenen Ausführungen lieferbare Gerät ist auf einem Metall-Drehstand montiert.

Schaub-Lorenz

Neu im Schwarz-Weiß-Empfängerangebot ist das 59-cm-Standgerät „Weltspiegel TS 880“ mit VHF/UHF-Allbereichtuner, 6 Stationstasten und 2 Frontlautsprechern. Das Gehäuse ist mit einteiliger Jalousie sowie mit Füßen auf Kugelrollen ausgerüstet. Mit dem gleichfalls neuen Tischgerät „Weltspiegel T 855“ stellt die Firma erstmals einen 59-cm-Empfänger in Eiche vor. Er hat sechs Stationstasten und zwei permanent-dynamische Lautsprecher.

Das Farbempfänger-Angebot wurde um das 55-cm-Gerät „Weltecho T 422 Color“

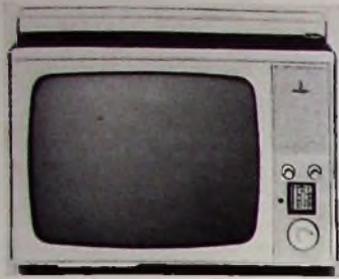


„Weltecho T 422 Color“ von Schaub-Lorenz

erweitert. Es ist mit dem bereits bekannten Universal-Chassis der 63-cm-Farbfernsehgeräte aufgebaut. Alle wichtigen Konvergenz-Einstellungen lassen sich von vorn ausführen. Mit der Selbnd-Durchsteckröhre wirkt das Gerät recht attraktiv. Es ist in zwei verschiedenen Gehäuseausführungen erhältlich.

Siemens

In der Saison 1968 wird das umfassende Programm an Schwarz-Weiß-Fernsehempfängern durch den neuen Portable „Bildmeister FK 10“ mit 31-cm-Bildröhre ergänzt. Er eignet sich wegen seiner guten technischen Ausstattung - sie entspricht annähernd einem großen „Bildmeister“ mit 59-cm-Bildröhre - vor allem als Zweitempfänger. Für transportable Verwendung ist die Doppelteleskopantenne (VHF/UHF) bestimmt. Das robuste Gehäuse mit versenkbarem Tragegriff besteht aus schlagfestem Kunststoff. Mit dem Einknopf-Programm wähler „Rotomat“ können sechs



31-cm-Portable „Bildmeister FK 10“ von Siemens

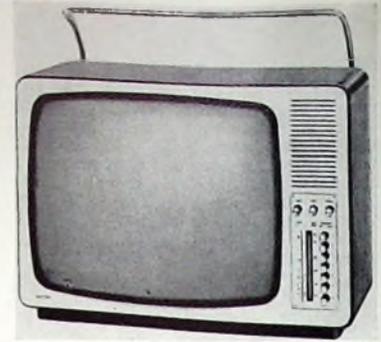
Programme voreingestellt und mit hoher Wiederkehrgenauigkeit gespeichert werden. Zur Stationsanzeige schalten sich beim Programmwechsel Bereichs- und Kanalanzeige automatisch mit um. Das Chassis hat 6 Röhren, 15 Transistoren, 9 Dioden. Transistorbestückt sind VHF/UHF-Allbandwähler, Bild-ZF-Verstärker, Video-Verstärker, Tastregelstufe, Amplitudensieb, Ton-ZF- und Ton-NF-Verstärker.

Beim Farbfernsehgerät mit 63-cm-Bildröhre „Bildmeister FC 16 Electronic“ wurde der Tuner so ausgelegt, daß für alle sechs Stationstasten zur Feinabstimmung nur noch ein einziger Knopf bedient zu werden braucht, eine Neuheit für elektronische Tuner. Dieser Knopf liegt für sich unterhalb der Tastatur. Er kann daher beim Betätigen von Stationstasten nicht

unabsichtlich verstellt werden. Die Farbsättigung wird unter allen Betriebsbedingungen durch einen geregelten Farbverstärker konstant gehalten. Zusätzlich läßt sich der Farbton des Bildschirms je nach den Lichtverhältnissen des Raumes mit dem neuartigen, kontrastunabhängigen Farbtonregler an die Farbsendung angleichen. Weitgehende Bestückung mit Halbleitern (34 Transistoren, 60 Dioden, 14 Röhren) und besondere Sicherheitsschaltungen zum Schutz der Farbbildröhre sorgen für hohe Betriebssicherheit.

Wega

Das tragbare Fernsehgerät „Wegavision 767“ mit 51-cm-Bildröhre ergänzt das Schwarz-Weiß-Programm der Saison. Es eignet sich als Heimempfänger und als Portable. Zum Schutz beim Tragen sind die Gehäuseecken abgerundet. Der Tragegriff kann völlig unsichtbar in das Innere des Gerätes geklappt werden. Das Chassis entspricht mit einer Variante dem schon bekannten Wega-Einplatinentyp. Um die Innentemperatur niedrig zu halten, ist die Röhrenheizung in Halbwelentechnik ausgeführt und die Booster-Diode durch eine Siliziumdiode ersetzt. Jede Taste des Sechsfach-Drucktastenaggregates läßt sich auf jeden Bereich einstellen. Das Gerät hat 9 Röhren, 8 Transistoren, 8 Dioden, 2 Sili-



Tragbares Schwarz-Weiß-Gerät „Wegavision 767“ (Wega)

ziumgleichrichter und wird in drei verschiedenen Farben geliefert.

Mit dem Tischempfänger „Wegavision 768“ wird die technische Leistung der Mittelklasse geboten. Die geringen Abmessungen erlauben das Aufstellen auch bei knappen Raumverhältnissen. Dieses Gerät ist mit sechs Drucklasten ausgerüstet – sie lassen sich auf jeden Bereich einstellen – und ist mit dem Wega-Einplatinen-Chassis ausgerüstet. Während „Wegavision 768“ halbsymmetrisch gestaltet ist, handelt es sich bei dem Paralleltyp „Wegavision 769“ um ein vollsymmetrisches Gerät in gleicher Technik. W. W. Diefenbach

Neue Hi-Fi-Geräte

Das besondere Merkmal der diesjährigen Hannover-Messe auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik war die starke zahlenmäßige Zunahme der ausländischen, besonders der japanischen Aussteller. Erstmals ausstellende Firmen hatte man zwar in jedem Jahr entdecken können, aber ihre Anzahl war im Verhältnis zu den Firmen, die seit vielen Jahren in Hannover vertreten sind, doch verhältnismäßig klein. Durch Neuaufteilung des bisherigen Hallenkomplexes 11 A in je zwei Hallen 11 A und 11 B und die Vergrößerung der Ausstellungsfläche für die Elektrotechnik durch die Halle 1 boten in diesem Jahr die beiden Hallen 11 B aber genügend Platz für neue Aussteller.

Die meisten dieser Firmen stellten Geräte der Unterhaltungselektronik, darunter natürlich auch Hi-Fi-Geräte, aus. Aber leider waren die zur Verfügung gestellten technischen Unterlagen oft recht mangelhaft und außerdem im allgemeinen auf den amerikanischen Markt zugeschnitten. Daher war es in den meisten Fällen auch nicht möglich festzustellen, ob ein Gerät der Hi-Fi-Norm DIN 45 500 entspricht oder nicht. Bezüglich dieser nicht einwandfrei in die Hi-Fi-Klasse einzuordnenden Geräte muß daher auch der folgende Bericht unvollständig bleiben. Über die Geräte der Konsumklasse wird in besonderen Beiträgen berichtet.

Steuergeräte, Tuner, Verstärker, Lautsprecher

Bei den Hi-Fi-Anlagen zeichnet sich ein eindeutiger Trend zum Steuergerät ab. Damit dürfte man nicht nur dem Publikums-geschmack entgegenkommen – die Unter-

bringung der verschiedenen Bausteine ist immer noch ein Problem, mit dem jeder Käufer einer Hi-Fi-Anlage konfrontiert wird und das ihm die Freude an der High-Fidelity verderben könnte – sondern man nutzt auch bewußt die Möglichkeiten aus, die Transistorbestückung und Miniaturisierung bieten. Im UKW-Teil haben sich bei den Geräten der höheren Preisklasse Feldeffekttransistoren und Diodenabstimmung sowie Stationstasten weitgehend durchgesetzt. Aber auch integrierte Schaltungen und ein neuartiger FM-Demodulator waren zu finden.

AEG-Telefunken

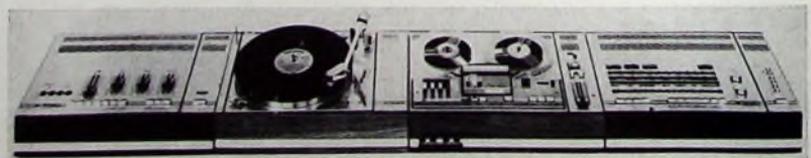
Mit der „acusta hifi“ brachte AEG-Telefunken eine Hi-Fi-Anlage auf den Markt, deren Bausteine bezüglich Abmessungen und Design so aufeinander abgestimmt sind, daß die gesamte Anlage (mit Ausnahme der Lautsprecher) wie ein einziges Gerät wirkt. Der Tuner „T 250 HiFi“ arbeitet mit Diodenabstimmung im UKW-Bereich, wobei die mit den Stationstasten eingestellten Sender durch ein in Frequenzen geeichtes Anzeigeinstrument angezeigt werden. Die AM-Demodulation erfolgt mit einer Demodulationsschaltung, die einen

Transistor enthält und auch Sender mit 100 % Modulation noch verzerrungsfrei demoduliert.

Der Verstärker „V 250 HiFi“ gibt 2×35 W Sinusleistung mit einem Klirrfaktor $< 0,5\%$ (bei 1000 Hz) ab. Der Netzteil ist stabilisiert, so daß auch bei großen Aussteuerungen keine zusätzlichen Verzerrungen auftreten können. Die Regelung von Lautstärke, Höhen und Tiefen erfolgt mit für jeden Kanal getrennt einstellbaren Schieberegler. Mit einem vierten Schieberegler kann der Mikrofoneingang mit jedem anderen Eingang gemischt werden. Weitere technische Daten: Übertragungsbereich $20 \dots 18\,000$ Hz $\pm 1,5$ dB, Übersprechdämpfung ≥ 60 dB bei 1 kHz, Fremdspannungsabstand ≥ 65 dB bei 2×35 W Ausgangsleistung, schaltbares Rausch- und Rumpelfilter, eingebauter Mikrofonvorverstärker und Entzerrer vorverstärker für magnetische Tonabnehmer. Speziell für diese Hi-Fi-Anlage wurde die Lautsprecherbox „L 250“ entwickelt, deren Abmessungen (bis auf die Tiefe) mit denen der übrigen Bausteine übereinstimmen.

Arena Akustik

Arena stellte als Neuentwicklung die preisgünstige Stereo-Anlage „T 1500“ vor, deren Steuergerät 2×10 W Ausgangsleistung abgibt. Die zugehörigen Lautsprecherboxen haben die gleichen Höhen- und Tiefenmessungen wie das Steuergerät, so daß sie auch dicht neben diesem aufgestellt werden können.



Stereo-Anlage „acusta hifi“ von AEG-Telefunken

Bang & Olufsen

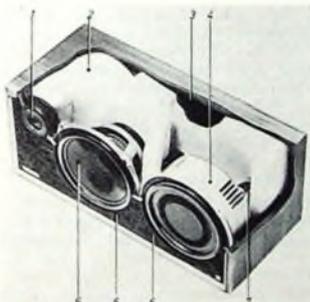
Das neue Steuergerät „Beomaster 1400 M“ hat vier Stationstasten und einen mit Dioden abgestimmten UKW-Teil mit 2 μ V Empfindlichkeit für 26 dB Signal-Rausch-Abstand. Besonderer Wert wurde auch auf guten MW- und KW-Empfang gelegt. Der NF-Teil liefert 2 \times 15 W Sinusleistung und überträgt den Frequenzbereich 30 bis 25 000 Hz \pm 1 dB. Lautstärke-, Balance-, Höhen- und Tiefenregler sind als Schieberegler ausgeführt. Die Klangregelung umfaßt den Bereich -16... +10 dB bei 40 Hz und -16... +13 dB bei 10 kHz. Für die Übersprechdämpfung werden 40 dB bei 1 kHz und 30 dB bei 12,5 kHz angegeben. Je Kanal sind zwei Lautsprecheranschlüsse vorhanden, die mit getrennten Drucktasten eingeschaltet werden können. Das Gerät ist als „Beomaster 1400 K“ auch mit angebauten Lautsprecherboxen lieferbar.

Braun

Braun ergänzte das Lautsprecherprogramm durch die 20-W-Box „L 400“ (Übertragungsbereich 38... 25 000 Hz) und die große 60-W-Box „L 910“ (Abmessungen 42 cm \times 85 cm \times 33 cm), für die auch ein Fußgestell lieferbar ist. Die „L 910“ enthält ein 37-cm-Tieftonsystem, drei Mitteltonlautsprecher und ein Hochtonchassis mit Kalottenmembran. Der Übertragungsbereich ist 20 bis 25 000 Hz.

Celestion

Besonders interessant ist die 15-W-Lautsprecherbox „Dillon 15“ von Celestion, die den Frequenzbereich 30... 15 000 Hz überträgt und ein 7-cm-Druckkammer-Hochtonsystem sowie ein 20-cm-Tieftonsystem



Lautsprecherbox „Dillon 15“ von Celestion; 1 Hochtonsystem, 2 Schaumstoffüllung, 3 Rückwandauskleidung, 4 Hilfs-Baß-Strahler, 5 Tieftonsystem, 6 Lautsprecheröffnungen, 7 Frequenzweiche

enthält. Zusätzlich ist noch ein sogenannter Hilfs-Baß-Strahler (Auxiliary Baß Radiator) eingebaut, der die Tiefenwiedergabe erheblich verbessert. Hierbei handelt es sich um eine starre Schaumstoffmembrane mit geringer Masse, die so elastisch aufgehängt ist, daß sie linear bis zu 19 mm ausgelenkt werden kann und eine Resonanz in freier Luft von 8 Hz hat. Der Antrieb dieser Membrane erfolgt durch den rückwärtigen Schalldruck des Tieftonsystems. Akustische Masse und Abmessungen des Hilfs-Baß-Strahlers sind so gewählt, daß er im Bereich 30... 80 Hz mit gleicher Phase wie die Membrane des Tieftonsystems schwingt. Auf diese Weise erhält man auch bei dem verhältnismäßig kleinen Gehäuse von 35,4 cm \times 24,2 cm \times 23,5 cm eine untere Grenzfrequenz (10 dB Abfall gegenüber 1000 Hz) von 30 Hz.

Dual

Als Nachfolger des Verstärkers „CV 4“ stellte Dual den „CV 40“ vor, der jetzt 2 \times 18 W Sinusleistung abgibt und eine Leistungsbandbreite von 15 bis 40 000 Hz hat (Übertragungsbereich 10... 45 000 Hz \pm 1,5 dB). Tiefen und Höhen lassen sich um \pm 17 dB bei 40 Hz beziehungsweise 18 kHz regeln, die Übersprechdämpfung ist \geq 45 dB bei 1 kHz. Die Entzerrung des eingebauten Entzerrervorverstärkers ist abschaltbar, so daß sich dieser auch als Mikrofonvorverstärker verwenden läßt. Die Endstufen sind sehr stark überdimensioniert, so daß man auf aufwendige elektronische Sicherungsmaßnahmen verzichten konnte.

Auch der Tuner wurde verbessert. Der neue „CT 14“ hat bessere FM- und AM-Empfindlichkeiten als der Vorgängertyp „CT 12“ und wurde in der Formgestaltung an den „CV 40“ angepaßt. Das Lautsprecherprogramm von Dual umfaßt jetzt vier 20-W-Typen („CL 14“, „CL 15“, „CL 16“, „CL 17“) und zwei 40-W-Typen („CL 18“, „CL 20“) in verschiedenen Größen.

Elac

Die Elac ergänzte ihr Programm durch zwei neue Stereo-Anlagen. Die Anlage „2000“ besteht aus dem Steuergerät „2000 T“ (UKML, 2 \times 12 W Sinusleistung, Übertragungsbereich 12... 40 000 Hz, Regelbereich

Heco

Heco hat jetzt vier Lautsprecherboxen im Programm, von denen jeweils zwei zwar unterschiedliche Gehäuse (Normal- und Flachgehäuse), aber gleiche elektrische und akustische Eigenschaften haben. Daher können beide Ausführungen auch miteinander kombiniert werden. Hierbei handelt es sich um die Typen „B 100 M“ und „B 120 M“ (15 W Nennbelastbarkeit, 45 bis 20 000 Hz) sowie „B 180 M“ und „B 170 M“ (25 W Nennbelastbarkeit, 38... 25 000 Hz). Die Flachboxen „B 120 M“ und „B 170 M“ haben eine Tiefe von nur 8 cm.

Isophon

Die „Dry Sound“-Serie von Isophon wurde durch drei Lautsprecherboxen erweitert. Die Flachbox „FSB 10/5“ (Übertragungsbereich 48... 20 000 Hz) läßt sich mit 10 W und die Box „HSB 15/8“ (Übertragungsbereich 45... 20 000 Hz) mit 15 W belasten. 30 W Nennbelastbarkeit hat die Studio-Box „HSB 30/8“ (Übertragungsbereich 40 bis 20 000 Hz), die mit drei Tieftonsystemen und einem Mittel-Hochton-System bestückt ist.

Kapsch

Die österreichische Firma Kapsch, die erstmals in Hannover vertreten war, stellte das Steuergerät „Hi-Fi Stereophonic de Luxe“ vor, das die Bereiche UKML emp-



Stereo-Anlage „3200“ (Elac)

Steuergerät „Hi-Fi-Stereophonic de Luxe“ (Kapsch)

des Höhen- und Tiefenreglers \pm 15 dB, Rausch- und Rumpelfilter) und zwei Lautsprecher-Flachboxen „LK 2000“, die den Bereich 45... 19 000 Hz übertragen. Das Steuergerät „3200 T“ der Anlage „3200“, die Weiterentwicklung der bisherigen Stereo-Anlage „3100“, hat Drucktasten für fünf UKW-Stationen, 2 \times 25 W Ausgangsleistung und den Übertragungsbereich 15 bis 20 000 Hz \pm 1,5 dB (Leistungsbandbreite 20... 15 000 Hz). Ein Formantregler ermöglicht die Verschiebung der Flanke der Höhenanhebung zwischen 500 und 3000 Hz, so daß zusammen mit dem Höhenregler der Frequenzgang im mittleren und hohen Bereich beliebig beeinflußt werden kann. Die zugehörige Lautsprecherbox „Lk 3200“ mit etwa 20 l Rauminhalt ist mit einem 25-cm-Tieftonchassis und einem Mittel-Hochton-System (18 cm \times 13 cm) bestückt. Sie überträgt den Bereich 20... 20 000 Hz \pm 10 dB.

Grundig

Grundig ergänzte das Hi-Fi-Konzertschrankangebot durch die Typen „KS 772“ und „KS 792“, die mit dem Steuergerät „HF 500“ und dem neuen Dual-Plattenwechsler „1015 F“ mit Drehzahl-Feinregulierung ausgerüstet sind.

Heathkit

Empfänger- und Verstärkerteil des Steuergerätes „AR-15“ sind jetzt auch als Einzelbausteine lieferbar. Der Tuner hat die Typenbezeichnung „AJ-15“, während der Verstärker, der 2 \times 50 W Sinusleistung bei einer Leistungsbandbreite von 5 bis 25 000 Hz abgibt, als Typ „AA-15 E“ geliefert wird.



fängt und dessen NF-Teil 2 \times 22 W Sinusleistung im Frequenzbereich 20... 20 000 Hz \pm 1,5 dB abgibt. Die UKW-Empfindlichkeit ist besser als 1 μ V bei 20 dB Signal-Rausch-Abstand und 40 kHz Hub. Bei Kopfhörerbetrieb lassen sich die Lautsprecherboxen mittels Schalters abschalten. Die Anschlußbuchsen für den Stereo-Kopfhörer sind unauffällig an der Frontseite des Gerätes angeordnet.

Klein + Hummel

Eine neue Stereo-Anlage war auch bei Klein + Hummel zu sehen. Der Eingangsteil des UKW-Tuners „ET 20“ ist mit MOS-Feldeffekttransistoren bestückt und wird mit Kapazitätsdioden abgestimmt. Für die schnelle Senderwahl sind fünf UKW-Stationstasten vorhanden. Im zehnkreisigen ZF-Teil, der eine Bandbreite von 220 kHz hat, werden zwei integrierte Schaltkreise eingesetzt. Der Stereo-Decoder arbeitet mit



UKW-Tuner „ET 20“ von Klein + Hummel

Transistorschalter, wodurch eine Übersprechdämpfung von 43 dB bei 1 kHz erreicht wird. Die Empfindlichkeit des Tuners bei Stereo-Empfang ist 10 μ V für 26 dB Signal-Rausch-Abstand und 40 kHz Hub, der NF-Übertragungsbereich wird mit 20... 15 000 Hz \pm 0,5 dB angegeben.

Der Verstärker „ES 20“ gibt 2 \times 30 W Sinusleistung mit 0,3 % Klirrfaktor bei 1 kHz ab (Leistungsbandbreite 20... 20 000 Hz, Übertragungsbereich 10... 40 000 Hz \pm 2 dB). Die überdimensionierten Endstufen sind durch eine Überlastungs-Schutzschaltung, die auf die Treiberstufe einwirkt, so wirksam geschützt, daß auch ein direkter Kurzschluß des Ausgangs keine nachteiligen Folgen hat. Der Kopfhörer-Ausgang an der Frontplatte – bei Kopfhörerbetrieb werden die Lautsprecher automatisch abgeschaltet – erlaubt den Anschluß von Stereo-Kopfhörern mit Impedanzen bis zu 400 Ohm je System. Die zugehörige Lautsprecherflachbox „TL 20“ (Übertragungsbereich 40 bis 25 000 Hz, Nennbelastbarkeit 30 W) ist mit einem Tiefton- und einem Hochtonchassis bestückt.

Loewe Opta

Drei getrennte Skalen, und zwar für U, M und KL, sowie fünf UKW-Stationstasten hat das neue Steuergerät „St 260“ von Loewe Opta. Sein NF-Teil gibt 2 \times 20 W



Steuergerät „St 260“ (Loewe Opta)

Sinusleistung ab. Zum Anschluß magnetischer Tonabnehmer ist ein Entzerrervorverstärker eingebaut. Die zugehörigen Lautsprecherboxen „LO 25“ (Übertragungsbereich 30... 16 000 Hz) sind mit zwei 17-cm-Tieftonchassis und einem Mittel-Hochton-System bestückt.

Metz

2 \times 10 W Sinusleistung bei < 0,5 % Klirrfaktor liefert der NF-Teil des UKW-Steuergerätes „485“ von Metz. Sein Übertragungsbereich ist 20... 20 000 Hz und die

Übersprechdämpfung 60 dB bei 1 kHz. Der UKW-Teil hat eine Eingangsempfindlichkeit bei Mono-Betrieb von 1 μ V für 26 dB Signal-Rausch-Abstand. Für den Stereo-Decoder werden 70 dB Pilottonunterdrückung und 60 dB Hilfsträgerunterdrückung angegeben.

National

Mit Feldeffekttransistoren ist auch das Steuergerät „SA-55“ von National bestückt, dessen NF-Teil 2 \times 60 W abgibt. Außerdem wurden noch die Steuergeräte „SC-130 FL“ und „SC-120 F“ mit eingebautem Plattenspieler gezeigt.

Peerless

Aus dem Peerless-Lautsprecherprogramm sei hier die Box „50-4“ erwähnt, die ein 25-cm-Tieftonchassis, ein Mitteltontsystem (18 cm \times 13 cm) und zwei 7-cm-Hochtonlautsprecher enthält. Der Übertragungsbereich ist 30... 18 000 Hz und die Belastbarkeit 40 W.

Philips

Die Gruppe der Electrophone von Philips enthält mit dem „GF 417“ jetzt auch eine Hi-Fi-Ausführung. Das „GF 417“ ist mit dem Plattenspieler „GA 317“ (mit Antiskatingeinrichtung und Keramik-Tonkopf „GP 233“) ausgerüstet. Der eingebaute Verstärker mit Anschlußmöglichkeiten für Tuner und Tonbandgerät hat ein Anzeigeinstrument für die Balanceeinstellung und gibt 2 \times 8 W Sinusleistung ab. Zu dem Gerät gehören zwei 3-l-Lautsprecherboxen,



Hi-Fi-Electrophon „GF 417“ von Philips

die je ein Tiefton- und Hochtonchassis enthalten. Die Verstärker „GH 943“ und „GH 949“ sowie der Tuner „GH 944“ erhielten neue Gehäuse, die sich in ihrer Gestaltung der modernen Linie anpassen.

Pioneer

Das Spitzengerät von Pioneer ist das Steuergerät „SX-1500 T“, dessen Empfänger-Teil mit Feldeffekttransistoren im UKW-



Steuergerät „SX-1500 T“ (Pioneer)

Tuner und mit integrierten Schaltungen im ZF-Teil bestückt ist. Der NF-Teil hat eine Ausgangsleistung von 2 \times 60 W und eine Leistungsbandbreite von 15 bis 70 000 Hz.

Saba

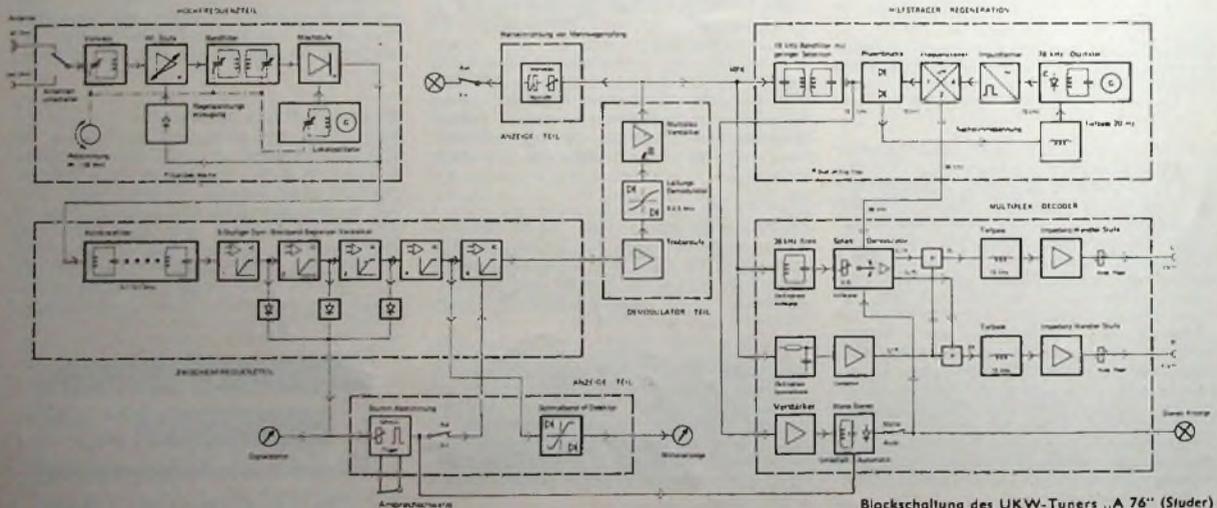
Mit der neuen Box „FL“ umfaßt das Saba-Lautsprecherprogramm jetzt sieben Typen. Diese 9 cm tiefe Flachbox hat eine Nennbelastbarkeit von 30 W und gibt den Frequenzbereich 45... 20 000 Hz wieder. Das 12-l-Gehäuse enthält einen 20-cm-Tieftonlautsprecher und zwei Mittel-Hochton-Systeme (15 cm \times 8 cm).

Schaub-Lorenz

Schaub-Lorenz erweiterte das Lautsprecherangebot durch drei neue Typen, von denen die 18-W-Box „B 3/18“ (Übertragungsbereich 50... 15 000 Hz) und die 25-W-Box „B 6/25“ (Übertragungsbereich 50 bis 20 000 Hz) in zwei verschiedenen Ausführungen geliefert werden. Die 35-l-Standbox „B 7/40“ läßt sich mit 40 W belasten und hat den Übertragungsbereich 40 bis 20 000 Hz.

Siemens

Siemens stellte in Hannover zwei neue Steuergeräte vor. Beide arbeiten mit Diodenabstimmung und haben vier UKW-



Blockschaltung des UKW-Tuners „A 76“ (Sluder)



Steuergerät „Klangmeister RS 11“ von Siemens

Stationstasten, eingebauten Entzerrvorverstärker und einen elektronisch stabilisierten Netzteil. Sie unterscheiden sich jedoch hinsichtlich des Bedienungskomforts und der Ausgangsleistung. Während der NF-Teil des „Klangmeister RS 10“ nur 2×6 W Sinusleistung liefert, gibt der des „Klangmeister RS 11“ 2×22 W ab. Sein Übertragungsbereich ist $15 \dots 20\,000$ Hz $\pm 1,5$ dB und die Leistungsbandbreite $20 \dots 15\,000$ Hz. Den Bedienungskomfort kennzeichnen getrennte Höhen- und Tiefenregler, Rumpelfilter, Scratchfilter, Lineartaste und Präsenzregler, mit dem sich der mittlere Frequenzbereich anheben und absenken läßt (um ± 10 dB bei 2,5 kHz).

Sony

Das Programm der Stereo-Bausteine von Sony umfaßt die Verstärker „TA-1080“ (2×30 W Sinusleistung, Frequenzbereich $40 \dots 100\,000$ Hz -2 dB, Klirrfaktor $< 0,15\%$), „TA-1120“ (2×50 W Sinusleistung, Klirrfaktor $< 0,1\%$, Frequenzbereich 10 bis $100\,000$ Hz -1 dB) und den UKW-Tuner „ST-5000 FW“, der im Eingang mit fünf Feldeffekttransistoren bestückt ist. Bei den Verstärkern sind die Endstufen durch eine elektronische Sicherung gegen Überlastung geschützt.

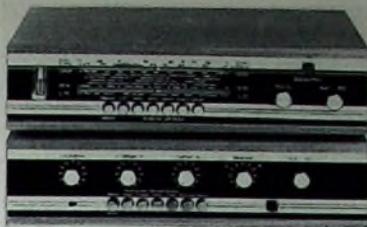
Studer

Mit dem UKW-Tuner „A 76“ zeigte Studer das wohl interessanteste Hi-Fi-Gerät der diesjährigen Hannover-Messe. HF-Vorstufe und Mischstufe sind mit Feldeffekttransistoren bestückt, und der Oszillator ist so stabil, daß keine Frequenzkorrektur (AFC) benötigt wird. Am ZF-Verstärkereingang liegt ein achtkreisiges passives Filter, das für die gesamte ZF-Selektion maßgebend ist und dessen Durchlaßkurve über 240 kHz weitgehend nach der Gaussschen Fehlerkurve verläuft, so daß die Gruppenlaufzeit in diesem Bereich konstant bleibt. An das Filter schließt sich ein fünfstufiger Begrenzerverstärker mit 5 MHz Bandbreite an, der mit integrierten Schaltungen bestückt ist. Die Demodulation erfolgt mit einem Leitungs-Demodulator mit 5 MHz Bandbreite, der aus zwei koaxialen Laufzeitkabeln mit $11,7$ ns Verzögerungszeit besteht. Durch die frequenzabhängige Impedanz der Leitungsstücke (eines ist am Ende offen, das andere kurzgeschlossen) wird die FM in AM umgewandelt und anschließend durch eine Gleichrichterschaltung gleichgerichtet.

Auch bei der Gewinnung des Hilfstägers für den Stereo-Decoder beschränkt man einen neuen Weg. Um die erforderliche Phasentrennung zwischen 19 -kHz-Pilotton und 38 -kHz-Hilfstäger zu erreichen, der den Schalt-Demodulator steuert, ist ein 76 -kHz-Oszillator vorhanden, dessen Ausgangsspannung über einen Impulsformer zu einem integrierten Frequenzteiler mit dem Teilverhältnis $1:2:4$ gelangt. Die hier erzeugte Frequenz von 38 kHz wird dem Schalt-Demodulator zugeführt. Die 19 -kHz-Frequenz und der Pilotton werden in einer Phasenvergleichsstufe verglichen, deren Ausgangsspannung über eine Kapazitätsdiode den 76 -kHz-Oszillator nachsteuert.

Südfunk

Die Stereo-Anlage „Soundmaster“ von Südfunk besteht aus dem Tuner „T 124“



Tuner „T 124“ und Verstärker „V 124“ von Südfunk

mit $10 \mu\text{V}$ Empfindlichkeit für 26 dB Signal-Rausch-Abstand bei Stereo-Betrieb und dem Verstärker „V 124“. Der „V 124“ hat 2×8 W Sinusleistung und überträgt den Frequenzbereich $20 \dots 20\,000$ Hz.

Toshiba

Mit einem Feldeffekttransistor in der Eingangsstufe ist auch das Steuergerät „SA-10“ von Toshiba bestückt. Der NF-Teil gibt 2×25 W Sinusleistung ab und hat einen Frequenzbereich von 30 bis $60\,000$ Hz.

Wega

Das Steuergerät mit eingebautem Plattenspieler „3200 HiFi“ von Wega wird jetzt als Typ „3201 HiFi“ mit der größeren Ausgangsleistung von 2×20 W geliefert. Das neue Steuergerät „3106“ hat einen UKW-Teil mit Diodenabstimmung und fünf Stationstasten. Sein NF-Teil mit 2×20 W Sinusleistung entspricht dem des „3201 HiFi“, jedoch sind zusätzlich noch Rausch- und Rumpelfilter sowie Linear- und Kontur-taste vorhanden.

Phono- und Tonhandgeräte

AEG-Telefunken

Das für die Stereo-Anlage „acusta hiFi“ neuentwickelte Tonbandgerät „magnetophon 250 HiFi“ mit den Bandgeschwindigkeiten $9,5$ und 19 cm/s erfüllt bei 19 cm/s die Bedingungen der Hi-Fi-Norm. Es arbeitet in Zweispurtechnik und hat getrennte Hör- und Sprechköpfe. Die Edelholz-Zarge läßt sich durch farbige Aufsteckplatten jeder Wohnraumgestaltung anpassen. Der Plattenspielerbaustein „W 250 HiFi“ enthält den Plattenspieler mit Wechselaomatik „PE 2020“.

Braun

Als Nachfolger des Plattenspielers „PCS 5“ brachte Braun den „PS 500“ heraus, der mit einer öldrucktauglich gedämpften Chassis-aufhängung und Antiskatingeinrichtung ausgestattet ist. Der Plattenteller wird



Plattenspieler „PS 500“ von Braun

über Zwischenglieder von einem Synchronmotor angetrieben. Eine konische Zwischenrolle ermöglicht die Drehzahl-Feineinstellung, die über ein Stroboskop kontrolliert werden kann.

Das neue Tonbandgerät „TG 550“ ist in allen Funktionen fernsteuerbar. Es wurde nach der Konzeption des „TG 502-4“ ent-

wickelt und übertrifft in allen Daten die Hi-Fi-Norm (Frequenzbereich 20 bis $20\,000$ Hz, Geräuschspannungsabstand > 55 dB, Gleichlaufschwankungen $< 0,1\%$); Bandgeschwindigkeiten $9,5$ und 19 cm/s.

BSR

Der Plattenspieler „UA 75“, das Spitzenmodell im BSR-Programm, hat einen Plattenteller von 28 cm Durchmesser, der etwa 3 kg wiegt. Der Antrieb erfolgt durch einen dynamisch ausgewuchteten Vierpolmotor. In der Ruhestellung wird der Tonarm automatisch arretiert. Wie alle modernen Hi-Fi-Plattenspieler, ist auch der „UA 75“ mit einer Antiskatingeinrichtung ausgerüstet.

Dual

Der im vergangenen Jahr vorgestellte Plattenspieler „1015“ wird jetzt als Typ „1015 F“ mit einer Drehzahl-Feinreglung geliefert, die einen Regelbereich von 6% hat. Außerdem wurde bei dem neuen Modell auf die nur selten benötigte Drehzahl $16\frac{2}{3}$ U/min verzichtet.

Garrard

Garrard erweiterte das Angebot durch den automatischen Plattenspieler „AP 75“, der unter der Typenbezeichnung „SL 75“ auch in Wechslerausführung geliefert wird, und den Plattenspieler „SL 95“. Alle Geräte haben eine Wählautomatik für Plattengröße und Drehzahl, Antiskatingeinrichtung, Tonarmlift, einen antimagnetischen Plattenteller mit antistatischer Plattenauf-lage.

Lenco

Der neue Plattenspieler „L 75“ von Lenco ist eine Weiterentwicklung des „L 70“, dessen Eigenschaften durch einen Plattenteller von $31,2$ cm Durchmesser und 4 kg Gewicht verbessert wurden. Für wow und flutter (bewertet nach DIN 45 507) werden $\pm 0,6\%$ angegeben. Der Rumpel-Fremdspannungsabstand ist 38 dB und der Rumpel-Geräuschspannungsabstand 60 dB.

Perpetuum-Ebner

Der neue Plattenspieler mit Wechselaomatik „PE 2020“, den Perpetuum-Ebner in Hannover erstmals vorstellte, wurde bereits im Heft 9/1968, S. 341-344, der FUNK-TECHNIK ausführlich beschrieben.

Philips

Aus dem magneto-dynamischen Tonabnehmersystem „GP 407“ entwickelte Philips das System „GP 411“, das sich in alle Tonköpfe mit $\frac{1}{2}$ -Zoll-Befestigung für das Abtastsystem einbauen läßt. Es hat einen Übertragungsbereich von 20 bis $20\,000$ Hz $\pm 2,5$ dB und eine Nachgiebigkeit von $> 10 \cdot 10^{-6}$ cm/dyn. Die Übersprechdämpfung ist ≥ 24 dB bei 1000 Hz und die empfohlene Auflagekraft $1,5 \dots 3$ p. Erwähnt sei auch noch das Studio-Tonbandgerät „PRO 12“, das wegen seines günstigen Preises auch für Tonbandamateure interessant sein dürfte.

Uher

Für den Hi-Fi-Freund, der sein Tonbandgerät nur an seiner Hi-Fi-Anlage betreiben will, brachte Uher unter der Typenbezeichnung „Royal de Luxe C“ eine Parallelauführung zum „Royal de Luxe“ heraus. Das Gerät hat keine Lautsprecher und NF-Endstufen, sondern nur Ausgänge zum Anschluß eines Verstärkers und eines Kopfhörers zur Mithörkontrolle vor und hinter Band. U. Radke

Neue Halbleiterbauelemente

Auf der diesjährigen Hannover-Messe vom 27.4 bis zum 5.5 warteten die Hersteller wiederum mit einer Reihe neuer Halbleiterbauelemente auf. Neben den neuen Produkten stand aber auch ein verstärktes Bemühen um das Aufzeigen neuer Anwendungen im Vordergrund. Besonders die Gebiete der Kraftfahrzeugelektronik und der integrierten Schaltkreise für die Unterhaltungselektronik erscheinen vielen Herstellern als besonders aussichtsreiche Märkte.

1. Tendenzen

1.1 Halbleiteranwendung im Kraftfahrzeug

Den sich erst noch entwickelnden Markt für Halbleiteranwendungen im Kraftfahrzeug kann man in die Gebiete für Zubehöreinrichtungen und für serienmäßige Einbauten unterteilen. Zubehöreinrichtungen wie Scheibenwischer-Automatiken, elektronische Zündanlagen, Drehzahlmesser, photoelektrische Parklichtsteuerungen usw. werden noch nicht serienmäßig eingebaut und deshalb auch nicht in großen Stückzahlen gefertigt. Anders ist der Sachverhalt bei serienmäßigen Einbauten. Neben extremen Forderungen an die Zuverlässigkeit stehen auch sehr harte Preisforderungen. Daß von der Kraftfahrzeugindustrie grundsätzlich Vertrauen auch in größere elektronische Einbauten gesetzt wird, zeigt beispielsweise der serienmäßige Einbau einer elektronisch gesteuerten Benzineinspritzung, deren Steuerteil immerhin rund 60 Halbleiterbauelemente enthält. Für die Zukunft darf man aber damit rechnen, daß gerade die umfangreicheren Elektronikbauteile durch teilweise oder vollständige Integration preisgünstiger werden und daß sich so auch für die Halbleiterhersteller ein bedeutender Absatzmarkt ergibt.

1.2 Integrierte Schaltungen in der Unterhaltungselektronik

Viel diskutiert wurden auf der Hannover-Messe die Aussichten für die Anwendung integrierter Schaltungen in der Unterhaltungselektronik. Obwohl in einzelnen auf dem Markt befindlichen Geräten schon lineare integrierte Schaltkreise verwendet werden, konnte bisher nicht von einem nennenswerten Anteil im Vergleich zu den diskreten Halbleiterbauelementen gesprochen werden. Den Äußerungen vieler Bauelementehersteller und auch mancher Gerätehersteller war zu entnehmen, daß man schon für die nähere Zukunft mit einem weit größeren Einsatz von linearen integrierten Schaltungen rechnet. Dabei spielt das geringe Volumen dieser Bauelemente – von wenigen Ausnahmen abgesehen – praktisch überhaupt keine Rolle. Entscheidend sind vielmehr erreichbare Preisvorteile und auch höhere Zuverlässigkeit. Preisvergleiche dürfen in diesem Zusammenhang aber nicht nur in bezug auf die bisher verwendeten diskreten Bauelemente, sondern vor allem auch bezüglich der in der Gerätefertigung erreichbaren Einsparungen angestellt werden.

Selbstverständlich hängen die Preise integrierter Schaltungen auch stark von den gefertigten Stückzahlen und von ihrer Komplexität ab. Es kommt zu der zunächst

ganz gewohnt erscheinenden Situation, in der die Hersteller bei den Anwendern für die neuen Bauelemente werben und in der die Anwender untersuchen müssen, ob sie die neuen Produkte mit Vorteil verwenden können. Wegen der Komplexität der integrierten Schaltungen ist aber eine sehr enge Zusammenarbeit zwischen Hersteller und Anwender erforderlich, denn die bisher nur vom Anwender vorgenommene Schaltungsauslegung betrifft jetzt zu einem großen Teil auch den Hersteller einer integrierten Schaltung. Der sich daraus ergebende Optimierungsprozeß scheint jetzt aber in Gang gekommen zu sein. Wenn hier bisher auch nur von linearen integrierten Schaltungen die Rede war, so scheint die mögliche Anwendung digitaler integrierter Schaltkreise in der Unterhaltungselektronik noch nicht begraben zu sein. Entwicklungsarbeiten der Industrie aus letzter Zeit haben vielmehr neue Wege gezeigt, auf denen digitale Schaltkreise vielleicht doch noch in die Rundfunk- und Fernsehempfänger einziehen können (s. auch S. 420-422 in diesem Heft). Sicher wird es aber noch einige Jahre dauern, bis man zu definitiven Ergebnissen gelangt.

2. Neue Produkte

Bei den im folgenden behandelten Bauelementen handelt es sich auch insofern um eine Auswahl, als es sicher nicht sinnvoll ist, jede Ergänzung im Typenprogramm mit den ausführlichen Daten vorzustellen.

2.2 Halbleiter für die Unterhaltungselektronik

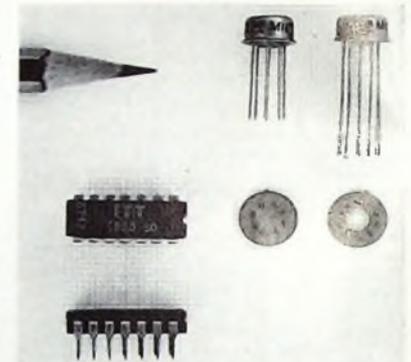
2.2.1. Diskrete Bauelemente

Für die Anwendung in NF-Vor- und Treiberstufen gibt es bei AEG-Telefunken jetzt zu den Typen BC 107, BC 108, BC 109 im Metallgehäuse eine Kunststoffausführung, und zwar die Transistoren BC 167, BC 168, BC 169 sowie BC 237, BC 238, BC 239. Diese beiden Reihen unterscheiden sich lediglich durch die Reihenfolge der Anschlüsse. Für die Anwendung in Fernsehempfängern stehen als neue Transistoren BF 177, BF 178 (Video-Endstufen) und BF 179 A bis C (Farbdifferenz-Endstufen) zur Verfügung. Für ZF-Stufen in Fernsehgeräten mit BF 167, BF 173, BF 184, BF 185 gibt es jetzt ebenfalls äquivalente Typen im Kunststoffgehäuse. Neben anderen Ergänzungen im Diodenlieferprogramm gibt es als weitere Abstimmdiode im Kunststoffgehäuse jetzt die BB 105 in drei Sortierungen.

Auch bei Ditratherm wurde das Programm der Standardtransistoren durch äquivalente Kunststoffausführungen ergänzt. Genannt seien hier die neuen PNP-Transistoren BC 177 bis BC 179 (TO-18-Gehäuse) beziehungsweise BC 204 bis BC 206 (Kunststoffgehäuse). Sie stellen Komplementärtypen zu den NPN-Transistoren BC 107 bis BC 109 dar. Im neuen X-65-Plastikgehäuse gibt es als Nachfolgetypen für BF 167, BF 173 jetzt die HF-Transistoren BF 277 und BF 278. Von den neuen Dioden sei hier die SFD 186 als Antennenschutzdiode für Autoempfänger genannt, die eine Durchbruchspannung von 120 V hat und mindestens 20 Entladungen in beiden Richtungen eines auf 12 kV geladenen 1-nF-Kondensators über 2 kOhm standhält.

Von den zahlreichen neuen Halbleitern im Lieferprogramm von *Intermetall* sei hier die neue Reihe BC 250 bis BC 253 erwähnt, die PNP-Transistoren im Plastikgehäuse für allgemeine Anwendungen umfaßt. Für Leistungs-Endstufen gilt es jetzt auch bei *Intermetall* den NPN-Transistor 2N3055 ($U_{CE0} = 60$ V, $I_{Cmax} = 15$ A, $P_{tot} = 115$ W) im TO-3-Gehäuse.

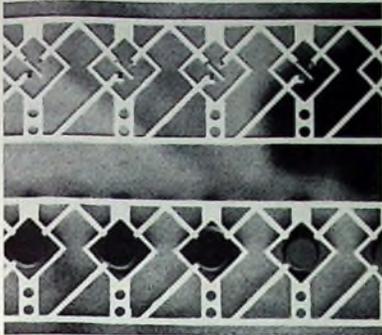
Eine interessante Entwicklung gab es bei den Z-Dioden: ZTK 33 nennt *Intermetall* eine lineare integrierte Schaltung im TO-18-Gehäuse. Sie ist ein Zweipol, der schaltungstechnisch zu behandeln ist wie eine normale 33-V-Z-Diode. In erster Linie wurde sie für die Stabilisierung der Abstimmspannung elektronisch abgestimmter Fernseh- und Rundfunkenerwickelt. Bei vielen Anwendungen wird durch den Einsatz dieser Diode die Schaltung



Größenvergleich von integrierten Schaltungen (*Intermetall*) mit einer Bleistiftspitze; links zwei Dual-in-line-Gehäuse, oben rechts zwei modifizierte TO-5-Gehäuse, darunter zwei Abstandsscheiben für die Montage

gegenüber Schaltungen mit konventionellen Z-Dioden dieser Spannung wesentlich vereinfacht, weil wegen der günstigen Eigenschaften der ZTK 33 meist auf Temperaturkompensation der mit ihr erzeugten Referenzspannung verzichtet werden kann. Auf einem monolithischen Silizium-Kristall sind mehrere Dioden und Z-Dioden mit teils negativem und teils positivem Temperaturkoeffizienten in geeigneter Weise zusammengeschaltet. Dadurch ergibt sich gegenüber der bekannten Z-Diode ZF 33 ein um den Faktor 50 besserer Temperaturkoeffizient bei nur einem Drittel des dynamischen differentiellen Widerstands.

Bei *Siemens* sah man neben ergänzenden Komplementärtypen zu NPN-Transistoren im Plastikgehäuse (BC 157 bis BC 159 und BC 257 bis BC 259) auch Germanium-Planartransistoren (AF 279, AF 280) für den UHF-Bereich im neuen tablettenförmigen Kleinplastikgehäuse. Es ergibt besonders gute HF-Eigenschaften bei günstigen Einbauverhältnissen. Für NF-Endstufen hoher Leistung nahm *Siemens* den Transistor BD 130, der dem bekannten 2N3055 entspricht, in die Fertigung auf. Erwähnt sei hier noch der BF 111, ein NPN-Transistor für Luminanz- und RGB-Endstufen mit hoher Sperrspannung ($U_{CER} = 200$ V) und großer Festigkeit gegen den zweiten Durchbruch.



Die Germanium-UHF-Transistoren AF 279 und AF 280 von Siemens in T-Spezialbauform eignen sich besonders für Anwendungen in Fernsehgeräten bis 900 MHz. Das Bild zeigt die Systemträgerbänder für diese Transistoren, oben mit schon aufgetragenen Systemen, unten die bereits vergessenen Transistoren.

Feldeffekttransistoren für HF- und NF-Anwendungen stellte Texas Instruments vor. Die Typen BF 244, BF 245 - sie unterscheiden sich nur durch die Anschlussfolge - eignen sich für Eingangs- und Mischstufen bis in den UHF-Bereich, während der Feldeffekttransistor BC 264 vor allem im NF-Bereich Anwendung findet. Die NPN-Transistoren BF 257 bis BF 259 haben Sperrspannungen bis zu 300 V und eignen sich beispielsweise für Video-Endstufen und NF-Endstufen im A-Betrieb bei hoher Betriebsspannung.

Einen neuen Transistor BF 200 für HF-Vorstufen im UKW-Bereich hat Valvo entwickelt. Mit ihm kann man Eingangsstufen aufbauen, die auch größere Signale verarbeiten können und in denen der Transistor mit exakter Rauschanpassung betrieben wird. Für ZF-Stufen in Fernsehempfängern gibt es als Nachfolgetypen vom BF 167 und BF 173 jetzt die datengleichen Plastikausführungen BF 186 und BF 197.

2.2.2 Integrierte Schaltungen

Als Muster zeigte AEG-Telefunken die integrierten Schaltungen H 381 TAA und H 467 TAA. Erstere ist ein dreistufiger Verstärker für Frequenzen bis zu 600 kHz bei 80 dB Leistungsverstärkung, der als kombinierter Aufnahme- und Wiedergabeverstärker für Tonbandgeräte in Frage kommt. Die andere (komplexere) Schaltung ist ein NF-Verstärker mit 1 W Ausgangsleistung an 8 Ohm. Sie enthält 11 Transistoren, 5 Dioden und 14 Widerstände.

Nippon Electric (NEC) stellte den dreistufigen Differenzverstärker und Ratiodektor in integrierter Technik μ PC 16 für den Ton-ZF-Teil in Fernsehempfängern vor. Die mittlere Spannungsverstärkung ist 70 dB, und die Begrenzung setzt bei 400 μ V_{eff} am Eingang ein. Die NF-Ausgangsspannung erreicht 300 mV_{eff} bei 25 kHz Hub.

Zwei neue lineare integrierte Schaltkreise CA 3041 und CA 3042 im Dual-in-line-Gehäuse hat RCA entwickelt. Sie enthalten Ton-ZF-Verstärker, Ratiodektor und NF-Vorverstärker für Fernsehempfänger. CA 3041 eignet sich zum Ansteuern einer Endröhre, während CA 3042 für die Verwendung von Transistor-Endstufen dimensioniert ist. Mit einer Bandbreite von 100 kHz bis 20 MHz eignen sich die Bauelemente auch für den ZF- und NF-Teil von UKW-Empfängern.

CA 3036 heißt ein integrierter Doppel-Darlingtonverstärker von RCA im TO-5-Gehäuse, der vor allem für die Anwendung in Stereo-Verstärkern, beispielsweise als Schneidkennlinienentzerrer für magnetische Tonabnehmer, gedacht ist. Für die Anwendung in einer akustischen Fernbedienungseinheit für Fernsehempfänger entwickelt ist der lineare Schaltkreis CA 3035. Er enthält drei im TO-5-Gehäuse untergebrachte Breitbandverstärker für 0,5 beziehungsweise 2,5 MHz Bandbreite, die sich auch als ZF- und NF-Verstärker eignen.

Erwähnt sei an dieser Stelle auch ein sechsstufiger bistabiler Frequenzteiler PD 455, der als integrierte Schaltung in MOS-Feldeffekttransistor-Technik von General Electric entwickelt wurde. Er kann auch für Frequenzteilerstufen in elektronischen Organen verwendet werden.

Siemens erweiterte das Angebot integrierter Linearschaltungen um den fünfstufigen NF-Verstärker TAA 420, bei dem der Kollektor der zweiten Stufe und der Basisanschluß der dritten Stufe herausgeführt sind, so daß man dort Lautstärkeregelung und Klangreglernetzwerke einfügen kann. Die Spannungsverstärkung des zweistufigen Eingangsteils ist 31 dB, die des dreistufigen Ausgangsteils \geq 70 dB. Die maximale Ausgangsspannung bei 4% Klirrfaktor ist 2,4 V an 330 Ohm.

Für die Anwendung als FM-ZF-Verstärker eignet sich der neue dreistufige Breitbandverstärker TAA 510 von Siemens. Er enthält 10 Transistoren, 7 Dioden und 11 Widerstände in monolithischer Technik und ist im DIN-Gehäuse 5 C 10 mit 8,4 mm Durchmesser und 5 mm Höhe untergebracht. Die Spannungsverstärkung bei 10,7 MHz ist \geq 61 dB.

Auch Signetics-Socor stellte einen HF/ZF-Verstärker ($f_{\max} \approx 100$ MHz) in integrierter Technik vor, der mit der Typenbezeichnung SE510J im TO-88-Gehäuse, mit der Bezeichnung NE510A im Dual-in-line-Gehäuse erhältlich ist. Er enthält im wesentlichen zwei Differenzverstärkerstufen mit Konstantstromquelle, die auch in Kaskodeschaltung betrieben werden können. Für HF-Anwendungen günstig ist die sehr kleine Rückwirkungskapazität von nur 0,1 pF.

Das recht umfangreiche Programm für lineare integrierte Schaltungen von Valvo umfaßt neben dem schon in der Serienfertigung eingesetzten FM-ZF-Verstärker TAA 350 und anderen Ausführungen jetzt auch den Schaltkreis TAA 460. Er eignet sich als aktiver Synchrondemodulator in Farbfernsehempfängern (s. auch S. 422).

2.3 Halbleiter für industrielle und kommerzielle Anwendungen

Auch in diesem Abschnitt kann nur eine kleine Auswahl neuer Entwicklungen vorgestellt werden, obwohl gerade auf dem kommerziellen Gebiet ständig neue Bauelemente hinzukommen.

Bei Hewlett Packard sah man eine Reihe von Breitbandverstärkern für den Frequenzbereich von 10 MHz bis 2 GHz. Es handelt sich um Dünnschichtschaltungen auf Tantalfilm, wobei als Substrat synthetischer Saphir verwendet wird, der eine sehr gleichmäßige Dielektrizitätskonstante hat. Aus der Typenreihe HP 35000 A bis HP 35005 A seien hier die wichtigsten Daten des zuletzt genannten Verstärkers angegeben: Die Spannungsverstärkung ist 40 ± 3 dB im Frequenzbereich 0,1 bis 2 GHz,

und die Ausgangsleistung an 50 Ohm erreicht 20 mW. Die Gehäuseabmessungen sind rund 50 mm \times 25 mm \times 13,5 mm.

Neue Silizium-PNP-Transistoren für hohe Spannungen stellte RCA vor. TA 2819 ($U_{CE0} = 200$ V) und TA 2819 A ($U_{CE0} = 300$ V) sind für einen maximalen Kollektorstrom von 1 A ausgelegt und stellen Komplementärtypen von den NPN-Transistoren 2N3440 und 2N3439 dar. Interessant dürfte auch der neue HF-Leistungstransistor TA 2758 sein, der sich gut für SSB-Anwendungen im Frequenzbereich 2 bis 30 MHz eignet. Durch eingebaute Dioden wird ein temperaturstabiler Betrieb erreicht. Alle Anschlüsse sind vom Gehäuse isoliert, so daß man bei der Schaltungsauslegung freie Hand hat. Für den Transistor wird eine minimale Ausgangsleistung von 75 W PEP bei 30 MHz, einer Verstärkung von 13 dB, einem Wirkungsgrad von 40% und einem Intermodulationsabstand von 30 dB garantiert.

Daß auch an schon länger bekannten Transistortypen noch Verbesserungen vorgenommen werden, demonstrierte Sescro mit dem SES 3055, einem Nachfolger des 2N3055, jedoch mit einer Transistrefrequenz von 10 MHz und einer besonders gleichmäßigen Stromverstärkung über einen großen Kollektorstrombereich. Auch erste Muster eines Transistors mit $U_{CE0} = 120$ V, $I_{CM} = 15$ A und $f_T > 10$ MHz standen zur Verfügung.

Als nahezu idealen kontaktlosen Schalter kann man den 6-Kanal-Multiplexschalter μ M 3701 in integrierter MOS-Schaltungstechnik von SGS Fairchild betrachten. Der Durchgangswiderstand ist etwa 300 Ohm, der Sperrwiderstand etwa $2 \cdot 10^{11}$ Ohm. Eingebaut ist der Sechsfachschalter mit gemeinsamem Ausgang in ein Flachgehäuse mit 14 Anschlüssen. Alle Eingänge sind mit Dioden zum Schutz gegen statische Aufladungen beschaltet.

Beispielsweise für die Kraftfahrzeugelektronik interessant ist der Silizium-PNP-Transistor BSY 59 im Plastikgehäuse SOT 25 von Siemens. Er hat hohe Stoßstrombelastbarkeit und eignet sich damit zum Schalten von Glühlampen in Blinkerschaltungen. Neben anderen photoelektronischen Bauelementen gibt es bei Siemens jetzt auch Photowiderstände auf Cadmiumsulfid- und Cadmiumsulfoselenid-Basis. Die fünf Typen RPY 60 bis RPY 64 sind für maximale Betriebsspannungen von 100 bis 220 V zugelassen und überdecken zusammen das gesamte Lichtspektrum.

Sony stellte als neues Halbleiterbauelement die Magnetodiode MD 30 A vor. Im Prinzip wirkt sie wie ein magnetfeldabhängiger Widerstand, der aber im Gegensatz zu den Feldplatten auf der mit Magnetfeldern beeinflussbaren Lebensdauer injizierter Ladungsträger in einem Halbleiter beruht. Als Beispiel für die Empfindlichkeit sei hier eine Brückenschaltung aus vier Magnetodioden genannt, die bei einer Betriebsspannung von 9 V und einem Feld von 1 kG rund 3 V Ausgangsspannung liefert. Die Magnetodiode kann ohne Empfindlichkeitsabnahme bis zu Frequenzen von etwa 10 kHz verwendet werden.

Die direkte Umwandlung von Gleichstromleistung in Mikrowellenenergie mittels relativ einfacher Bauelemente gewinnt an Bedeutung. Sylvania zeigte einen Avalanche-Dioden-Oszillator für den Bereich 8,2 bis 12,4 GHz, der 50 mW abgeben kann. Das Ziel ist die Entwicklung von Halbleitern, die viele der heute üblichen Reflexklystrons ablösen können. Gu.

Umwandlung von Rechteckschwingungen in lineare Sägezahn-schwingungen

Zur Prüfung von Verstärkern benutzt man neben Sinus- und Rechteckschwingungen auch Sägezahn-schwingungen, da sie eine bequeme Kontrolle der Linearität gestatten. Bei Verstärkern nicht zu geringer Frequenzbandbreite entspricht die oszillo-graphische Darstellung eines Sägezahns genau der dynamischen Kennlinie. Oft wird gewünscht, die von einem vorhandenen Rechteckgenerator gelieferten Schwingungen in Sägezähne umzuwandeln. Da die meistens benutzten Integrationsverfahren

nächst abgekappt erscheinenden negativen Spitzen sich voll entwickeln. Damit diese Regelzeit nicht noch durch die Kondensatorformation erhöht wird, empfiehlt sich die Verwendung von Tantalkondensatoren für C 9 und C 10. Die mit der über R 5 angelegten Steuerspannung erhaltene Amplitudenkorrektur wird um so besser arbeiten, je weniger die Stromverstärkung von T 2 sich mit dem Kollektorstrom ändert. Mit Transistoren wie 2N2613, 2N3707, BC 109, BC 149, BC 169, BC 173 bleibt

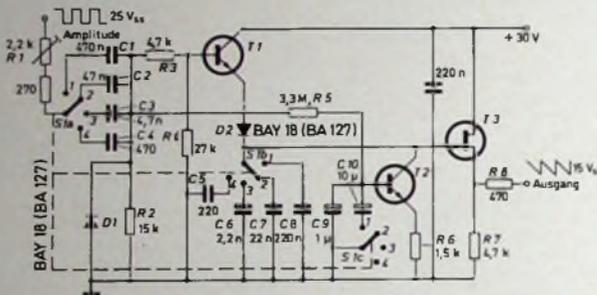


Bild 1. Zur Erzeugung der Sägezahn-schwingungen wird ein Kondensator (C 5, C 6, C 7 oder C 8) mit einem der Arbeitsfrequenz proportionalen Strom entladen

eine bei steigender Frequenz fallende Amplitude ergeben, wurde eine Schaltung entwickelt, bei der ein stromkonstanter Entladungsvorgang frequenzabhängig gesteuert wird.

Die über R 1 (Bild 1) ankommende Rechteckspannung wird zunächst mit C 1, C 2, C 3 oder C 4 und R 2, D 1 differenziert. Die Frequenzbereiche (1: 10 ... 100 Hz, 2: 100 bis 1000 Hz, 3: 1 ... 10 kHz, 4: 10 ... 100 kHz) werden mit S 1 entsprechend denen des vorhandenen Rechteckgenerators umgeschaltet. An D 1 entsteht eine etwa frequenzproportionale Gleichspannung mit der der weiter unten behandelte Integrationsvorgang gesteuert wird. Zunächst gelangen die bei der Differentiation entstandenen positiven Impulse über den Spannungsteiler R 3, R 4 an die Basis des Emitterfolgers T 1. Er bewirkt eine Stromverstärkung der Steuerimpulse und gestattet ein rasches Aufladen (Rücklauf des Sägezahns) der Integrationskondensatoren C 5 bis C 8. Für T 1 ist deshalb ein für hohen Kollektorstrom ausgelegter Transistor zu verwenden (beispielsweise BC 126, 2N3706, 2N4400).

Die Entladung des jeweiligen Integrationskondensators erfolgt über T 2, dessen Ausgangswiderstand durch Gegenkopplung mit Hilfe von R 6 erhöht ist. Man erreicht dadurch eine bessere Linearität der Entladung. Der Basisstrom von T 2 ist proportional der oben erwähnten Steuerspannung, die über R 5 angelegt und mit C 9 oder C 10 gesiebt wird. Eine gute Linearität wird nur erreicht, wenn diese Siebung mit einer hohen Zeitkonstante arbeitet. Nach Umschalten auf den untersten Frequenzbereich (Stellung 1) dauert es daher erst einige Sekunden, bis die zu-

die Amplitude bei einer Frequenzänderung von 1:10 mit einer Abweichung von höchstens $\pm 5\%$ konstant. Wenn auch nach längerer Zeit die negativen Spitzen des Sägezahns abgekoppelt erscheinen, so ist R 5 zu verringern; bei Begrenzung an den positiven Spitzen ist dieser Widerstand zu vergrößern.

Die Entladung des Integrationskondensators kann nur linear erfolgen, wenn die Sägezahnspannung mit einem Element sehr hohen Eingangswiderstands abgenommen wird. Die entsprechende Anpassung wird durch den Feldeffekttransistor T 3 in Drainschaltung (2N3819, 2N4301 und ähnliche Typen) erreicht. R 8 dient zum Schutz vor Überlastung bei Kurzschluß am Ausgang. Das Oszillogramm (Bild 2) zeigt die hohe Linearität der mit der Schaltung erhaltenen Sägezähne. Wenn der Einbau in einen vorhandenen Sinus- und Rechteckgenerator beabsichtigt



Bild 2. Oszillogramm eines 1-kHz-Sägezahns

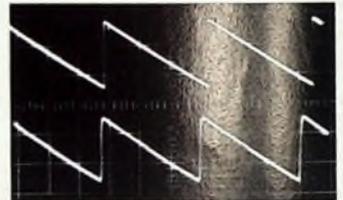


Bild 3. Sägezähne von 10 kHz (oben) und von 100 kHz (unten) bei unzureichender Abschirmung zwischen der Integrationschaltung und dem Oszillator zur Erzeugung des Steuersignals

ist, dann ist auf gute Abschirmung zu achten, da sonst die negativen Differentiationsimpulse bei hohen Frequenzen auf den RC-Oszillator zurückwirken können (Bild 3). H. Schreiber

Kraftfahrzeug-Elektronik

Automatischer Parklichtschalter

Technische Daten

Versorgungsspannung	$U_{N1} = 9 \dots 15 \text{ V}$
Ansprechschwelle bei Beleuchtungsstärke (mit dem Potentiometer P einstellbar)	$E \geq 20 \text{ lx}$
Glühlampe	12 V/1,8 W

Die im Bild 1 gezeigte Anordnung schaltet die Parkleuchte eines Kraftfahrzeugs automatisch ein und aus, wenn eine mit dem Potentiometer P einstellbare Schwelle der Beleuchtungsstärke unter- beziehungsweise überschritten wird.

Der Spannungsteiler aus dem Photowiderstand R_p und dem Potentiometer P liefert eine von der Beleuchtung abhängige Ausgangsspannung an den Eingang des aus den NPN-Transistoren T 1 und T 2 gebildeten Schmitt-Triggers. Der Kondensator C 1 (von der Basis von T 1 nach Masse)

verhindert das Ansprechen der Schaltung auf kurze Lichtimpulse, die beispielsweise von vorbeifahrenden Kraftfahrzeugen ausgehen. Durch die Verwendung eines PNP-Transistors in der Endstufe, der die Glüh-

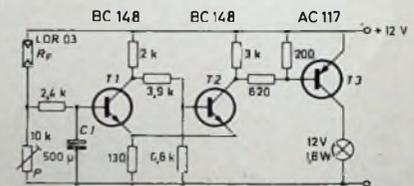


Bild 1. Schaltung zum automatischen Ein- und Ausschalten einer Parkleuchte in Abhängigkeit von der Tageshelligkeit

lampe der Parkleuchte ohne Zwischenrelais direkt aus- und einschaltet, ergibt sich ein sehr einfacher Schaltungsaufbau.

(Nach Telefunken-Unterlagen)

Transistorbestückte elektronische Taste

Technische Daten

- Geschwindigkeit: etwa 40 bis 180 Bpm (stetig regelbar)
- Zeichenabstand: stetig regelbar
- Punkt-Strich-Verhältnis: von 1:1 bis 1:3 stetig regelbar
- Betriebsarten: automatisch, Dauerton
- Senderleistung: Tastrelais mit einem Arbeitskontakt
- Tongenerator: eingebaut
- Frequenz des Tongenerators: etwa 900 Hz
- Lautstärke: regelbar
- Ausgangsleistung des Tongenerators: 50 mW
- Stromversorgung: eingebautes Netzteil
- Bestückung: 3 x BCY 58 X, 2 x AC 179, BC 109 B, BC 107 A
- Abmessungen: 203 mm x 154 mm x 63 mm
- Gewicht: 2,5 kg

Morsezeichen bestehen aus langen und kurzen Tonimpulsen. Die Zeitdauer eines langen Zeichens (Strich) muß genau die dreifache Zeitdauer eines kurzen Zeichens (Punkt) ausmachen. Außerdem soll der Abstand zwischen einem Zeichen dem Zeitabstand eines Punktes entsprechen. Der Buchstabenabstand ist genauso lang wie eine Strichlänge.

Beim Geben mit einer einfachen Morsetaste hängt die Einhaltung der Zeitab-



Bild 1. Gesamtansicht der elektronischen Morsetaste

Bild 2. Schaltung des Gerätes

stände der Tonimpulse innerhalb eines Zeichens und deren Zwischenräume von der Fähigkeit des Funkers ab. Diese Anforderungen erfüllen elektronische Tasten automatisch.

Die beschriebene elektronische Morsetaste (Bild 1) ist transistorbestückt und enthält neben dem Impulsgeber für Striche und Punkte einen Tongenerator zum Mithören

der gegebenen Zeichen. Der eingebaute Lautsprecher des Tongenerators ist durch einen Schalter (an der Buchsenleiste des Gehäuses) abschaltbar. Wegen der elektronischen Stabilisierung der Betriebsspannung bleibt die Gebegeschwindigkeit auch bei Netzspannungsschwankungen gleich.

Die Schaltung (Bild 2) der elektronischen Morsetaste besteht aus dem Impulsgeber, dem Tongenerator mit NF-Verstärker und dem elektronisch stabilisierten Netzteil.

Impulsgeber

Die eigentliche elektronische Morsetaste ist der Impulsgeber mit den Transistoren T 5, T 6 und T 7. Der in Kollektorschaltung arbeitende Transistor T 5 wirkt als Trennstufe und verhindert, daß die Entladung des Elektrolytkondensators C 11 durch die Basisströme von T 6 und T 7 und durch Verändern des Potentiometers P 3 beeinflußt wird. Außerdem sind dadurch die Einstellungen des Punkt-Strich-Reglers, des Pausenreglers und des Geschwindigkeitsreglers weitgehend unabhängig voneinander.

An die Buchse Bu 1 wird der Geber (Wabblen) angeschlossen. Beim Geben von Strichen (Bu 1; Anschlüsse 2, 3 geschlossen), erhält die Basis von T 5 volle positive Spannung. Gleichzeitig lädt sich C 11 auf. Der Transistor T 5 wird leitend und steuert T 6 und T 7. Durch die Relais A und B in den Kollektorkreisen dieser Transistoren fließt jetzt ein hoher Strom. Die beiden Relais ziehen an, und ihre Kontakte schalten um. Durch Öffnen des Kontaktes a' von Relais A wird der Tastkreis unterbrochen. An der Basis von T 5 liegt nur noch die Aufladespannung von C 11, die den Transistor noch offenhält. C 11 wird nun über R 17, P 2 und den Innenwiderstand

von neuem, vorausgesetzt, daß der Geber weiterhin gedrückt ist.

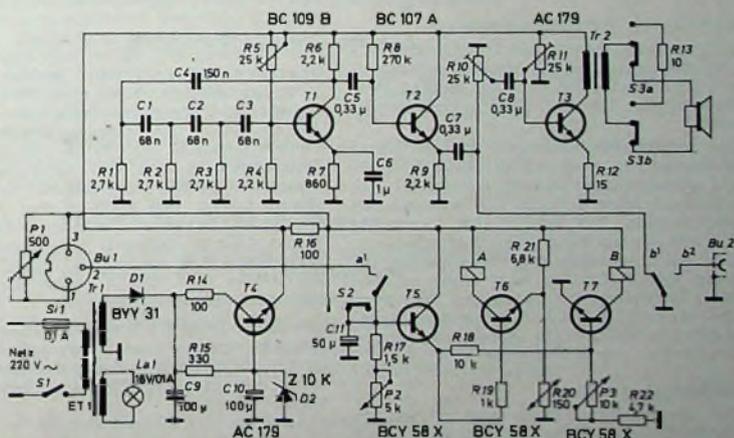
Die Zeichenlänge hängt von der Entladezeit des Kondensators C 11 ab. Drückt man den Geber in Stellung Punkt (Bu 1; Anschlüsse 1, 2 geschlossen), erhält C 11 seine Spannung über den Teiler P 1, R 17 sowie P 2 und wird deshalb nicht auf die volle Spannung geladen. Die Entladezeit von C 11 ist dadurch kürzer, und die Relais fallen schneller ab.

Durch Einfügen des NTC-Widerstandes R 20 in den Emittterkreis von T 6 wurde eine weitgehende Temperaturunabhängigkeit der Morsetaste erreicht. Mit P 1 läßt sich das Punkt-Strich-Verhältnis, mit P 2 die Geschwindigkeit und mit P 3 das Zeichen-Pausen-Verhältnis einstellen. An Buchse Bu 2 wird der Morsetasteneingang des Senders geschaltet. Mit S 2 läßt sich die elektronische Morsetaste auf Dauerton umschalten.

Tongenerator mit NF-Verstärker

Um die gegebenen Morsezeichen mithören zu können, wurde zusätzlich ein Tongenerator mit NF-Verstärker eingebaut. Die Tonfrequenz erzeugt das Phasenschiebernetzwerk C 1, C 2, C 3, C 4, R 1, R 2, R 3. Diese RC-Kombination liefert eine Frequenz von etwa 900 Hz. Der RC-Generator lädt sich mit dem Trimmregler R 5 auf einwandfreien Sinus einstellen.

Die Tonfrequenz wird über C 5 ausgekoppelt. Damit der Generator durch die NF-Endstufe nicht zu stark belastet wird, liegt zwischen Generator und NF-Endstufe eine Pufferstufe. Diese Pufferstufe arbeitet mit dem Siliziumtransistor BC 107 A und ist für hohe Eingangsspannungen ausgelegt. Über R 8 erhält T 2 seine positive Basisversorgung. Die Spannungsverstärkung



der Basis-Emitter-Strecke der Transistoren T 5, T 6 und T 7 entladen. Relais A und B bleiben so lange angezogen, bis die Kondensatorladung und somit die Spannung an der Basis von T 5 auf einen bestimmten Wert abgesunken sind. Die beiden Relais fallen nun wegen des sinkenden Kollektorstroms, ab Kontakt a' von Relais A schließt wieder, und der Vorgang beginnt

dieser Stufe ist < 1. Die Tonfrequenz wird am Emittter von T 2 über C 7 ausgekoppelt. Der Lautstärkereglter R 10 ist gleichspannungsfrei angeschlossen. Das heiße Ende von R 10 liegt am Umschaltkontakt b' des Relais B. Bei nichtgedrücktem Geber (Relais B nicht angezogen) wird die über C 7 ausgekoppelte Tonfrequenzspannung an Masse gelegt.

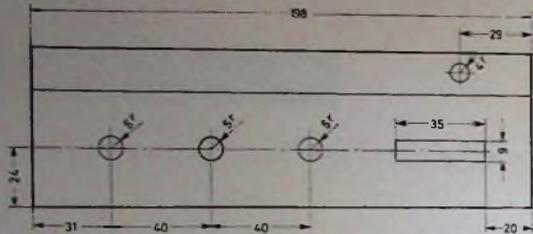


Bild 3. Bohrschema der Frontplatte

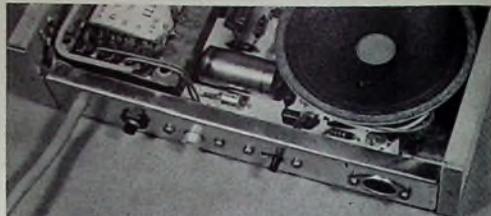


Bild 4. Blick in das Innere des Gerätes mit Buchsenleiste

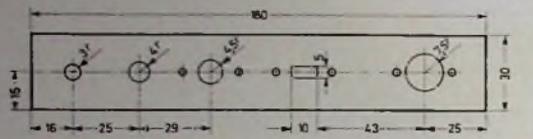


Bild 5. Anordnung der Buchsen, des Schalters und des Lautstärkepotentiometers auf der Rückseite

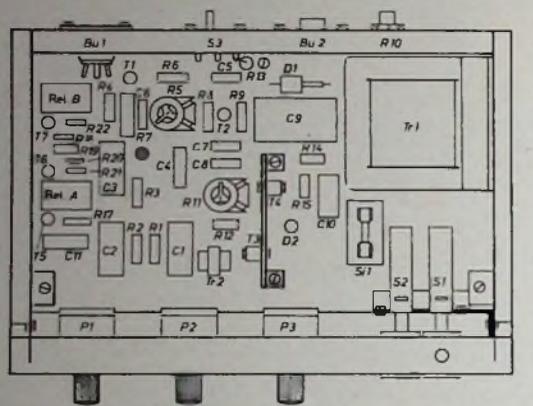


Bild 6. Ansicht des fertigen Gerätes ohne Gehäuse

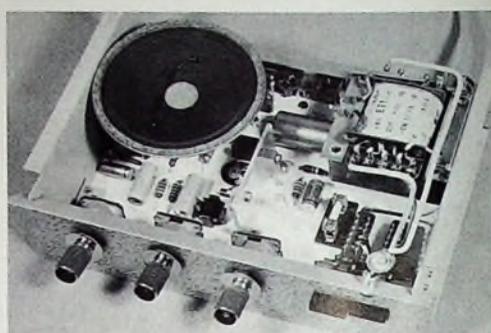


Bild 7. Einzelteilanordnung auf der Montageplatte

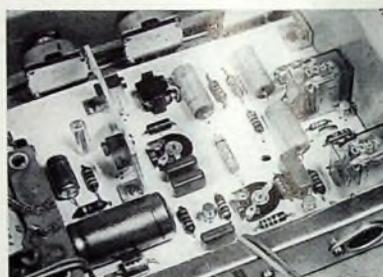


Bild 8. Blick auf das Chassis bei abgeschraubtem Lautsprecher

Über C 8 gelangt die Tonfrequenzspannung an die Basis des NF-Endstufentransistors T 3 (AC 179). Mit R 11 wird der Kollektorstrom von T 3 auf 15 mA eingestellt. Die Ausgangsleistung erreicht etwa 50 mW. Mit S 3 läßt sich der eingebaute Lautsprecher abschalten. Damit die Eintakt-Endstufe bei abgeschaltetem Lautsprecher nicht überlastet wird, liegt parallel zur Sekundärseite des Ausgangstransformators der Abschlußwiderstand R 13 (10 Ohm).

Elektronisch stabilisierter Netzteil

Gebeegeschwindigkeit und Tonhöhe des RC-Generators müssen bei etwaigen Netzspannungsschwankungen konstant bleiben. Deshalb ist der Netzteil elektronisch stabilisiert.

Die vom Netztransformator T r 1 gelieferte Netzspannung wird mit der Siliziumdiode D 1 gleichgerichtet und mit C 9 gesiebt. Der Längstransistor T 4 (AC 179) arbeitet als Serienregler. R 14 schützt den Transistor T 4 vor Überlastung oder Kurzschlüssen. C 10 siebt zusätzlich die Versorgungsspannung. Der Siebfaktor liegt dabei um den Wert der Stromverstärkung von T 4 höher. Die durch die Z-Diode D 2 und den Längstransistor stabilisierte Ausgangsspannung am Emitter von T 4 ist etwa 9,5 V.

Mechanischer Aufbau

Die elektronische Morsetaste ist in ein handelsübliches Metallkleingehäuse „88/1“ von Leistner eingebaut. Auf der linken Seite der Frontplatte befinden sich der Drehknopf des Potentiometers zum Einstellen des Punkt-Strich-Verhältnisses, daneben die Drehknöpfe der Potentiometer für Gebeegeschwindigkeit und Zeichen-Pausen-Verhältnis. Rechts davon ist der Schalter für Dauer- oder Automatik sowie Ein/Aus und über dem Ein-Aus-Schalter am schrägen Frontplattenteil die Kontroll-

lampe angebracht. Das Bohrschema der Frontplatte geht aus Bild 3 hervor.

An der Gehäuserückseite (Bilder 4 und 5) sind von links nach rechts der Lautstärke-regler R 10, Bu 2, S 3 und Bu 1 sichtbar. Die Montageplatte besteht aus einer weißen doppellagigen Resopalplatte (Abmessungen 178 mm x 164 mm). Druckstagenagregat und Chassis sind mit Blechwinkeln aus 1 mm verzinktem Eisenblech gehalten. Hinter dem Druckstagenagregat befinden sich der Netztransformator, der elektronisch stabilisierte Netzteil, ferner die Pufferstufe mit NF-Endverstärker, RC-Generator und Impulsgeber. An den Lautsprechermagneten wurde eine Mutter angeklebt und der Lautsprecher auf einer Abstandsrolle mit einer Schraube am Chassis befestigt. Das Kühlblech für den Längstransistor und den NF-Endstufentransistor besteht aus einem 55 mm x 40 mm großen und 2 mm dicken Aluminiumblech. Es ist so zu biegen, daß ein 35 mm x 5 mm großer L-Winkel entsteht. Widerstand R 16 liegt unter dem Chassis. Die Bilder 6, 7 und 8 lassen die Auslegung des Chassis erkennen.

Als Geber kann ein Wabblersbaustein verwendet werden (im Vordergrund von Bild 1). Er läßt sich in ein gesondertes Gehäuse oder in die elektronische Morsetaste selbst einbauen.

Inbetriebnahme und Abgleich

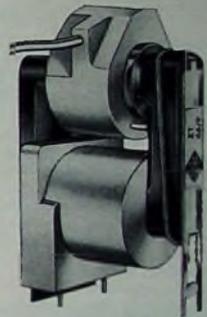
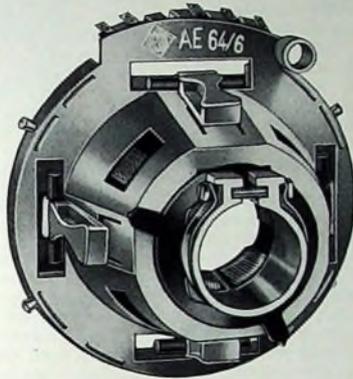
Vor dem ersten Einschalten des Gerätes ist eine sorgfältige Verdrahtungskontrolle auf mögliche Fehler oder Kurzschlüsse empfehlenswert. Dann wird mit dem Trimmregler R 5 die Ausgangsspannung vom RC-Generator auf einwandfreien Sinus eingestellt; hierzu ist ein Oszillograf notwendig. Man kann aber auch nach dem Gehör auf geringste Verzerrung einstellen.

Einzelteilliste

Elektrolytkondensatoren, 15/18 V	(NSF)
Kondensatoren „MKS“, 63 V = (C 5, C 6, C 7, C 8)	(Wima)
Kondensatoren „MKH“, 400 V = (C 1, C 2, C 3)	(Siemens)
Kondensator „MKL“, 63 V = (C 4)	(Siemens)
Widerstände, 0,5 W	(Dralowid)
NTC-Widerstand „K 11“	(Siemens)
Trimpotentiometer „59 Tr“	(Dralowid)
Trimpotentiometer „54 ZP“ (R 10)	(Dralowid)
Potentiometer „55 U“	(Dralowid)
Ausgangstransformator „T 357“	(Haufe)
Netztransformator „ET 1“	(Engel)
Lautsprecher „P 8,5/A 1-13“	(Isophon)
Druckstagenagregat „2 x D 17,5 DV 40“	(Schadow)
Schlebeschalter (S 2)	(Schadow)
Stecklinse	(Jautz)
Drehknöpfe „450/6“	(Mazar)
Flansch-Steckdose, 3polig	(Preh)
Einbaubuchse für Koaxialstecker „Tobu 1“	(Rim)
Relais „RA 1931/8“	(Kaco)
Wabblers-Einheit „2753/E“	(Bauer)
Gehäuse „88/1“	(Leistner)
Skalenlampe, 18 V/0,1 A	(Pertrix)
Sicherung	(Wickmann)
Z-Diode Z 10 K	(Intermetall)
Siliziumgleichrichter BYY 31	(Intermetall)
Transistoren BC 109 B, BC 107 A, 2 x AC 179	(Telefunken)
Transistoren 3 x BCY 58 X	(Siemens)

Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel

TELEFUNKEN



Zwei moderne TELEFUNKEN-Ablenkmittel für schwarz-weiß Fernsehgeräte

TELEFUNKEN-Zeilentransformator ZT 66/9

Dieser Zeilentrafo für die Ablenkung und Hochspannungserzeugung ist für Betrieb mit Selengleichrichter anstelle der sonst üblichen Hochspannungsgleichrichterröhre vorgesehen.

Der ZT 66/9 zeichnet sich aus durch sehr kleine Abmessungen und hohe Zuverlässigkeit und ist zum Einlöten in gedruckte Schaltungen vorgesehen.

TELEFUNKEN-Ablenkeinheit AE 64/6

Diese Ablenkeinheit zeichnet sich aus durch besonders gute Einstellmöglichkeit der Bildgeometrie.

Vier unabhängig voneinander einstellbare Stabmagnete ermöglichen optimale Kissen- und Trapezverzerrung.

Das schlagfeste Kunststoffgehäuse schützt vor Berührung der spannungsführenden Teile und sichert hervorragende mechanische Stabilität.

Zwei moderne TELEFUNKEN-Erzeugnisse zuverlässig und von höchster Präzision.

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten.

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
AEG-TELEFUNKEN
FACHBEREICH RÖHREN Vertrieb
7900 Ulm

Beurteilung der Stärke des Eingangssignals beim Amateurfunkempfänger

Die Amateure tauschen bei Beginn jeder Funkverbindung die „Rapporte“ aus, um zu erfahren, wie ihre Sendungen bei den Gegenstationen empfangen werden. Bei mangelhafter Verständlichkeit versucht man durch Nachstimmen von Sender und Empfänger, durch Frequenzwechsel oder durch Benutzung einer anderen Antenne eine Besserung zu erreichen. Zur Empfangsbeurteilung dient das internationale „RST-System“ (Tab. I), wobei R (read-

noch die unzuverlässige S-Meter-Eichung des Meßinstruments an Stelle einer μV -Eichung aufweisen

Bei vielen KW-Empfängern zeigt sich außerdem, daß bei gleicher Höhe der Eingangsspannung in den einzelnen Bereichen Abweichungen hinsichtlich der S-Meter-Anzeige bestehen. Hier dürfte bei verschiedenen Bereichen eine unterschiedliche Verstärkung des Signals bis zur Umsetzung auf die erste Zwischenfrequenz vorliegen, was eventuell auf Abgleichfehler zurückzuführen ist. Mitunter macht man auch die Feststellung, daß die Eichung der Skala bezüglich der S-Werte (5-dB-Schritte) nicht stimmt, weil die Kennlinie für die Anzeigespannung anders verläuft als die Skaleneichung. Als Beispiel für eine fortschrittliche Entwicklung auf diesem Gebiet kann der 2-m-Transceiver „2G 70 A“ von Götting & Griem angesehen werden, bei dem das Meßinstrument in μV und dB geeicht ist (Bild 1). Die Eichwerte beziehen sich auf einen Antenneneingangswiderstand von 60 Ohm und eine Empfängerbandbreite von 3,3 kHz. Als 0-dB-Wert wurde eine Eingangsspannung von 0,028 μV gewählt. Das ist die Rauschspannung, die

ein 60-Ohm-Widerstand bei Zimmertemperatur und Anpassung abgibt und die auch 1 kT_0 entspricht. Damit ergibt sich dann für S9 ein Wert von 45 dB beziehungsweise 5 μV . Die Beziehung zwischen S-Stufen, kT_0 , dB und Eingangsspannung ist aus Tab. II ersichtlich [1].

Rapporte über die Empfangsstärke, die nach einem in μV oder dB geeichten Meßinstrument gegeben werden, sagen der Gegenstation eindeutig, wie groß das Signal am Antenneneingang des Empfängers ist. Der Amateur muß sich aber immer darüber klar sein, daß auch ein noch so guter Empfänger mit einem in μV geeichten Meßinstrument für die Ablesung der Eingangsspannung keinen Feldstärkemesser darstellt. Die Umstände, derentwegen das Signal schwach oder stark ankommt, gehen aus der Beschreibung der verwendeten Empfangs- und Sendeanlagen hervor. Hier spielen eine große Rolle die örtliche Lage der Station (ob sie in einer Großstadt oder in ländlichen Gebieten mit hohem Grundwasserspiegel liegt) und die Art der verwendeten Antenne. Es kommt aber nicht so sehr auf eine große Signalstärke, sondern auf eine sehr gute Verständlichkeit während der Dauer der Funkverbindung an. Diese kann jedoch von auf der gleichen oder benachbarten Frequenzen arbeitenden Stationen, durch atmosphärische Störungen oder nichtentstörte elektrische Geräte am Empfangsort mehr oder weniger stark beeinträchtigt werden. Daher ist stets ein möglichst großer Signal-Stör-Abstand anzustreben und dieser zweckmäßigerweise auch beim Rapport mit anzugeben.

Tab. I. RST-System

R = Lesbarkeit	
1 nicht lesbar	4 lesbar
2 zeitweise lesbar	5 gut lesbar
3 schwer lesbar	
S - Lautstärke	
1 kaum hörbar	6 gut hörbar
2 sehr schwach hörbar	7 mäßig stark hörbar
3 schwach hörbar	8 stark hörbar
4 ausreichend hörbar	9 äußerst stark hörbar
5 ziemlich gut hörbar	
T = Tonqualität	
1 äußerst roher Wechselstromton	
2 roher, unmusikalischer Wechselstromton	
3 Wechselstromton, leicht klingend	
4 gleichgerichteter Wechselstrom, schlecht gefiltert	
5 musikalisch modulierter Ton (A 2)	
6 Trillerton	
7 unstabiler Gleichstromton	
8 stabiler Gleichstromton	
mit etwas Brummodulation	
9 reiner Gleichstromton	
0 x kristallreiner Ton	
c Chirp	
k Tastclicks	

ability) die Lesbarkeit, S (signal) die Stärke des Signals und T (tonequality) die Tonqualität bedeutet. Die T-Angabe findet jedoch nur bei Telegrafie Anwendung. Die Festlegung der Lesbarkeit und der Tonqualität erfolgt rein subjektiv nach dem Gehöreindruck, während die Signalstärke am S-Meter des Empfängers abgelesen wird.

Erfüllt heute das S-Meter noch seinen Zweck?

Bei dem als S-Meter dienenden Zeigerinstrument ist die Skala in neun S-Stufen eingeteilt und darüber in dB geeicht. Jede S-Stufe entspricht einer Änderung des Eingangssignals um 5 dB. Meistens weiß aber der Benutzer des Empfängers nicht, bei welcher Eingangsspannung vom Meßinstrument S9 angezeigt wird. Mitunter findet man jedoch in der Bedienungsanleitung – sofern noch vorhanden – mühsam unter vielen Serviceangaben einen diesbezüglichen Hinweis. Da keine internationale Normung vorliegt, werden die Geräte bei den verschiedensten Eingangsspannungen, beispielsweise 100 μV , 50 μV , 30 μV (Drake „R4“) und sogar 5 μV (Transceiver „2G 70 A“) an 60 Ohm, auf S9 geeicht, wodurch natürlich eine unterschiedliche Beurteilung der Signalstärke erfolgen muß. Unverständlich ist, warum selbst modernste Amateurfunkempfänger heute

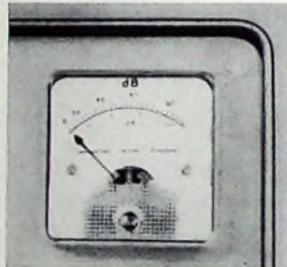


Bild 1. Meßinstrument mit μV - und dB-Eichung beim 2-m-Transceiver „2G 70 A“

Tab. II. Beziehung zwischen S-Stufen, kT_0 , dB und Eingangsspannung U

S	kT_0 ($B = 3 \text{ kHz}$)	dB (über 1 kT_0)	U (an 60 Ohm)
0	1	0	0,028 μV
1	3,16	5	0,05 μV
2	10	10	0,09 μV
3	31,6	15	0,16 μV
4	100	20	0,28 μV
5	316	25	0,5 μV
6	1000	30	0,9 μV
7		35	1,6 μV
8		40	2,8 μV
9		45	5 μV
		50	9 μV
		55	16 μV
		60	28 μV
		65	50 μV
		70	90 μV
		80	280 μV
		85	500 μV
		90	900 μV
		100	2,8 mV
		105	5 mV
		110	9 mV
		120	28 mV
		125	60 mV

Was könnte an Stelle des unzuverlässigen S-Meters verwendet werden?

In der Praxis genügt es zu wissen, um wieviel dB das ankommende Signal über dem örtlichen Störpegel oder über dem Eigenrauschen des Empfängers liegt. Das läßt sich leicht mit einem in dB geeichten HF-Dämpfungsregler feststellen, der zwischen Antenne und Empfängereingang geschaltet wird. Die Dämpfung ist dann so weit zu vergrößern, bis das Signal der Gegenstation kaum mehr gelesen werden kann. Der angezeigte Wert gibt die Signalstärke in dB über dem Störpegel an, wobei noch die Grunddämpfung des Reglers hinzuzuzählen ist.

Der Dämpfungsregler läßt sich aber auch noch für einen anderen Zweck einsetzen. Vielfach kommen die Stationen, unter anderem im 40-m-Band, mit so hohen Eingangsspannungen an, daß Kreuzmodulationsstörungen auftreten, die oft die Verständlichkeit schwächerer Amateursender erheblich erschweren. Mit dem Dämpfungsregler kann man dann die Antennenspannung entsprechend herabsetzen und unter solchen Umständen bessere Empfangsbedingungen schaffen.



Bild 2. HF-Spannungsteiler „65“ von Preh mit koaxialem Ein- und Ausgang

Für den Bau eines Dämpfungsreglers liefert Preh HF-Spannungsteiler (Bild 2) etwa in der Größe eines Potentiometers, die

sich für diesen Zweck sehr gut eignen. Sie werden mit Eingangswiderständen von 50, 60, 75, 120, 180, 250 und 300 Ohm ($\pm 10\%$) hergestellt, wobei der Ausgangswiderstand gleich dem Eingangswiderstand ist. Für das Zusatzgerät wurde der Typ „65“ (47 mm Durchmesser) mit einer Gesamtdämpfung von 65 dB $\pm 10\%$ verwendet. Der Spannungsteiler hat eine Belastbarkeit von 0,2 W und eine Grunddämpfung von 6 dB, die bei der Ablesung beziehungsweise bei der Eichung der Skala zu

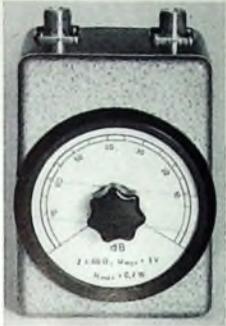


Bild 3. Dämpfungsregler mit HF-Spannungsteiler „65“ in einem Stahlblechgehäuse eingebaut

berücksichtigen ist. Er wurde in ein Stahlblechgehäuse (Bild 3) mit den Abmessungen 102 mm \times 145 mm \times 85 mm (Eltinger, München, Bestell-Nr. 9528 5) eingebaut und erhielt eine Skala mit 104 mm Durchmesser und Plexiglaszeiger (Mozar, Bestell-Nr. 147.32). Der Regler muß auf einem Winkel im Gehäuse montiert werden, da-

mit man den Drehknopf anbringen kann. Aus diesem Grunde und auch wegen des langen Kabelanschlußstutzens in Achsrichtung sowie aus Rücksicht auf den erforderlichen Krümmungsradius des hier

fung dieser Kurven mit einem Eichteiler ergaben sich nur unbedeutende Abweichungen, die für den Amateurbetrieb ohne Bedeutung sind. Bild 5 zeigt den Dämpfungsverlauf in Abhängigkeit von der Fre-

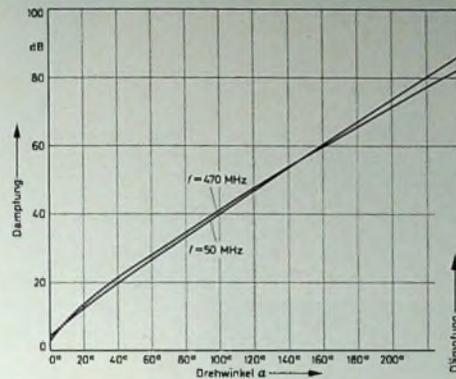
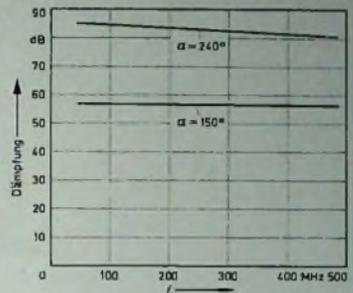


Bild 4. Dämpfungsverlauf des HF-Spannungsteilers „65“ in Abhängigkeit vom Drehwinkel

Bild 5. Dämpfungsverlauf des HF-Spannungsteilers „65“ in Abhängigkeit von der Frequenz



anzulötenden Koaxkabels ergab sich die erforderliche Gehäusetiefe von 85 mm. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß bei Verwendung von Koaxialbuchsen, die die Abschirmung des Kabels nicht mit einziehen, durch ein Abschirmblech zwischen Eingangs- und Ausgangsbuchse eine einwandfreie Entkopplung erreicht wird. Sonst stimmt nämlich die dB-Eichung bei höheren Frequenzen nicht mehr.

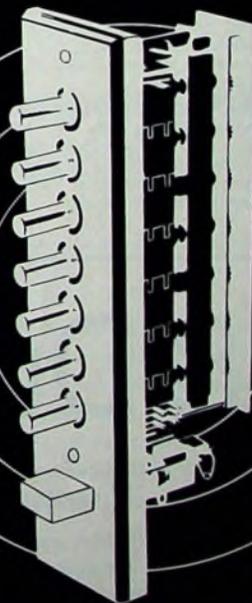
Die Eichung der Skala kann nach dem Diagramm (Bild 4) erfolgen, das die Dämpfung in Abhängigkeit vom Drehwinkel für 50 und 470 MHz angibt. Bei Überprü-

fung dieser Kurven mit einem Eichteiler ergaben sich nur unbedeutende Abweichungen, die für den Amateurbetrieb ohne Bedeutung sind. Bild 5 zeigt den Dämpfungsverlauf in Abhängigkeit von der Fre-

Schrifttum

- [1] Gotting, H. H.: S-Stufen, kT, dB, Spannung und Leistung. Niedersachsens-Rundschreiben des DARC Nr. 1/61

diese vorteile bietet der
schoeller drucktastenschalter 4142
 für varicap-abstimmung:
 universeller einbau, d. h. vertikal
 oder horizontal. gedrängte
 servicefreundliche konstruktion.
 ein- oder zweipoliger bereichsschalter
 bis zu sieben kontaktstellungen.



schoeller & co. elektrotechnische fabrik
 frankfurt a. m. süd mörfelder landstr. 115-119
 tel. 60231 telex 0411041



Die Technik moderner Service-Oszillografen

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 23 (1968) Nr. 10, S. 404

2.6.1.6. Bootstrap-Schaltung mit Sperrschwinger

An Hand von Bild 84 soll nun das Prinzip der mitlaufenden Ladespannung am Beispiel einer Sperrschwingerschaltung besprochen werden. Dieses recht interessante und praktisch auswertbare Prinzip zur Linearisierung läuft letzten Endes ebenfalls auf die Aufladung eines Kondensators mit konstantem Strom hinaus. Die Röhre $R\bar{0}1$ bildet zusammen mit dem Transformator Tr und dem Ladekondensator $C2$ einen Sperrschwinger. Der Ladewiderstand

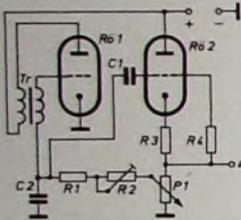


Bild 84. Sperrschwinger mit mitlaufender Ladespannung (Bootstrap-Schaltung)



Bild 85. Spannung am Katodenwiderstand des Katodenfolgers eines Bootstrap-Sperrschwingers; mitlaufende Ladespannung noch zu klein

Bild 86. Spannung am Katodenwiderstand eines Bootstrap-Sperrschwingers; mitlaufende Ladespannung größer



$(R_1 + R_2)$ liegt hier an einem Potentiometer $P1$, und wir denken uns zunächst den Schleifer in der untersten Stellung. Dann haben wir den normalen Sperrschwinger vor uns, der Kippspannungen mit exponentiell verlaufendem Anstieg liefert. Die an $C2$ auftretende Spannung wird über $C1$ dem Gitter der als Katodenfolger arbeitenden Röhre $R\bar{0}2$ zugeführt. Schiebt man nun den Potentiometerschleifer langsam nach oben, so addiert sich über $R1$ und $R2$ noch der Spannungsabfall an $P1$ zu der an $C2$ liegenden Spannung. Die Ladespannung von $C2$ bleibt daher nicht konstant, sondern steigt mit zunehmender Aufladung; es liegt eine „mitlaufende Ladespannung“ vor. Bei richtiger Bemessung ergibt sich als Folge davon ein konstanter Strom durch $C2$ und damit eine zeitlinear ansteigende Spannung, die am Punkt a abgegriffen werden kann (Bilder 85 und 86).

Dieses Prinzip hat den Vorteil, daß man restliche Linearisierungsfehler, wie sie bei anderen Schaltungen möglich sind, hier vollkommen kompensieren, teilweise sogar überkompensieren kann. Man findet die Bootstrap-Schaltung daher sehr häufig in modernen Oszillografen, allerdings in allen möglichen anderen Varianten, von denen wir später noch eine kennenlernen werden.

2.6.2. Triggerschaltungen

Triggerschaltungen sind heute sehr modern, da sie gegenüber den freischwingenden, nur synchronisierbaren Ablenkschaltungen große Vorteile, vor allem hinsichtlich der Genauigkeit, haben. Allerdings ist der Aufwand erheblich größer als bei den bis jetzt behandelten Anordnungen. Man nimmt das jedoch insbesondere in hochwertigen Oszillografen wegen der erwähnten Vorteile gerne in Kauf.

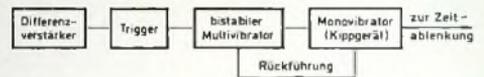


Bild 87. Blockschaltung eines triggerbaren Kippgerätes

Bild 87 zeigt zunächst an Hand einer Blockschaltung den grundsätzlichen Aufbau eines modernen triggerbaren Zeitablenkgerätes, wie wir es nicht nur in guten Labor-Oszillografen, sondern teilweise auch in hochwertigen Service-Oszillografen finden. Den Eingang bildet im allgemeinen ein Differenzverstärker, der einerseits eine hohe Übersteuerungsfestigkeit hat und andererseits eine leichte Umpolung der Eingangsspannung ermöglicht; darauf kommen wir noch zu sprechen. Der Ausgang des Differenzverstärkers steuert eine Triggereinrichtung, die nur die Aufgabe hat, aus dem beliebig geformten Eingangssignal einen Triggerimpuls mit sehr steilen Anstiegsflanken zu erzeugen. Außerdem ist diese Einrichtung meistens so beschaffen, daß sie sehr definiert auf eine bestimmte Amplitude, die der Differenzverstärker liefert, anspricht. Im übrigen ist die Ausgangsamplitude der Triggereinrichtung weitgehend unabhängig von Schwankungen des Eingangssignals, wenn es nur höher liegt als die soeben erwähnte Mindestamplitude, die man auch als Triggerschwelle bezeichnet.

Mit Hilfe dieser Triggerimpulse steuert man nun sehr exakt eine bistabile Schaltung, die durch zwei aufeinanderfolgende Impulse in zwei verschiedene stabile Zustände geschaltet werden kann. Trifft das Triggersignal ein, so kippt der bistabile Multivibrator in die eine Richtung und liefert dadurch ein Ausgangssignal, das nun erst zum Auslösen des eigentlichen Zeitablenkgerätes, das unselbständig arbeitet, dient. Im Bild 87 ist es als Monovibrator bezeichnet. Auch dessen Wirkungsweise werden wir noch kennenlernen. Dieser Monovibrator liefert eine zeitlinear ansteigende Spannung. Hat sie einen bestimmten voreinstellbaren Wert erreicht, so liefert der Monovibrator von sich aus ein Signal, das über die mit Rückführung bezeichnete Leitung zu dem bistabilen Multivibrator gelangt und diesen in seine zweite elektrische Lage umkippt. Nun steht der Multivibrator zur Aufnahme eines neuen

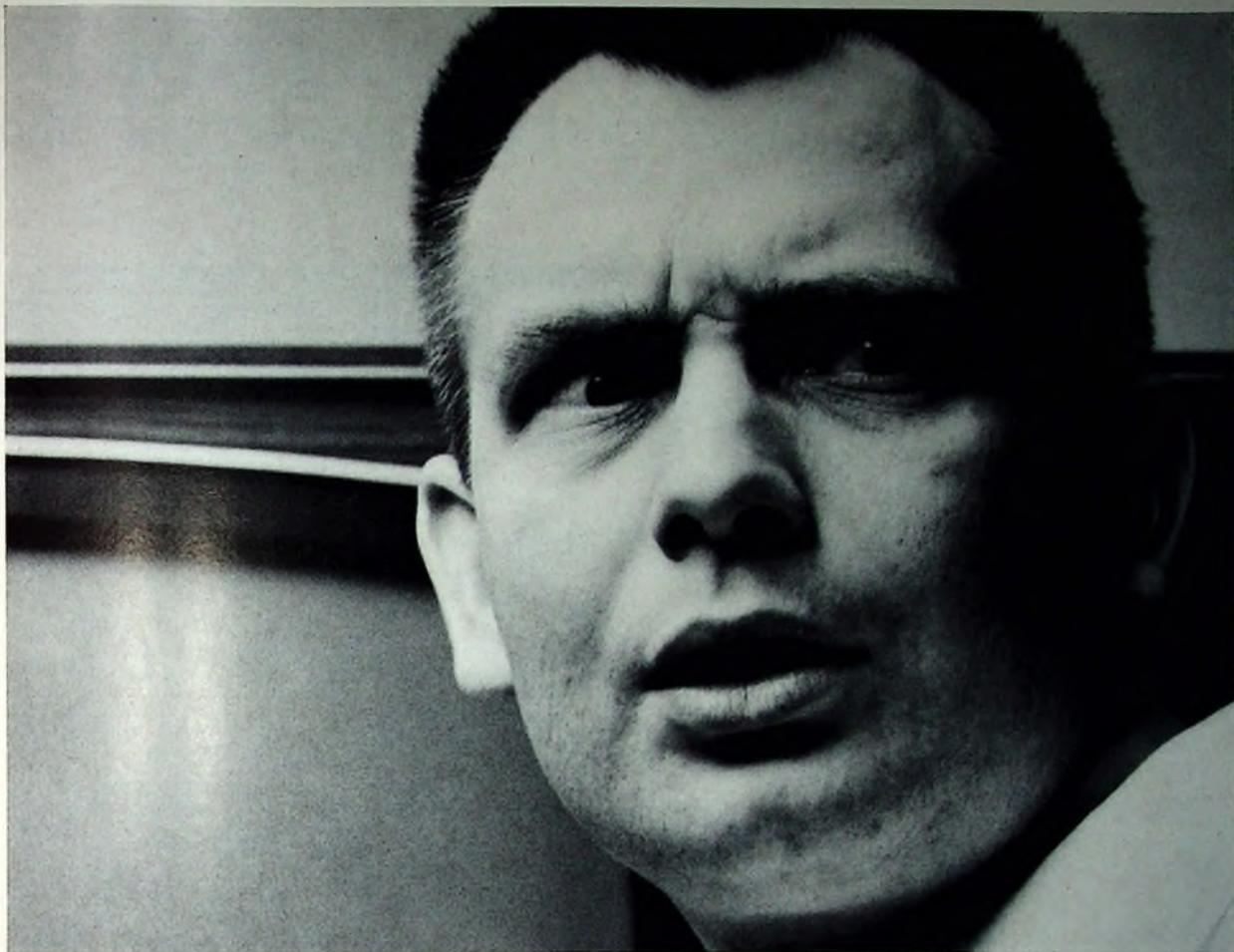
hifi 68 Düsseldorf



Internationale Ausstellung und Festival

bringt ein einmaliges Angebot land mit den vielseitigen Möglichkeiten der hochwertigen Musikwiedergabe im Heim.

30.8. bis 3.9.1968



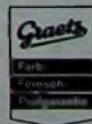
Lothar Kikum, Graetz-Werk Bochum

Bei jedem unserer Farbfernsehgeräte sieht er Rot...

Er gehört zu denen, die bei uns die Farbreinheit der Farbfernsehgeräte überprüfen und richtig einstellen.
Dabei kann es leicht geschehen, daß er rot sieht, wenn er nicht Rot sieht. Nämlich, wenn das Rot in seinem Prüfbild nicht rein genug ist. Tausend andere wären damit vielleicht zufrieden - aber nichts in der Welt könnte ihn bewegen, in solch einem Fall die **Prüfgarantiekarte** zu unterschreiben. Für die Auslieferung wäre dieses Gerät damit „gestorben“.
Genauso streng sind über hundert andere Prüfungen bei jedem einzelnen Fernsehgerät. Weil für uns ein Gerät erst dann perfekt ist, wenn alle Einzelteile und Funktionen ihre unbedingte Zuverlässigkeit bewiesen haben.

Darin sind wir heute besonders erbarmungslos. Wie unser **Prüfsystem**. Damit Sie und Ihre Kunden sich unbedingt auf die Qualität jedes Graetz-Gerätes verlassen können. - Wir wissen: Unsere Verpflichtung heißt Qualität.

Begriff des Vertrauens



Triggersignals bereit. Bis es eintrifft, bleibt die angeschlossene Monovibratorschaltung wirkungslos; sie verharrt in Wartestellung. Auf diese Weise erhalten wir eine Zeitablenkspannung, wie wir sie an Hand von Bild 62 genau besprochen haben.

Wir wollen nun die einzelnen Schaltstufen an Hand einiger Beispiele besprechen, hier aber schon vorausschicken, daß es unzählige Abarten gibt. Wir können nur einige typische Anordnungen herausgreifen, was jedoch nichts ausmacht, da die meisten anderen Schaltungsvarianten denselben Grundprinzipien folgen.

2.6.2.1. Differenzverstärker

Das Beispiel eines Differenzverstärkers zeigt Bild 88. Der Verstärker besteht aus den beiden Röhren $R\bar{0}1$ und $R\bar{0}2$ mit dem gemeinsamen Katodenwiderstand $R1$. Über die beiden Umschalter $S1a$, $S1b$ mit dem Gitterwiderstand $R3$ kann entweder das Gitter der einen oder der anderen Röhre an die Eingangsspan-

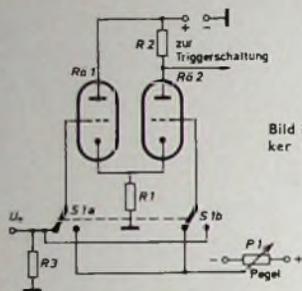


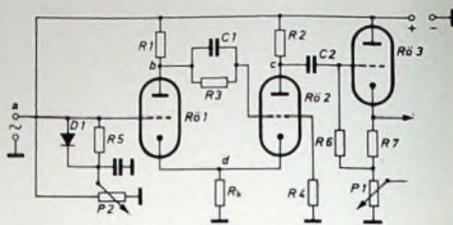
Bild 88. Differenzverstärker mit Niveauregelung

nung U_e (zu untersuchende Spannung) gelegt werden. Das Gitter der anderen Röhre liegt dann jeweils an dem Potentiometer $P1$, mit dem man das Gitter eine regelbare Gleichspannung zuführen kann. Bei der im Bild 88 angegebenen Schalterstellung erhält das Gitter von $R\bar{0}1$ die Meßspannung, während am Gitter von $R\bar{0}2$ die veränderbare Gleichspannung liegt. $R\bar{0}1$ verstärkt die Meßspannung, die über den gemeinsamen Katodenwiderstand $R1$ auch $R\bar{0}2$ steuert, so daß an $R2$ die verstärkte Meßspannung auftritt. Ihr ist ein Gleichspannungspotential überlagert, das man mit $P1$ einstellen kann. Dadurch vergrößert oder verkleinert man nämlich den Anodenstrom von $R\bar{0}2$, so daß der Spannungsabfall an $R2$ schwankt. Da die folgende Triggerschaltung an den Ausgang von $R\bar{0}2$ galvanisch angekoppelt ist, kann man erreichen, daß die Meßspannung die Triggerschaltung bei verschiedenen Zwischenwerten der Meßspannung auslöst. Auf diese Weise kann man genau bestimmen, welcher Augenblickswert der Meßspannung zum Auslösen der Triggerschaltung führen soll. Schaltet man $S1a$, $S1b$ um, so kehrt sich auch die Polarität der Meßspannung um, und man kann das Triggerniveau ebenfalls verschieben, nunmehr aber bezogen auf die Werte der anderen Halbwelle. Das ist sehr praktisch, da man in der Praxis bei genauer Untersuchung von zeitlichen Verläufen häufig an der Auslösung des Triggersignals an verschiedenen Stellen der Meßspannung interessiert ist.

2.6.2.2. Schmitt-Trigger als Impulsformer

Mit einem Schmitt-Trigger läßt sich bei beliebig geformter Eingangsspannung eine Ausgangsspannung erzeugen, die unabhängig von den Daten der Eingangsspannung eine sehr hohe Flankensteilheit aufweist und deren Amplitude durch Schwankungen der Amplitude der Eingangsspannung überhaupt nicht beeinflusst wird. Dabei kann man die Schaltung so einstellen, daß die Auslösung durch die Eingangsspannung exakt bei einem vorher eingestellten Wert der Eingangsspannung erfolgt. Wir wollen diese interessante und vielseitige Schaltung an Hand von Bild 89 näher besprechen.

Bild 89. Der Schmitt-Trigger



Die beiden Röhren $R\bar{0}1$ und $R\bar{0}2$ sind über $R3$ und R_k gleichstrommäßig gekoppelt. Die Vorspannung von $R\bar{0}1$ sei an $P2$ so eingestellt, daß diese Röhre gesperrt ist. Dann ist die Spannung am Punkt b so hoch, daß die Leitung am Gitter von $R\bar{0}2$ über $R3$ positiv genug ist, um $R\bar{0}2$ leitend zu halten, und an R_k entsteht ein entsprechender Gleichspannungsabfall. Das ist der stabile Zustand, von dem wir ausgehen. Legen wir nun an den Anschluß a eine irgendwie geformte, in positiver Richtung ansteigende Spannung, etwa eine Sinusspannung, so wird das Gitter von $R\bar{0}1$ zunehmend positiver. $R\bar{0}1$ beginnt allmählich Strom zu führen, die Spannung an b und damit auch am Gitter von $R\bar{0}2$ sinkt, und der Anodenstrom dieser Röhre erniedrigt sich. Diese Anodenstromerniedrigung ist zunächst größer als der Anodenstromanstieg von $R\bar{0}1$, so daß die Spannung an R_k fallende Tendenz zeigt.

Bei fortschreitender Erhöhung der Spannung am Steuergitter von $R\bar{0}1$ macht sich die Schaltung infolge des jetzt zur Auswirkung kommenden Rückkopplungsvorganges über $R3$ und R_k schnell „selbständig“. Der Anodenstrom von $R\bar{0}1$ steigt immer schneller an, in gleichem Maße fällt die Spannung an b und am Gitter von $R\bar{0}2$ ab, und in kürzester Zeit ist $R\bar{0}2$ vollständig gesperrt, während jetzt $R\bar{0}1$ leitet. Diese Röhre wirkt nun bei weiterem Spannungsanstieg am Gitter von $R\bar{0}1$ zunächst als einfacher Katodenverstärker, da $R\bar{0}2$ vollkommen ausfällt. In diesem Zustand verharrt die Schaltung so lange, bis die Steuerspannung an $R\bar{0}1$ wieder abfällt. Sie muß jedoch weiter als bis zu dem Wert abfallen, bei dem das erste Umkippen erfolgte, denn (bei geeigneter Dimensionierung des Spannungsteilers $R3$, $R4$) ist jetzt das Gitter von $R\bar{0}2$ so stark negativ geworden, daß die Spannung an b unverhältnismäßig hoch ansteigen muß, um $R\bar{0}2$ wieder in den leitenden Zustand zurückzuschalten. Die Steuerspannung am Gitter von $R\bar{0}1$ muß also auf ein tieferes Niveau fallen, als es zum Auslösen des ersten Kippvorganges erforderlich war. Man nennt diese Erscheinung die Hysterese des Schmitt-Triggers. Hat nun die Spannung am Gitter von $R\bar{0}1$ einen entsprechend tiefen Wert erreicht, so führt $R\bar{0}2$ wieder Strom. Die Spannung an R_k steigt dann sprunghaft an, wodurch jetzt $R\bar{0}1$ wieder vollkommen gesperrt wird. Die Spannung am Punkt b und damit auch die Spannung am Gitter von $R\bar{0}2$ steigt daher entsprechend an, so daß diese Röhre nun voll leitet. Der Ausgangszustand ist demnach wiederhergestellt.

Der besprochene Vorgang ruft am Punkt c eine Rechteckspannung mit hoher Flankensteilheit hervor, deren Amplitude infolge des Rückkopplungsvorganges von der Eingangsamplitude überhaupt nicht abhängt. Auch die Flankensteilheit ist keineswegs durch Steilheiten im Verlauf der Eingangsspannung bestimmt. Man kann nun über $C2$, $R6$ diese Rechteckspannung differenzieren und erhält dann am Gitter von $R\bar{0}3$ positive oder negative Impulse, von denen man die nichtgewünschte Polarität durch eine Diode gegebenenfalls kurzschließen kann. Am Ausgang der als Katodenfolger geschalteten Röhre $R\bar{0}3$ greift man nun sehr niederohmig an $P1$ die gewünschte Impulsspannung ab, die sich sehr gut zum Triggern weiterer Anordnungen eignet. Mit $P2$ kann man die Stromflußzeiten von $R\bar{0}1$ weitgehend kontinuierlich variieren. Damit läßt sich also das Triggerniveau genau einstellen. Infolge der galvanischen Kopplung des Eingangs des Schmitt-Triggers an den vorher besprochenen Differenzverstärker ist man nun in der Lage, mit Hilfe des im Differenzverstär-

NEU! 1 JAHR GARANTIE

zeninger servix

1 JAHR GARANTIE

zeninger servix

Dieses Zeichen garantiert für Qualität!

auf alle Transistoren und Dioden

Nützen Sie den Hi-Fi-Trend? Wir schufen das Vertrauen der Käufer. Mit dem unvergleichlichen Dual 1019.



Hi-Fi-Experten auf der ganzen Welt wissen: Der Dual 1019 ist ein einmaliger Verkaufserfolg. Kein automatischer Plattenspieler konnte bisher alle seine Vorzüge in dieser Präzision und Perfektion bieten: Exakte Neutralisierung der Skatingkraft von der ersten bis zur letzten Schallrinne. Tonarmlift mit direkter Betätigung. Mitlaufachse. Dynamisch ausbalancierter Tonarm. Ausgewuchteter Plattenteller. Drehzahlfeinregulierung. 15 Grad Abtasttechnik. Und viele weitere Raffinessen.

Der Dual 1019 ist Automatik-Spieler, Einzelspieler und Wechsler zugleich. Gebaut nach dem erfolgreichen Dual-Prinzip: Hi-Fi-Präzision in Großserie. Das macht den automatischen

Plattenspieler Dual 1019 – wie alle Dual-Geräte – preiswert.

Mit dem Hi-Fi-Verstärker, den Hi-Fi-Lautsprechern (6 Typen stehen zur Wahl.), dem neuen Hi-Fi-Tuner und der Stereo-Tonband-Componente ist die Componenten-Reihe von Dual nun vollständig: technisch ausgefeilt und aufeinander abgestimmt. Eine Componenten-Anlage für anspruchsvolle Musikfreunde. Zu vernünftigem Preis.

Achten Sie auf unsere Werbung. Unsere Dual 1019-Anzeigen schalten wir jetzt im Frühjahr 1968 wieder ein. Damit bestellen wir auch in diesem Jahr frühzeitig das Feld für ein gutes Hi-Fi- und Stereo-Geschäft. Wir verkaufen für Sie vor.

Zum guten Ton gehört Dual

Dual

Frage: Haben Sie genügend Werbematerial?
Wenn nicht - schreiben Sie uns!
Dual, Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen/Schwarzwald

Jeder Service
braucht ihn



PICO 3481
schießt -

das Bauteil heraus, auch aus durchkaschier-
ten Platten! - präzise - im Nanostop!
PICO 3481 ist in harter Praxis erprobt!
Prospekt P 81 Netto-Industriepreis DM 54,-

LÖTRING Abt. 1/18 1 BERLIN 12



Moderne Elektronik-Fachbücher
für Techniker - Studenten - Amateure.
Verlangen Sie kostenlos „RIM-Literaturfibel“!
RIM-Electronic-Jahrbuch '68
- 464 Seiten - Schutzgebühr DM 3,90, Nachn.
Inland DM 5,70. Vorkasse Ausland DM 5,60,
(Postscheckkonto München Nr. 13753).

8 München 15, Postfach 275. - Abt. F 2.

Telex 05-28166 rarim-d.



ker vorhandenen Niveaureglers die Ansprechschwelle des Schmitt-Triggers beliebig festzulegen.

Der Wert des Widerstandes R_3 ist von entscheidendem Einfluß auf die Hysterese des Schmitt-Triggers. Wählt man R_3 verhältnismäßig klein, so wird auch der Spannungssprung am Punkt b



Bild 90. Sinuskurve: Eingangsspannung am Gitter eines Schmitt-Triggers; Rechteckspannung: Ausgangsspannung des Schmitt-Triggers



Bild 91. Obere Kurve: Spannung am Katodenwiderstand eines Schmitt-Triggers (die Hysterese ist deutlich erkennbar); untere Kurve: Ausgangsspannung an der Anode des Schmitt-Triggers

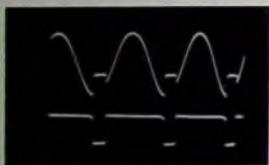


Bild 92. Wie Bild 91, jedoch Leitzeit der ersten Röhre sehr lang; die Rechteckkurve wird unsymmetrisch

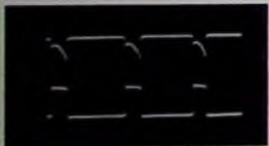


Bild 93. Wie Bild 92, jedoch kurze Leitzeit der ersten Röhre; die Rechteckspannung wird unsymmetrisch, es entstehen positive Impulse gegenüber den negativen Impulsen im Bild 92

sehr wirksam auf das Gitter von $Rö_2$ übertragen. Dann wird das Gitter stark negativ, und man braucht eine relativ hohe negative Steuerspannung am Gitter von $Rö_1$, um die Schaltung zurückkippen zu lassen. Die Hysterese ist also groß. Vorteilhaft ist dagegen die durch die starke Rückkopplung mögliche hohe Flankensteilheit, wozu noch der Kondensator C_1 beiträgt, der die Ein-

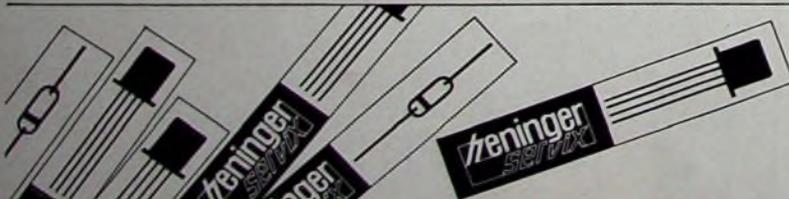
gangskapazität von $Rö_2$ kompensiert. Wenn man den Rückkopplungsfaktor verkleinert, indem man R_3 vergrößert oder nur einen Teil der Spannung an R_1 abgreift, so wird der negative Spannungssprung am Gitter von $Rö_2$ entsprechend geringer und die Hysterese kleiner. Dafür ist jetzt die Flankensteilheit erheblich schlechter, was sich aus der schwächeren Rückkopplung erklärt. Die geringe Hysterese dagegen macht den Schmitt-Trigger dann besonders als Spannungsdiskriminator geeignet. Da er aber nicht nur diese Aufgabe erfüllen soll, sondern gleichzeitig eine Spannung mit hoher Flankensteilheit abgeben muß, wird man bei der Dimensionierung Kompromisse wählen (Bilder 90 bis 93).

Die Ausgangsspannung am Potentiometer P_1 im Bild 89 dient zum Aussteuern des später zu besprechenden bistabilen Multivibrators. Vorher sei aber noch eine andere, sehr moderne Methode der Impulsformung besprochen. (Fortsetzung folgt)

Neue Bücher

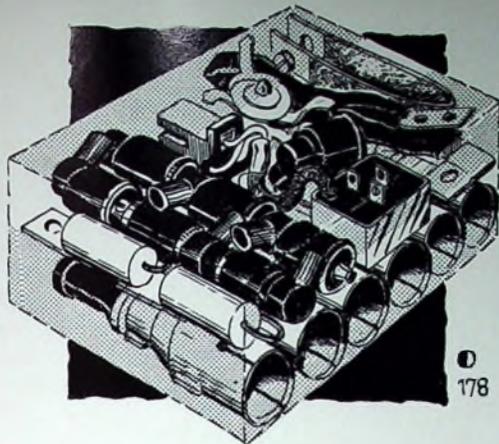
Halbleiter; Bd. II: Lineare Verstärkung. Von E. J. Cassignol. Eindhoven 1967, Philips Technische Bibliothek. 342 S. m. 214 B. 15,5 cm X 23 cm. Preis in Ganzl. geb. 59 DM.

Das Gebiet der Halbleiter wird unter anderem in der Reihe „Verschiedene Gebiete“ der Philips-Fachbücher in einem dreiteiligen Werk von E. J. Cassignol behandelt. Band I (Physik und Elektronik) befaßt sich mit den Grundbegriffen der zum Verständnis der in Halbleitern auftretenden physikalischen und elektronischen Vorgänge und erläutert Kennlinien, Transistorgrundschaltungen, Ersatzschaltbilder sowie Transistor-Vierpolkenngrößen. Der Band II geht nun auf die Anwendung des Transistors im linearen Verstärkungsbereich ein. Einleitend werden auf fast 100 Seiten zur Einführung in das Studium der Transistorschaltungen die Untersuchungsmethoden für lineare Systeme beschrieben und die Grundbegriffe der Halbleiter-Bauelemente besprochen. Der Hauptteil (Lineare Elektronik) des Buches ist in sechs Abschnitte gegliedert (Niederfrequenz-Spannungsverstärker, Video-Spannungsverstärker, Leistungsverstärker, Theorie und Anwendung der Gegenkopplung, Gleichstromverstärker, Hochfrequenz-Spannungsverstärker). Das Entwerfen und Berechnen von Verstärkerschaltungen wird an Hand von zahlreichen Beispielen und Übungsaufgaben praktiziert. Allerdings sind zum vollen Verständnis einigermaßen fundierte mathematische Kenntnisse notwendig. Zweckmäßig ist beispielsweise die Kenntnis der Sätze aus der Theorie der Netzwerke, das Beherrschen des Rechnens mit komplexen Widerständen, der Laplace- und Fourier-Transformation, der Matrizenrechnung und der Methode der Übertragungsdiagramme. Aber auch der hierin nicht so Geübte profitiert noch viel beim Studium des Buches. ja



Komplettes
Transistoren-
und Dioden-
programm,
einheitliche
Verpackung,
übersichtliches
Ordnungssystem





Der Inhalt macht's

bei den BERU-Entstörmittelsätzen. Sie erheben Sie der Mühe, die für die Entstörung eines Fahrzeuges notwendigen Teile selbst zusammenzustellen, denn ein BERU-Entstörmittelsatz enthält alle Teile in der richtigen Stückzahl, den richtigen Abmessungen und den erprobten elektrischen Werten, um eine einwandfreie Entstörung durchzuführen. Alle Sätze werden geliefert für Mittelwellen-Entstörung und für UKW-Entstörung. Verwenden deshalb auch Sie

BERU

Entstörmittelsätze

Verlangen Sie die Schrift: „Funkentstörung leicht gemacht“

BERU VERKAUFS-GMBH / 7140 LUDWIGSBURG



ROKA TRANSISTOR-Netzteil

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



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

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

Elektronische Orgeln selbstgebaut

- Tongeneratoren m. Netz- u. Vibr. DM 38,50
- 12 x 6 Oktaven, Bauteil DM 438,50
- 12 x 8 Oktaven, Bauteil DM 529,50
- Stummelpedal 13 Tasten DM 76,70
- Stummelpedal 25 Tasten DM 127,70
- Kirchenorgelpedal 30 Tasten DM 229,50
- Schweller m. Folwiderst. DM 35,—
- Orgelgehäuse auf 4 Beinen mit Deckel für 1 Manual DM 99,—
- Orgelgehäuse mit durchgehenden Wangen für 1 Manual DM 176,50
- dito für 2 Manuale DM 350,—
- Bänke 60 cm DM 79,50
- 100 cm DM 120,—
- 125 cm DM 136,50

Fordern Sie bitte meine kostenlose Preisliste mit genauer Beschreibung der Artikel an:

Karl-Erich Seelig
705 Hamburg 80, Harnackring 9

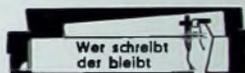
Elektronische Selbstbau-Organen

alle Größen. Nettoliste kostenlos, direkt von Electron Music, 4951 Döhren 70, Postfach 10/18

Christiani Elektronik-Labor

Grundlagen der Elektronik
Vermittelt durch neuartigen Fernlehrgang. Nach der Methode Christiani. Erlebt in selbstaufgebauten Versuchen. Durch eigens dafür entwickeltes Experimentiermaterial. Ein Lehrgang für jedermann. Keine technischen Vorkenntnisse nötig. Verlangen Sie unverbindlich Prospekt ELL.

Technisches Lehrinstitut
Dr.-Ing. habil. Christiani
775 Konstanz Postfach 1557



Hat's trotz Mehrwertsteuer leicht

MOGLER-Kassen halten schnell die versch. Umsatzarten fest, insbesondere auch Vorsteuerposten wie Frachten, die abziehbar sind. Alles ist nach Spanien getrennt zur schnelleren Abrechnung zur Verfügung. Fordern Sie unverbindlich Prospekt Nr. 188
MOGLER-Kassenfabrik, 71 Hellbronn.

Jetzt kaufen!

Preise stark herabgesetzt für Schreibmaschinen aus Vorführung und Retouren, trotzdem Garantie u. Umlaufrecht. Kleinstes Retouren, Fordern Sie Grottelkatalog 907 D

NÖTHEL Deutschlands größtes Schreibmaschinenhaus
34 GÜTTINGEN, Postfach 601

Preiswerte Halbleiter

AA 116	DM - 50
AA 117	DM - 55
AC 122 gn	DM 1,25
AC 151 V	DM 1,60
AC 187/188 K	DM 3,45
AD 133 III	DM 6,95
AD 148 V	DM 3,95
AF 118	DM 3,35
BC 107 A:B	DM 1,20 10/DM 1,10
BC 108 A:B	C DM 1,10 10/DM 1,—
BC 109 B:C	DM 1,20 10/DM 1,—
BC 170 B	DM 1,05 10/DM - 95
BF 115	DM 3,20 10/DM 3,—
ZG 2.7... ZG 33	je DM 2,40
2N 706	DM 1,85 10/DM 1,55
2N 708	DM 2,35 10/DM 2,20
2N 2218	DM 3,10 10/DM 2,90
2N 2219 A	DM 4,35 10/DM 3,95
2N 3702	DM 1,60 10/DM 1,50

Nur 1. Wahl. Schneller NN-Versand!
Kostenlose Bauteile-Liste anfordern

M. LITZ elektronische Bauteile
7742 St. Georgen, Postfach 55

Transformatoren und HF-Spulen zum Radiobasteln mit Transistoren. Kaho Elektroversand, 65 Mainz/2333

Kaufgesuche

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

Labor-Meßinstrumente aller Art. Charlottenburger Motoren, Berlin 30

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

Hans Kaminsky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Meisterschule für das Radio- und Fernstechnikerhandwerk in München

Träger: Landeshauptstadt München und Handwerkskammer für Oberbayern (in enger Zusammenarbeit mit der Elektroinnung München)

Beginn: Der nächste Tageslehrgang beginnt Mitte September 1968 und dauert bis Juli 1969

Ausbildungsziel: Vorbereitung auf alle Teile der Meisterprüfung

Finanzielle Beihilfen: Durch das Arbeitsamt

Unterkunftsmöglichkeiten: In Wohnheimen

Modernste technische Ausstattung und beste Lehrkräfte!

Anmeldung: Meisterschule für Radio- und Fernstechnik, 8000 München 80, Friedenstraße 26. Telefon: 40 18 61.

Fordern Sie einen kostenlosen Prospekt und Anmeldeformulare an!



Isolierschlauchfabrik

gewebte, gewebelose, Glas-silicium- und Silicon-Kautschuk-

Isolierschläuche

für die Elektro-, Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Hufenstr. 41-44

Zweigwerk: 8192 Garlenberg I. Obb.

RÜbezahlsr. 663

SONY®

Qualitätsmarke mit Weltgeltung

SONY Videocorder - ein neues, interessantes Geschäft für Sie!

Der SONY Videocorder ist eine tragbare volltransistorisierte Anlage für Fernsehaufzeichnung, -Speicherung und -Wiedergabe. Technisch perfekt - wie jedes Gerät mit der Qualitätsmarke SONY - und einmalig günstig im Preis.

Die komplette Anlage besteht aus dem Videocorder zur Aufzeichnung von Bild und Ton, der Video-Kamera mit Stativ für die Bildaufnahme, dem Mikrofon und dem Monitor zum Empfang aufzunehmender Fernsehsendungen und zur Wiedergabe und Kontrolle der Aufnahmen.

Die Anwendungsmöglichkeiten der SONY Videocorder-Anlage sind praktisch unbegrenzt. Hier nur einige Beispiele: Produktionskontrolle in der Industrie, Aufzeichnung wissenschaftlicher Untersuchungen, optisch-akustische Darstellung von Unterrichtsstoffen, Verkaufsförderung im Vertrieb, Selbstkontrolle für Künstler und Sportler, Speicherung von Fernsehsendungen für den kommerziellen und privaten Bereich usw. usw. Sie sollten gründlich über die SONY Videocorder-Anlage informiert sein. Schreiben Sie uns. Die Informationen liegen für Sie bereit.



ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH · 2300 KIEL · Westring 425-429