

A 3109 D

BERLIN

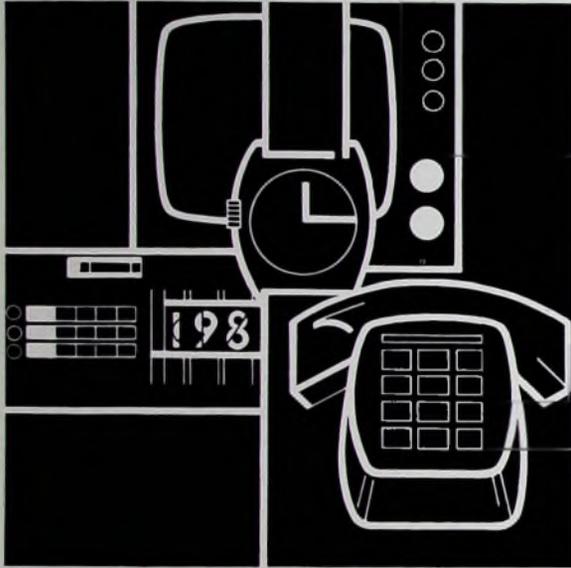
FUNK- TECHNIK



24 1970

2. DEZEMBERHEFT

M.O.S.*



M.O.S. – eine Technologie des Fortschritts, mit der unsere Entwicklungsgruppe in Freiburg täglich arbeitet. Für Standard-ICs ist das nichts Besonderes. Doch bei uns entstehen MOS-Schaltungen nach Kundenwünschen für die professionelle Funktechnik, die Nachrichtentechnik, die Meßtechnik und die Farbfernsehtechnik – und das ist für Deutschland schon etwas Besonderes.

Natürlich entwickeln wir auch unsere (normalen) bipolaren Schaltungen weiter. Doch auch hier bieten wir Ihnen Besonderes für Radio, Fernsehen, Uhren und Autos.

Unsere Erfahrungen in der Entwicklung maßgeschneiderter ICs sind bekannt. Sprechen Sie mit uns; wir entwickeln auch für Sie besondere Integrierte Schaltungen in Bipolar- und MOS-Technik.

* Metall, Oxyd, Silizium

INTERMETALL
Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH

ITT

gelesen · gehört · gesehen	948
FT meldet	949
Forschung — Entwicklung — Fertigung	953
Telefonmikrofon mit piezoelektrischem Wandler und integrierten Halbleiterverstärker	955
Die Situation auf dem Phonomarkt	956
Farbfernsehen	
Rasterkorrektur für 110°-Bildröhren-Ablenkschaltungen	957
Verzögerungsleitung „SDL 141“ für Farbfernsehempfänger	960
Fernsehen	
Übersicht über Tuner in Fernsehempfängern	961
Bücher und Broschüren	964
Berichte von der electronica 70	
Fortschritte auf dem Gebiet der passiven Bauelemente: Steckverbindungen aller Art	965
Schalter und Signalanzeigen	968
Fortschritte auf dem Gebiet der aktiven Bauelemente: Halbleiter-Funktionsbausteine	971
Persönliches	970
Meßtechnik	
Einfacher RC-Generator für Tonfrequenzen	973
Ausbildung	974
Für Werkstatt und Labor	
Zunderfreier Lötgalbenbetrieb	977

Unser Titelbild: Prüfung des Großrechners „TR 440“ im Konstanzer Werk von AEG-Telefunken. Der „TR 440“ ist der größte und schnellste Rechner, der in Europa entwickelt und gebaut wurde und auch bereits ausgeliefert worden ist.

Aufnahme: AEG-Telefunken

Aufnahmen: Verfassers, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfassers

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1 Berlin 52 (Borsigwalde), Eichborndamm 141-147, Tel.: (0311) 4121031, Telex: 0181432 vrlkt, Telegramme: Funktechnik Berlin, Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertreter: Albert Jänicke, Ulrich Radke, sämtlich Berlin, Chefredakteur: Werner W. Dielenbach, Kempten/Allgäu, Anzeigenleitung: Marianne Weidemann; Chefredakteur: B. W. Beerwirth, Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Postcheck-Konto: Berlin West 7664 oder Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 79302. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 2,80 DM, Auslandspreis laut Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrolith usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. — Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof



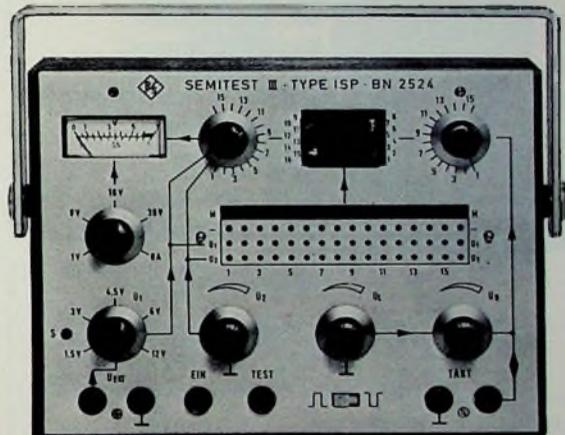
TTL, DTL, DTLZ, ECL, RTL...

Alle diese integrierten Logikschaltungen in Bipolar- oder MOS-Technik, auch solche mit speichernden Eigenschaften wie

RS- und JK-Flip-Flops, Register, Zähler, Frequenzteiler in Dual-in-Line, TO-5 oder Flat-pack-Gehäuse

prüft dieses Gerät schnell und einfach. Mit einem Zusatzkabel sogar auch dann, wenn sie schon auf Platten montiert sind.

Je ein Spezialadapter für die entsprechende IC-Bauform wird vom Grundadapter im Gerät aufgenommen. Versorgungsspannung und logischer Pegel können beliebig auf die (maximal 16) Adapteranschlüsse geschaltet werden.



SEMITEST III IC-Tester für logische Schaltkreise

Die Prüfspannungen bis 12 V liefern acht eingebaute 1,5-V-Batterien. Höhere Spannungen bis max. 40 V können über Buchsen extern zugeführt werden. U_1 ist in fünf Bereichen einstellbar: 1,5/3/4,5/6/12V. U_2 ist stufenlos von 0 bis ca. 10V regelbar. Ein Impulsgenerator (RS-Flip-Flop mit nachgeschalteter Pufferstufe) liefert den Prüf-Taktimpuls. Der L-Pegel ist zwischen 0 und U_2 einstellbar, während der Nullpegel (< 100 mV) bei Belastung durch Änderung des Generator-Innenwiderstandes (max. 1 k Ω) variiert werden kann.

Die Prüfpulse mit jitterfreier Flanke haben eine Anstiegszeit von 100 ns. Miteinem Schiebeschalter ist die Flankenrichtung L \rightarrow O oder O \rightarrow L wählbar.

Das Gerät wiegt nur 1,8 kg und paßt mit den Abmessungen 220x100x180 mm in eine Aktentasche. Fragen Sie nach dem Preis — er ist äußerst günstig.

ROHDE & SCHWARZ

8 München 80, Mühldorferstraße 15, Telefon (0811) 401981, Telex 5-237/RS

PHILIPS

Wissen und Information durch
Philips Fachbücher
... aus der Praxis ... für die Praxis

Die große Zahl der Vorbestellungen
und Anfragen beweist es:

**Auf diesen Band
haben Sie gewartet**



Ing. F. Dokter und
Dipl.-Ing. J. Steinhauer
**Digitale Elektronik
in der Meßtechnik
und Datenverarbeitung**

Band II: Anwendung
der digitalen
Grundsicherungen
und Gerätetechnik
XI, 375* Seiten, 308 Abb.,
davon 16 Fotos, Gr.-8°,
Ganzleinen mit Schutzumschlag
DM 39,-

* statt 200 Seiten, wie ursprüng-
lich angekündigt

Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung elektronischer
Zähler und Schieberegister • Analog-Digital-Umsetzer •
Mathematische Grundlagen für den Aufbau elektronischer
Ziffernrechenmaschinen • Zuordner und einfache Rechen-
werke • Speicher für digitale Informationen • Eingabe- und
Ausgabemedien

**Jetzt ist das zweibändige
Standardwerk vollständig**

Band I: Theoretische Grundlagen und Schaltungstechnik
XI, 271 Seiten, 225 Abb., davon 14 Fotos, Gr.-8°, Ganz-
leinen mit Schutzumschlag DM 34,-

Gegenüberstellung analoger und digitaler Verfahren in der
elektronischen Meßtechnik und Datenverarbeitung • Kodie-
rung • Schaltalgebra • Technische Realisierung der
logischen Grundfunktionen mit elektronischen Mitteln •
Entwurf und Berechnung logischer Grundsicherungen •
Technologie elektronischer Schalter und digitaler Funk-
tionsbausteine

Ausführliche Inhaltsangaben und Besprechungen weiterer
100 Bücher finden Sie in dem neuen, 52 Seiten starken

Katalog Philips Fachbücher 1971

den Sie per Postkarte anfordern können

Philips Fachbücher
sind nur im Buchhandel erhältlich



Deutsche Philips GmbH
Verlags-Abteilung
2 Hamburg 1 · Postfach 1093



Farb-Normwandler für SECAM

Die Fernseh GmbH, Darmstadt, hat für das französische Fernsehen einen Farb-Normwandler im Wert von etwa 600 000 DM gebaut, so daß jetzt nach Umwandlung der SECAM-Signale in NTSC-Signale auch direkte Farbübertragungen vom französischen Fernsehen nach den USA, Kanada und Mexiko möglich sind. Der Farb-Normwandler arbeitet nach dem optisch-elektronischen Prinzip und ist in der Lage, alle derzeit bestehenden Farbfernsehnormen in jede andere Norm umzuwandeln.

Braun-Preis für technisches Design

Der Braun-Preis für technisches Design wurde am 12. November 1970 zum zweiten Mal vergeben - ein mit 25 000 DM ausgestatteter internationaler Förderpreis für junge Industrie-Designer und Techniker, die ein technisches Gestaltungsproblem hervorragend gelöst haben. 149 Einsendungen aus 16 Ländern gingen ein. 41 Arbeiten kamen in die engere Wahl, aus der dann die Preisträger - die Ungarin K. Dózsa-Farkas sowie die Deutschen J. Jaehnert, A. Lin-tener, M. Tumfart und M. Weiß - ermittelt wurden.

„TR 440“-Großrechner für Leibniz-Rechenzentrum München

Am 19. November 1970 fand in München die feierliche Schlüsselübergabe für den Neubau des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften statt. In dem Neubau, der rund 7,2 Mill. DM gekostet hat, installiert AEG-Telefunken eine der größten und schnellsten in Europa entwickelten und gefertigten Rechenanlagen, den Großrechner „TR 440“. Die erste Münchner Ausbaustufe läuft zur Zeit im Probetrieb. Der Rechner löst die Rechenanlage „TR 4“ ab, die vor sieben Jahren ebenfalls von AEG-Telefunken geliefert worden war. Die neue „TR 440“-Anlage hat im Endausbau einen Wert von rund 24 Mill. DM.

Detailverbesserungen am Philips-Hi-Fi-Plattenspieler „202 Electronic“

Die Drehzahlstabilität des Philips-Hi-Fi-Plattenspielers „202 Electronic“ konnte mit Hilfe einer Tachoregelung noch weiter verbessert werden. Gleichzeitig wurden die für die Drehzahlfeineinstellung bisher benutzten Einstellschrauben durch Drehknöpfe ersetzt. Sie ermöglichen es nun, die Drehzahlen auch während des Abspielens von Schallplatten und damit die Stimmung der wiedergegebenen Musik zu verändern. Die eingestellten Nenn Drehzahlen können mit einer neuen Stroboskopteilung überwacht werden. Sie ist auf den großen Zierring des Plattentellers aufgedruckt. Am Tonarm sind als besondere Neuerungen zu erwähnen: das „clicking-in“-System, ein Einschub für die Philips-„Super-M“-Tonabnehmersysteme, sowie der einstellbare Überhang. Der Tonkopfträger enthält ein Einschubteil, auf das die „Super-M“-Systeme schnell und einfach aufgesteckt werden können. Dabei werden der korrekte Überhang und die elektrischen Anschlußverbindungen automatisch hergestellt. Eine zweite mit jedem „202 Electronic“ mitgelieferte lose Einschubplatte kann alle anderen Hi-Fi-Systeme mit international genormter 1/2-Zoll-Befestigung aufnehmen. Mit Hilfe einer beiliegenden Schablone läßt sich dann für jedes System der optimale Überhang einstellen.

Einseitenbandempfänger mit integrierten Schaltungen

Plessey (deutsche Vertretung: Plessey microelectronics, 8 München 2, Karlstr. 55) hat integrierte Bausteine auf den Markt gebracht, die es erlauben, einen Einseitenbandempfänger mit 7 IS-Elementen aufzubauen. Die Bestückung des Empfängers besteht aus einem HF-Verstärker SL 610, dem ersten Mischer SL 641, zwei ZF-Stufen mit 2 x SL 612, einem Produktdetektor oder zweiten Mischer mit SL 641, einem AGC-Generator SL 621 für die Regelung und einem NF-Verstärker SL 630, der das Nutzsignal auf Kopfhörer- oder Kontrolllautsprecher-Ansteuerung bringt.

Die Kreuzmodulation ist von der Regelspannung abhängig und steigt bei höheren Eingangssignalen; sie liegt unter 1 % bei 250 mV_{eff}. Die Regeleigenschaften des gesamten Systems sind ausgezeichnet. Für Eingangsspannungen zwischen 1 µV und 1 V bleibt der Ausgang auf 4 dB konstant. Der Rauschabstand beträgt 16 dB bei 1 µV Eingangspegel. Die maximale Eingangsfrequenz wird durch den Mischer bestimmt und beträgt 75 MHz.

Braun-Umsatz über 350 Millionen DM

Im am 30. 9. 1970 abgelaufenen Geschäftsjahr 1969/70 erreichte die Braun-Gruppe (Braun AG, Frankfurt/Main, mit in- und ausländischen Tochtergesellschaften) einen konsolidierten Gesamtumsatz von 354 Mill. DM (Vorjahr 321 Mill. DM). Das entspricht einer Umsatzsteigerung von rund 10 %. Der Umsatz der Braun AG stieg von 246 Mill. DM um 12 % auf 275 Mill. DM.

Der nach wie vor hohe Auslandsanteil am Gesamtumsatz der Braun-Gruppe lag mit 56 % etwas unter dem des Vorjahres (59 %). Ein wesentlicher Grund hierfür ist in den niedrigen DM-Erlösen zu suchen, die sich bei den ausländischen Tochtergesellschaften aus der DM-Aufwertung im Oktober 1969 ergaben. Die Mitarbeiterzahl in der Braun-Gruppe stieg von 6615 auf 7797.

Dual-Werk 3 in Mönchweiler erweitert

Das Dual-Werk 3 Mönchweiler gehört seit dem 1. 4. 1958 zu dem Dual-Werksverbund von gegenwärtig 6 Werken. Es diente von Anfang an als Montagewerk. Die ständige Ausweitung des Sortiments (Phonobausteine, Verstärkerkoffer, komplette Stereo- und Hi-Fi-Anlagen), die steigende Produktion und die außergewöhnlich stark vergrößerten Volumen der für die Endmontage erforderlichen Bauteile (Lautsprecher, Hauben, Konsolen, Verstärker) erforderten die erhebliche Erweiterung des Werkes 3 auf über das Vierfache. Während das alte Gebäude eine Fläche von 700 m² bietet, vergrößern eine neu erbaute Halle mit 2300 m² und ein Lageranbau mit 600 m² die zur Verfügung stehende Fertigungsfläche um insgesamt 2900 m². Bemerkenswert ist, daß für die Montage (1400 bis 1500 Einheiten je Tag) nur eine Fertigungsfläche von rund 900 m² genutzt wird, während für die Bereitstellung der im Volumen stark gestiegenen Einzelbauteile eine Lagerfläche von rund 1400 bis 1500 m² erforderlich ist, um einen reibungslosen Fertigungsfluß zu gewährleisten. Zur Zeit sind im Werk 3 rund 100 Mitarbeiter beschäftigt.

16 Prozent Umsatzsteigerung bei NV Philips

Der Vorstand der NV Philips' Gloeilampenfabrieken gab in seinem Bericht über den Zeitraum vom 1. Januar bis 30. September 1970 bekannt, daß der Umsatz gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres um 16 Prozent gestiegen ist und eine Höhe von 10,463 Milliarden Gulden (Vorjahr: 9,025) erreicht hat. Die Zahl der Beschäftigten stieg auf 360.300 am 30. 9. 1970 gegenüber 330.900 am 30. 9. 1969.

10 Jahre Zweigwerk Wesel der Philips-Fernsehgerätelefabrik Krefeld

Das Zweigwerk Wesel der Fernsehgerätelefabrik Krefeld der Deutschen Philips GmbH, Hamburg, konnte jetzt sein zehnjähriges Bestehen feiern. Die Fertigung begann am 17. November 1960 zunächst im ehemaligen Stadtkasino. Gut ein Jahr später wurde bereits das neuerrichtete Werk an der Emmericher Straße bezogen. Dort werden von inzwischen 560 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern außer Kanalwählern - hiervon fertigte man bereits mehr als 6 Millionen Stück - auch Drucktastenkombinationen, Filter und Fernbedienungen hergestellt.

RCA strafft die Halbleiter-Aktivität in Europa

Dr. D. J. Donahue hat die neugeschaffene Position als Divisions-Vizepräsident für Europa mit Sitz in London übernommen. Er wird für die gesamte RCA-Halbleiter-Aktivität einschließlich Produktion, Applikation, Bevorratung und Verkauf verantwortlich sein.

Die neue Halbleiterfabrik von RCA in Europa - in der Nähe von Lüttich (Belgien) gelegen - hat die ersten Lieferungen von Leistungshalbleitern ausgeführt. Außer dem Produktionsprogramm in Lüttich vertreibt RCA auf dem europäischen Markt sein gesamtes Halbleiterprogramm einschließlich digitaler und linearer integrierter Schaltungen, MOS-Transistoren, Thyristoren, Dioden und Gleichrichter und optoelektrischer Bauelemente.

Souriau Electric jetzt im eigenen Verwaltungsgebäude

Die Souriau Electric GmbH hat im Oktober 1970 ein eigenes Gebäude bezogen. In Erkrath-Unterbach, Hertzstr. - Telefon: (02 11) 60 20 59 - sind jetzt in einem neu erbauten Verwaltungsgebäude mit 2000 m² Nutzfläche alle Abteilungen des Unternehmens zu erreichen.



Welche Hausfrau würde sich heute so ein Bügeleisen kaufen



Keine! Wärmebewußt ist man nämlich auch auf dem Gebiet der Elektronik, wo richtig dosierter Temperatur beim Löten größte Bedeutung zukommt. Ein wirklicher Fortschritt wird durch den MAGNASTAT geboten.

Ob im Labor, Service, oder in der Fertigung: mit der Zeit gehen heißt präzise löten dank eingebauter

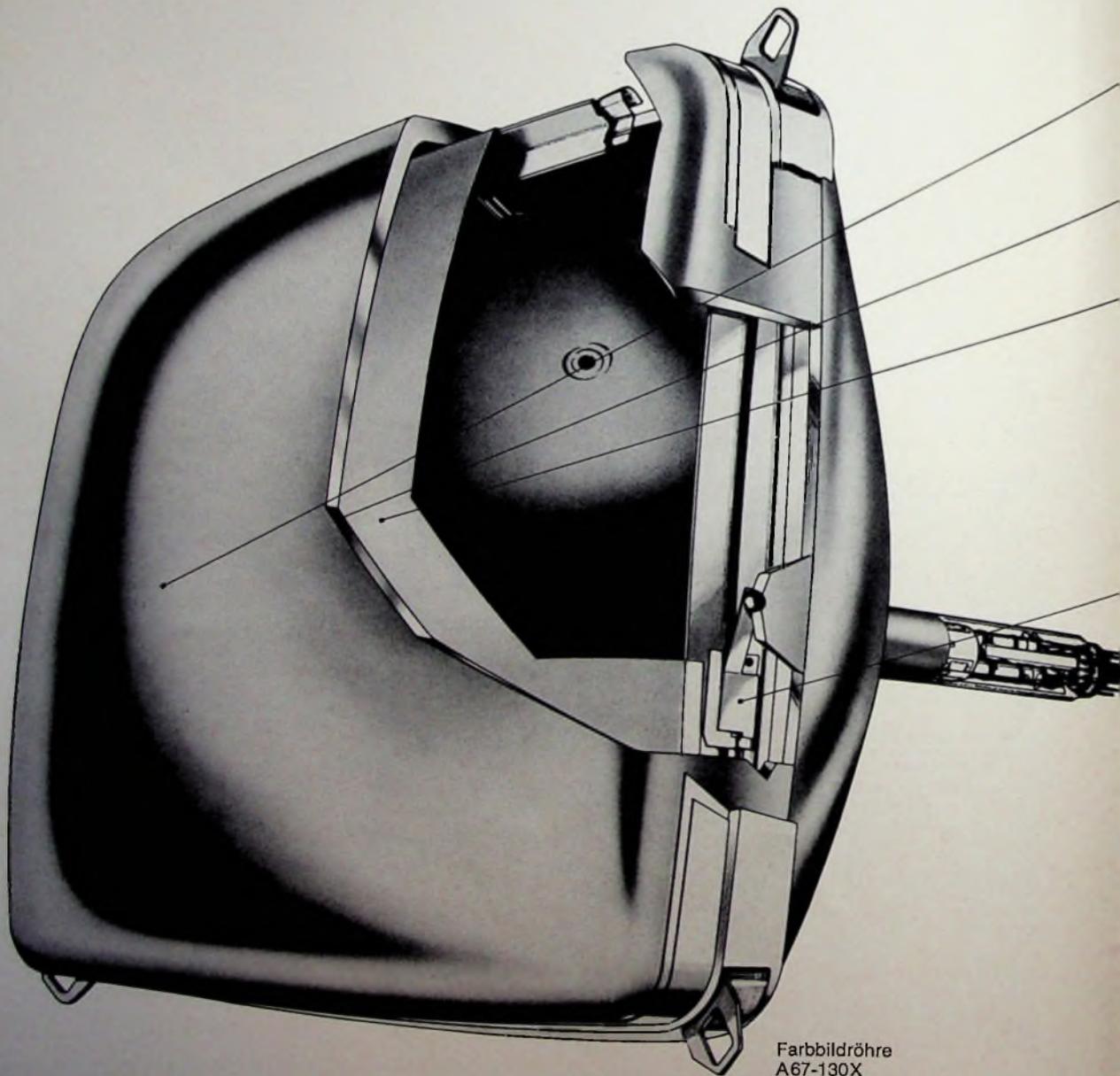


Temperatur-Automatik

Erproben auch Sie ihn. Einzelheiten sind in Prospekt 701 enthalten.

WELLER Elektro-Werkzeuge GmbH - 7122 Besigheim - Germany

Ergon: zu Höh



Farbbildröhre
A67-130X

erem geboren

Der Jumbo Schirm 67

ist der grösste und rechtwinkeligste der heute erzeugten Farbfernseherschirme, mit einer nutzbaren Fläche von 2040 cm² und praktisch geraden Seitenlinien mit einem Krümmungsradius von mehr als 3 m.

Rote Farbe auf Gadoliniumoxydbasis mit Europium als Aktivator

Bei diesem neuen Rot tritt kein "Blooming" auf, wie es sich gewöhnlich bei gesättigten, hell leuchtenden Rottönen zeigt.

Antimoiré Maske

Es entfällt die Notwendigkeit, zwecks Vermeidung von Moirébildung, Elektronenstrahlsysteme von geringem Auflösungsvermögen zu verwenden. Mit dieser neuen Maske, deren Belochung nach einem für die europäische Standardnorm besonders geeigneten Raster erfolgt, wird der sichtbare Moiré-Effekt vermieden.

Invarchrom® System

Nach diesem System erfolgt die Wärmeausdehnung der Maske in Bezug auf das Schirmzentrum symmetrisch und wird auf diese Weise vollkommen kompensiert, sodass die Farbreinheitseinstellung erhalten bleibt.

Dreifach Elektronenstrahlsystem von hohem Auflösungsvermögen

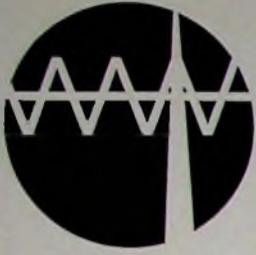
Dieses gestattet die Bildwiedergabe unter Erfassung grösstmöglicher Details auf der gesamten Schirmoberfläche und gestattet eine Erhöhung der nutzbaren Helligkeit um mehr als 30%.



ergon

Ergon - 03012 Anagni (Frosinone) Postfach 11 - Italien

Ergon ist zur Farbe geboren. Mit den neuesten Techniken sowie präzisen Herstellungsmethoden werden Bildröhren, Ablenkeinheiten, Konvergenzvorrichtungen und Verzögerungsleitungen produziert.



Philips Antennen Elektronik

Die Dächer der Welt haben die Star Antennenverstärker von Philips.

DEUTSCHE PHILIPS GMBH ANT 6877

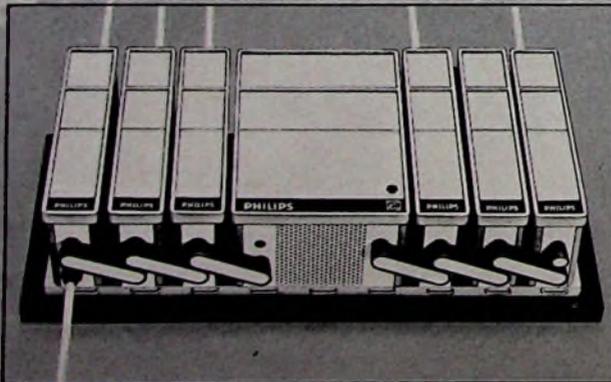


Die Städte der Welt wachsen weiter. Die Probleme wachsen mit.
Zum Beispiel Fernseh- und Rundfunkübertragung.
Philips bietet die Lösung:
Antennen-Verstärker der Serie Star, selbstverständlich
transistorisiert.

Ein System, das heute schon in Weltstädten wie Berlin, Hamburg,
Brüssel, Paris und in Übersee internationalen Ruf genießt.

Die Versorgung von Hochhäusern, Wohnblöcken oder ganzen
Stadtteilen, moderne Gemeinschaftsantennen-Anlagen oder Orts-
versorgungsanlagen –

Philips Star Verstärker sind die Garantie einer brillanten
Übertragungstechnik für Bild und Ton.



Star Transistor-Antennen-Verstärker-Anlagen von Philips

PHILIPS

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIFENBACH



Forschung – Entwicklung – Fertigung

Die Forschung von heute als Voraussetzung für die Technik von morgen ist oft genug als These für technische Entwicklungen zitiert worden. Dieser Grundsatz gilt auch heute noch, wie man aus dem berufenen Munde von Experten des Hauses AEG-Telefunken anlässlich des Technischen Presse-Colloquiums Ende Oktober 1970 hören konnte. Im Laufe der Jahre hat sich im Detail mancherlei an überlieferten Grundsätzen und Regeln geändert, denn mehr als jemals zuvor kommt es heute und in steigendem Maße für die Zukunft darauf an, anwendungsgerechte Produkte anzubieten. Diese Forderung des Marktes hat dazu geführt, daß Systemlösungen für große industrielle Anlagen, das Verkehrswesen oder die Nachrichtentechnik heute allein nicht mehr genügen, denn dieser Trend setzt sich, wie G. E. Willibal, Entwicklungsleiter des Fachbereichs Industrie-Elektronik, ausführte, bis zum Einzelprodukt des Konsumgüterbereichs durch. Die Forderung nach maximalen und effektiven Produkten setzt voraus, daß der Konzeption eine umfassende Analyse des Verwendungszwecks und der damit notwendigen Aufwendungen für eine Produktschöpfung vorangegangen ist.

Immer dann, wenn ein Produkt als Lösung eines bestimmten Problems angesehen werden kann, spricht man von einer systematischen Lösung. Systematisch kann aber auch so gedeutet werden, daß jeder Teil eines Produkts einen konkreten Beitrag zur Gesamtfunktion liefert. Dabei ist die Gesamtfunktion nicht nur die Addition der Einzelfunktionen der Komponenten, sondern ein Vielfaches davon. Diese überproportionale Leistungszunahme ist also keine Konsequenz des rein materiellen Aufwands, beispielsweise der Anzahl der Komponenten, sondern das Ergebnis der während der Phase der Konzeption und der Systementwicklung geleisteten Geistesarbeit. Dieser nicht unwesentliche Anteil setzt sich zusammen aus dem Wissen um die Probleme und dem Wissen um Lösungswege. Der für die Systemtechnik erforderliche Wissensstand über ein breites Spektrum der Technik ist eine Leistung, die heute nur noch von den Entwicklungsteams großer Unternehmen erbracht werden kann.

Der aus den Arbeiten einmal gewonnene Wissensstand bedarf der ständigen Aktualisierung, da heute viele Erkenntnisse auf dem Gebiet der Technologie und der Systemtechnik nach relativ kurzer Zeit zum großen Teil schon überholt sein können. Diese Erneuerung des eigenen Wissens kann nur durch neu erarbeitete Lösungen neuer Probleme geschehen. Zur Lösung der vielschichtigen Aufgaben ist Arbeitsteilung notwendig, die einen hohen Grad von Spezialisierung und damit tiefgreifende Erkenntnisse ermöglicht. Im Rahmen einer breiten Problemlösung müssen dann diese Spezialkenntnisse zusammengefaßt werden, um eine ausgeglichene Lösung zu erreichen. Das heißt, Teambildung ist notwendig.

In seinem vielbeachteten Vortrag „Forschungsmanagement“ hatte Professor Dr. K. Fränz vor einem Jahr darauf hingewiesen, daß es nicht vorzugsweise Aufgabe der industriellen Forschung sei, das „Nie Dagewesene“ zu suchen und zu finden. Vielmehr müsse der größte Teil der Forschungsarbeiten angesichts der Höhe der heutigen Forschungsaufwendungen und der deshalb oft mit hohem Risiko behafteten Forschungsvorhaben den Geschäftsgebieten eines Unternehmens gelten. Als Beispiele aus dem Ulmer Forschungsinstitut nannte er jetzt Laser-Anwendungen, für die sich bei Inangriffnahme der Arbeiten die Erfolgchancen nur schwer abschätzen ließen, die aber trotz des damit verbundenen erheblichen Risikos wegen der Zugehörigkeit zu zwei zentralen Arbeitsgebieten des Unternehmens — der Nachrichtenübertragung und der Datenverarbeitung — in Angriff genommen wurden: die Nachrichtenübertragung mit Laserlicht in Glasfaserwellenleitungen und die optische Datenaufzeichnung mit Laserlicht im UV-Gebiet, über die Dr. St. Mas-

lowski, Leiter des Labors für Laser-Anwendungen im Forschungsinstitut Ulm, berichtete.

Das neue Verfahren zur optischen Nachrichtenübertragung benutzt einen pulscodemodulierten Halbleiter-Laser als Sender, eine schnelle Halbleiter-Photodiode als Empfänger und eine spezielle Glasfaser als Übertragungsmedium. Ein derartiges System ist für Übertragungsbreiten von etwa 1 GHz geeignet. Welche Möglichkeiten sich damit für eine fast schon greifbare Zukunft anbieten, kann hier nicht einmal angedeutet werden.

Verfahren zur optischen Datenspeicherung sind den heute benutzten magnetischen Datenspeichern um Größenordnungen überlegen. Die Speicherdichte des Magnelbands liegt bei einigen tausend bit/cm², so daß ein Halbroll-Band von einem Kilometer Länge nur etwa 3 · 10⁸ bit zu speichern vermag. In Ulm hat man nun ein optisches Datenaufzeichnungsverfahren entwickelt, bei dem digitale Informationen als Vertiefungspunkte von nur 3 µm Durchmesser in Zeilen mit 10 µm Abstand auf einer von AEG-Telefunken entwickelten lichtempfindlichen (photochromen) Schicht aufgezeichnet werden. Man erreicht damit heute schon eine Speicherdichte von etwa 3 · 10⁸ bit/cm², also rund das Tausendfache des Magnelbands. Damit ist aber die prinzipiell mögliche Grenze noch bei weitem nicht erreicht.

Aufgabe der Industrieforschung muß es nach Meinung von Professor Fränz heute aber auch sein, Beiträge zur Rationalisierung der Fertigung durch neue Techniken und durch Hilfe bei jeder Art von Werkstoff- und sonstigen technologischen Problemen zu leisten. Deshalb hat man für die Wire-Wrap-Technik, die zuverlässiger als die klassische Löttechnik ist, einen Lochstreifengesteuerten Automaten entwickelt, der sicherstellt, daß alle Verdrahtungen bei allen Geräten identisch ausgeführt werden; zugleich wird automatisch geprüft, ob die Verbindungen elektrisch einwandfrei sind.

Die für Leiterplatten und integrierte Schaltungen benötigten geometrischen Strukturen werden heute zunächst auf Vorlagen in vergrößertem Maßstab hergestellt und dann in einer Folge von fotochemischen und ätztechnischen Arbeitsgängen übertragen. Der für die Herstellung der Vorlagen notwendige Zeitaufwand ist sehr groß. Im Forschungsinstitut hat man nun eine Raster-Programmierung entwickelt, mit deren Hilfe es möglich ist, alle in einer Schaltung, Leiterplatte oder Halbleitermaske vorkommenden geometrischen Strukturen und Symbole auf ein hinreichend feines, numerisch genau definiertes Netz von Rasterpunkten zu übertragen. Um beispielsweise eine Verbindung zu übertragen, braucht man nur die zu den Endpunkten der Verbindung gehörenden Rasterpunkte mit einem Stift zu berühren und über ein Tastenfeld den Befehl „verbinde“ einzugeben. Alle mit dieser Einrichtung erzeugten Informationen werden automatisch in einem Lochstreifen gespeichert, der dann später einen Zeichentisch steuert, dessen Licht-Zeichenkopf einen Film belichtet. Er enthält dann die geometrische Struktur mit jeder gewünschten Präzision, während sie vorher nur grob angenähert in einer Bleistiftskizze vorlag. Verglichen mit der bisher üblichen Art der Herstellung der Vorlagen, spart man mit diesem System Zeit im Verhältnis 10:1 ein.

Eine moderne Fertigung ist heute nicht weniger wichtig für den Erfolg eines Industrieunternehmens wie Forschung, Entwicklung und Konstruktion. Hier haben sich in den letzten Jahren tiefgreifende strukturelle und soziale Veränderungen ergeben, die Vorstandsmitglied Dr. F. Hämmerling in den Mittelpunkt seines Einführungsvortrags „Fortschritt und Fertigung“ stellte.

Auch die Elektrotechnik hat einmal mit der Einzelfertigung begonnen, mußte sich jedoch schon bald — sehr viel früher als die meisten

anderen Industrien — auf die Massenfertigung ausrichten. Die Deckung des Massenbedarfs durch Steigerung der Facharbeiterzahl war ausgeschlossen. Deshalb hat dieser Industriezweig schon frühzeitig den Schritt zur klassischen Fabrik mit weitgehender Arbeitsaufteilung getan. In ihr wurde der Facharbeiter zum Werkzeugmacher, der Werkzeuge und Vorrichtungen schuf, die dem Ungelernten in die Hand gegeben werden konnten, mit denen dieser von Hand oder auf Maschinen Teile gewünschter Anzahl und Genauigkeit herstellen konnte. Die früher universellen Werkstätten wurden aufgeteilt und anders zusammengefaßt: zentrale Stanzeereien, Drehereien, Fräseereien, Wickeleien, Montagen und Prüffelder. Dazu gehörten unzählige Läger, die die angefertigten Teile in den verschiedensten Fertigungsstufen aufnahmen.

Der Fertigungsablauf ist genauestens geplant. Streng voneinander getrennt bestimmen kaufmännische Abteilungen auf der einen und technische Gruppen auf der anderen Seite jeden kleinen Teilschnitt des Fertigungsgeschehens. In Gang gehalten wird das Ganze durch eine ständig steigende Papierflut. Jeder Arbeitsablauf ist technisch und zeitlich festgelegt und nach Schwierigkeitsgrad bewertet. Jeder Transport eines Werkstücks oder eines Arbeitsloses von Maschine zu Maschine, von Werkstatt zu Werkstatt ist begleitet von Laufkarten in vielfacher Ausfertigung, voller Eingangs-, Ausgangs- und Kontrollstempel und dazu Unterschriften. Jede Begleitkarte löst neue Vorgänge aus oder wandert als Beleg in ungezählte Registraturen. So konnte es geschehen, daß die echte produktive Herstellzeit für die Einzelteile eines Elektromotors nur noch Minuten zählte, die Transport- und Verweilzeiten zwischen den Arbeitsplätzen und die Wartezeiten jedoch oft in der Größenordnung von Tagen und Wochen lagen.

Dieser Mißstand änderte sich wesentlich mit der Einführung des Fließbandes. Diese Technik verlangt die rechtzeitige Anlieferung der in den Vorwerkstätten hergestellten oder zugekauften Bauteile. Das Band setzt die Transportzeiten zwischen den Arbeitsplätzen auf ein Minimum herab, ermöglicht eine noch viel weitergehende Arbeitsaufteilung und erzwingt die Einhaltung eines vorgegebenen Arbeitstempes. Ein wesentlicher Teil der Arbeitspapiere wird überflüssig. Das wandernde Material bestimmt jetzt den Grundriß der Fabriken. Das Endziel ist der ununterbrochene Fertigungsfluß.

Die Lösung dieser Aufgabe ist aber keine reine Fertigungsfrage mehr, sondern in erster Linie ein Informations- und Steuerungsproblem. Die Information herkömmlicher Art über Arbeitspapiere kann nicht weiter verbessert werden. Man würde im Papier erstickten und trotzdem nur unvollkommen und zu spät über den Zustand der einzelnen Arbeitsstationen unterrichtet sein. Das notwendige Personal für die Auswertung der Information und die eigentliche Steuerungsaufgabe wäre gar nicht zu beschaffen. Die Lösung dieser Aufgaben ist erst möglich geworden durch die elektronische Erfassung und Verarbeitung von Daten und den Einsatz von Prozeßrechnern. Damit scheint die automatische Fabrik erreichbar.

Das Prinzip des die Fertigung stetig durchfließenden Materials ist in einigen Zweigen der Chemie am weitestgehenden verwirklicht. In der Elektroindustrie wird man sich aber noch auf unabhärbare Zeit mit Teillösungen bescheiden müssen, weil sie gegenüber der Chemie grundsätzlich benachteiligt ist. Statt amorpher Massen muß sie Geräte produzieren, die oft aus Hunderten oder gar Tausenden von geometrisch und physikalisch beschriebenen Teilen bestehen, die in genau festgelegter Weise miteinander mechanisch und elektrisch zu verbinden sind. Die Lösung der Aufgabe, zu einer wirklich fließenden Fertigung zu kommen, bedeutet, daß die Notwendigkeit des menschlichen Eingriffs — sowohl die Anzahl der produktiven Minuten als auch steuernde und regelnde Tätigkeiten — auf ein Minimum reduziert werden muß. Der Weg hierhin ist mühsam und aufwendig. Er kann nur schrittweise begangen werden, und jeder neue Teilschritt verlangt hohe geistige und finanzielle Investitionen.

Unabhängig von den jeweils produzierten Geräten, von ihrer Marktsituation und ihrem Lohnanteil haben die Fabriken der Elektroindustrie verschiedene Stufen auf dem Weg zur Automatisierung erreicht. Aber die Lohnentwicklung und die Konkurrenzsituation zwingt alle, sich schon jetzt auf die Zukunft vorzubereiten. Voraussetzungen und zugleich Schritte auf dem Weg zur Automatisierung sind folgende Überlegungen:

Trotz der diskontinuierlichen Geräteherstellung ist man in allen Fabriken bemüht, die Ausgangsmaterialien möglichst kontinuierlich zuzuführen. Weiterhin bemüht man sich verstärkt um Normung und Typenbeschränkung: Sondertypen werden aus vorhandenen Ausführungen abgeleitet. Einen besonderen Fortschritt bringt in der Einzel- und Kleinserienfertigung die Auflösung ähnlicher Geräte und Typenvarianten in gleichartige Fertigungsgruppen. Dadurch lassen sich Teilefamilien bilden, die auf gleichartigen Maschinen bearbeitet werden.

Die numerisch (NC-)gesteuerten Werkzeugmaschinen werden in schnell steigendem Umfang für die geometrische Bearbeitung ein-

gesetzt. Mit ihnen kann man bei beliebig vielen Stückzahlen und selbst in Einzelfertigung Teile vollautomatisch mit vorgegebenen Maßen und Toleranzen herstellen. In letzter Konsequenz kann man beim Einsatz NC-gesteuerter Werkzeugmaschinen sogar auf die Zeichnung verzichten, da die Lochkarte oder das Eingabeband alle für die Fertigung notwendigen Informationen enthält.

Mechanische Bearbeitungsmethoden benutzen Werkzeuge, die zwar härter als das Arbeitsgut sind, aber auch sie unterliegen dem Verschleiß. Diese Tatsache erschwert die Automatisierung. Elektrolytische und elektrische Abtragungsverfahren arbeiten unabhängig von der Härte des Werkstoffs. Laser- und Elektronenstrahlen werden als Werkzeuge, die eine sehr genaue Positionierung und Energiesteuerung zulassen, für die Mikrobearbeitung eingesetzt. Besonders erwähnt werden muß die sprunghafte Zunahme von foto-technischen Arbeitsverfahren.

Fügestellen (Verschraubungen, Schweißungen und Lötstellen) erschweren die Automatisierung. Zugleich sind sie potentielle Fehlerquellen, setzen also die Betriebssicherheit des Produkts herab. Eine der wichtigsten Forderungen in der modernen Fertigungstechnik geht deswegen dahin, die Anzahl der Teile, die miteinander mechanisch oder elektrisch verbunden werden müssen, herabzusetzen. Gerade bei der Erfüllung dieses Wunsches sind in den letzten Jahren augenfällige Erfolge erzielt worden.

Mit der gedruckten Schaltung entfiel die unendliche Zahl von Drähten für die Schaltverbindungen. Zugleich konnte die Lötung, immer noch das schwächste Glied für die Betriebssicherheit unserer Technik, automatisiert und damit zuverlässiger gemacht werden. Nach einem Schritt weiter bringt uns die IS-Technik, bei der die diskreten Bauelemente in die Schaltung integriert sind. Hierdurch werden in großen elektronischen Geräten Tausende von Lötstellen vermieden.

Die Fertigungssteuerung muß im Idealfall ohne Zeitverzug über den Standort und den Bearbeitungszustand aller in der Fertigung befindlichen Teile, die Einstellung und die Tätigkeit der Arbeitsstationen und über die Vorratshaltung unterrichtet sein. Während in der Vergangenheit diese Information durch Papierunterlagen erfolgte, werden hier immer mehr die Möglichkeiten moderner Datenerfassung und -übertragung eingeschaltet. Neben der Lochkarte und dem Lochstreifen werden in Zukunft Meßstellen auf elektronischem Wege ihre Werte zur Zentrale melden. Das bedeutet, daß die Digitaltechnik die bisherige analoge Meßwertfassung verdrängt; geometrische Maße, physikalische Größen, Toleranzen werden digital erfaßt und überliefert. Die Registrierung aller Eingangswerte durch Listen, Tabellen und Karteien war wegen der Datenflut schon in der Vergangenheit nicht mehr zu beherrschen. Die elektronische Datenspeicherung, die die Werte ordnet und zugleich einen bequemen Zugriff zu jeder Information gestattet, ist auch hier die Lösung.

Bei der Vielzahl der in einem komplizierten Fertigungsablauf anfallenden Daten und bei der gegenseitigen Abhängigkeit aller Bearbeitungsschritte und Kenngrößen ist die menschliche Leistungsfähigkeit überfordert, wenn ihr die Steuerung des Prozesses übertragen wird. Auch hier hilft die Elektronik aus einer aussichtslosen Situation heraus. Mit Hilfe eingespeicherter Programme und auf der Grundlage der übermittelten Meßwerte kann der Rechner die Regelung des Fertigungsablaufs übernehmen. Dieses Bild ist sicher für große Fertigungseinheiten noch ein Wunschtraum, aber es ist eine Vision, die bereits heute schon für gewisse übersehbare und in sich abgeschlossene Fertigungsstrecken möglich ist und realisiert wurde.

Der Übergang von der Handarbeit zur Massenfertigung und von der Massenfertigung zur Bandfertigung war jeweils mit schweren ökonomischen und sozialen Krisenerscheinungen verbunden. Der Übergang zur automatisierten Fertigung bringt noch viel einschneidendere Veränderungen mit sich. Es ist notwendig, die Werke den neuen Fertigungsmethoden, bei denen alle Werkstätten, alle Läger, alle technischen und kaufmännischen Aktivitäten miteinander zu einer einzigen Einheit integriert werden, anzupassen. Es ist in Zukunft nicht möglich, die bisher verhältnismäßig unabhängigen Ressorts von Kaufleuten und Ingenieuren und die Grenzen zwischen den einzelnen Verantwortungsbereichen in den Werkstätten aufrechtzuerhalten. Die Independenz aller mit der Produktion verbundenen Menschen und Einrichtungen zwingt zu neuen Organisationsformen. Heute stehen wir noch am Anfang dieses Umdenkprozesses, dem wir nicht entgehen können.

Die Anzahl der Beispiele der sich mit der Automatisierung vollziehenden wirtschaftlichen und sozialen Umstrukturierungsprobleme läßt sich beliebig vermehren. In dieser sich wandelnden Zeit scheint es aber beruhigend, daß der Trend der Entwicklung zu der immer weitergehenden Entlastung des Menschen von körperlicher und geistiger Routinearbeit führt. Auf der anderen Seite aber sind wir aufgerufen, mit höchstem Einsatz von Wissen und Können den Weg für diese Zukunft zu bereiten. —th

Telefonmikrofon mit piezoelektrischem Wandler und integriertem Halbleiterverstärker



1. Das Kohlemikrofon

Der wesentliche Bestandteil des Kohlemikrofons ist eine mit feinen Kohlekörnern gefüllte Kammer, die auf der einen Seite mit einer festen Elektrode und auf der anderen mit einer elektrisch isolierten, beweglichen Elektrode – der Membran – abgeschlossen ist. Der Kohlegrieff ist ein druckabhängiger elektrischer Widerstand, der sich im Rhythmus der auftretenden Schallwellen ändert und einen angelegten Speisestrom steuert. Er reicht aus, um ohne zwischengeschaltete Verstärker relativ große Entfernungen zu überbrücken. Dieser Effekt und der niedrige Preis des Kohlemikrofons erklären, daß es in der Fernsprechtechnik heute noch verwendet wird. Auf allen übrigen Gebieten ist es wegen seiner Nachteile nicht mehr zu finden.

Die elektroakustischen Eigenschaften eines Fernsprechkohlemikrofons können durch die Sendebetriebsdämpfung (SBD), den Übertragungsbereich und den Frequenzgang weitgehend beschrieben werden. Die SBD einer Sprechkapsel ist ein Maß für ihre Sendelautstärke, die (Bild 1)

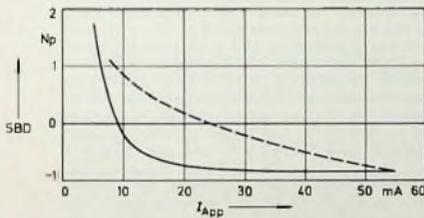


Bild 1. Abhängigkeit der Sendebetriebsdämpfung vom Apparatestrom I_{app} einer integrierten Telefonmikrofonkapsel (—) integriertes Mikrophon, ---- Kohlemikrofon)

beim Kohlemikrofon abhängig vom Apparatestrom ist. Bei langen Teilnehmeranschlußleitungen versucht man, die Dämpfungsverluste durch besonders empfindliche Mikrofone (Gruppe III) auszugleichen, während kurzen Leitungen zum Einhalten des Dämpfungsplanes unempfindliche Mikrofone (Gruppe I) zugeordnet werden. Im Laufe der Betriebslebensdauer nimmt die SBD zu. Die Kapseln fallen nicht plötzlich aus, man gewöhnt sich an die schlechtere Verständigung und fordert den Gesprächspartner auf, lauter zu sprechen.

Das Kohlemikrofon hat ein hohes Eigenrauschen. Dazu kommt eine besondere Empfindlichkeit gegen den allgemeinen Geräuschpegel, die zu starken Verzerrungen bis zur Unverständlichkeit der

Ing grad. Fritz Stork ist Leiter der Abteilung Hybridschaltkreise im Fachbereich Halbleiter von AEG-Telefunken, Heilbronn.

Nach einem Vortrag auf dem Technischen Presse-Colloquium (TPC 70) am 26. Oktober 1970 in Frankfurt a. M.

Sprachübertragung führen kann. Außerdem ist die Empfindlichkeit weitgehend lageabhängig.

Für zukünftige Fernsprechsysteine eignet sich das Kohlemikrofon wegen des erforderlichen hohen Speisestromes nicht, da die elektronische Vermittlung mit sehr geringen Strömen arbeitet. Zusätzlich ist eine Verringerung des Leiterquerschnittes in den Fernmeldekabeln erwünscht, um bei gleichem Kabeldurchmesser mehr Adern unterbringen zu können.

2. Das neue Mikrofon

Durch Fortschritte in der Halbleitertechnik und durch die Entwicklung geeigneter piezoelektrischer Materialien wurde die Herstellung eines Mikrofons möglich, das gegen das Kohlemikrofon austauschbar ist und sich gleichzeitig für zukünftige Fernsprechsysteine eignet. Das neue Mikrofon wurde nach Vorarbeiten im Forschungsinstitut von AEG-Telefunken in Ulm in enger Zusammenarbeit der Firma Telefonbau und Normalzeit und des Fachbereichs Halbleiter von AEG-Telefunken praktisch bis zur Serienreife gebracht. Es unterscheidet sich äußerlich nicht von der bekannten Kohlekapsel.

Als Wandler dient eine piezoelektrische Blei-Zirkonat-Titanat-Scheibe, die direkt auf die Membran montiert ist, so daß diese die Schallschwingungen auf die Piezokeramik überträgt, die je 1 μ bar Schalldruck etwa 0,3 mV abgibt. Die Empfindlichkeit des Kohlemikrofons wird erreicht, wenn das Signal um 45 dB verstärkt wird. Mit einem integrierten Halbleiterverstärker (Bild 2) ist das leicht erreichbar.

Die Vorteile der neuen Kapsel gegenüber der herkömmlichen sind augenfällig:

Weitgehende Unabhängigkeit der Sendebetriebsdämpfung vom Speisestrom,

Unabhängigkeit von der Polarität, Feuchtigkeitsschutz, Überspannungsfestigkeit, gute Übertragungsqualität, wirtschaftliche Herstellung.

Inwieweit die erste Forderung erfüllt wurde, zeigt Bild 1. Der aufgetragene Strom ist der Apparatestrom I_{app} . Die Kapsel selbst gibt noch bei 8 mA die volle Verstärkung ab. Um in der Verstärker-Eingangsstufe bipolare Transistoren verwenden zu können, sollte der Innenwiderstand des Wandlers bei 1 kHz etwa 15 kOhm betragen. Das entspricht einer Kapazität von etwa 10 nF. Dieser Wert wird tatsächlich erreicht. Die integrierte Schaltung (Bild 3) besteht aus einem dreistufigen Vorverstärker und zwei parallel geschalteten dreistufigen Endverstärkern. Der Gesamtverstärker ist spannungsstabilisiert. Je nach Polarität der Stromversorgung ist ein Verstärkerzweig durch eine sogenannte Substratdiode, die durch den

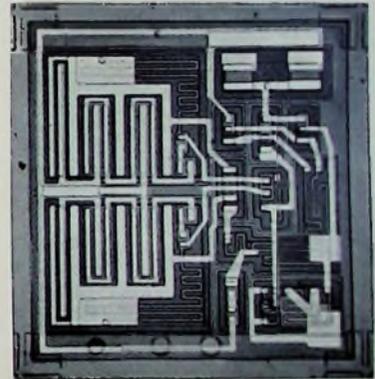


Bild 2. Integrierter Doppelverstärker für Mikrofonkapseln

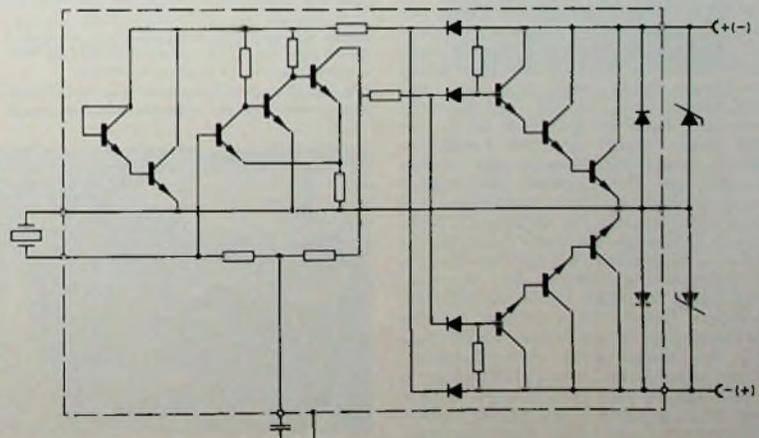


Bild 3. Systemschaltbild des integrierten Halbleiterverstärkers

Herstellungsprozeß der monolithischen Schaltung automatisch entsteht, gesperrt. Die Diode ist der PN-Übergang zwischen Kollektor und Separationsdiffusionsbox. Die Diode wird in Flußrichtung zur Spannung des betreffenden Verstärkerzweigs betrieben. Der Rückkopplungszweig des Vorverstärkers, der eine reine Gleichstromkopplung sein muß, ist für die NF-Spannung über einen Kondensator gegen das Substrat kurzgeschlossen. Die Kapazität dieses größten Bauelements in der Verstärkerschaltung ist größer als $1 \mu\text{F}$, da der Kurzschluß auch noch bei 300 Hz wirksam sein muß. Die Gleichspannung, die sich als Versorgungsspannung am Verstärker einstellt, liegt bei etwa 4,5 V.

3. Kompatibilität

Die Kohlekapsel arbeitet unabhängig von der Polarität. Man braucht deshalb bei der Installation von Fernsprechan schlüssen nicht auf Wahrung der Po-



Bild 4 Aufgeschnittene Mikrokapsel: von unten nach oben: Membran, piezoelektrischer Schallwandler, Verstärkergehäuse



Bild 5 Integrierter Halbleiterverstärker im Verstärkergehäuse (aufgeschnitten)

larität zu achten und will das auch zukünftig nicht tun. Ein Transistorverstärker aber arbeitet bei Verwechslung der Anschlüsse nicht, sofern nicht durch geeignete Maßnahmen wie etwa das Zwischenschalten einer Graetzbrücke dagegen Vorsorge getroffen wird. Der bei dieser Kapsel benutzte Verstärker hat zwei parallele Zweige. Die Graetzbrücke hat den Nachteil, daß immer zwei Dioden in Reihe geschaltet sind und sich dadurch die abfallende Flußspannung gegen die oben beschriebene Lösung verdoppelt. Bei gleicher Versorgungsspannung könnte die Wechselspannung weniger hoch angesteuert werden. Daher hat man sich bei der Entwicklung dieses neuen Mikrofans für die Verwendung einer Substratdiode entschlossen. Durch Blitzschlag in Freileitungen gibt es in einigen Gegenden unseres Landes mit großer Gewitterhäufigkeit zahlreiche Kapselausfälle. Neuentwicklungen sollen deshalb nach

den vorläufigen Wünschen der Bundespost bis mindestens 8 kV überspannungsfest sein. Diese Mikrokapsel mit integriertem Verstärker (Bild 4) ist gegen Überspannungsimpulse bis über 8 kV durch zwei Zenerdioden geschützt. Um allen Forderungen nach Feuchtigkeitsbeständigkeit zu entsprechen, lötet man die Verstärkerlelemente im Hohlraum des Mittelkontaktes vakuumdicht ein (Bild 5). Durch diese Anordnung läßt sich in der Massenfertigung der Verstärker vorprüfen. Außerdem wurde dadurch der Innenraum der Kapsel für die akustische Abstimmung frei.

Die Übertragungsqualität der neuen Kapsel ist merkbar besser als die der Kohlekapsel. Der Klirrfaktor konnte auf 3% gegenüber 15...18% des Kohlemikrofans gesenkt werden. Der vor-

geschriebene Übertragungsbereich von 300 Hz bis 3400 Hz wird eingehalten. Es entfällt vor allem das Eigenrauschen. Man hat zunächst den Eindruck, die Leitung wäre „tot“, wenn nicht andere Störungen wie Nebensprechen usw. auftreten.

Das neue Mikrofon wird in der Herstellung teurer sein als die Kohlekapsel. Durch Verlängerung der Betriebslebensdauer, Wegfall der Kapselgruppen und Verminderung der Ausfälle infolge äußerer Einflüsse wird der größte Teil der Mehrkosten aber kompensiert. Wichtig ist auch noch zu berücksichtigen, daß nur das piezoelektrische Mikrofon mit Halbleiterverstärker die stark erhöhten Anforderungen zukünftiger Fernsprechsyste me erfüllen kann.

Die Situation auf dem Phonomarkt

In einer Pressebesprechung anläßlich des 25jährigen Bestehens der Berliner Philips-Fabrik, gab am 24. 11. 1970 der Leiter der Phonogeräte-Abteilung der Deutschen Philips GmbH, Hamburg, E. Leopold Hinweise auf die Situation auf dem Phonomarkt. Danach gab es bis 1968 einen verhältnismäßig konstanten Phonomarkt. Erst die beiden darauffolgenden Jahre brachten eine starke Belebung des Phonogeräte-Geschäftes. Gegenüber 1968 wurden im Jahre 1969 etwa 30% mehr Phonogeräte verkauft. Diese positive Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen: auch für 1970 ist mit einer weiteren, über 10 Prozent liegenden Steigerung gegenüber dem sehr erfolgreichen vergangenen Jahr zu rechnen.

Das breite Schallplattenangebot und der hohe Qualitätsstand dieses Mediums haben auf die Konzeption und Qualität der Phonogeräte eingewirkt. Hier hat eine fruchtbare Wechselwirkung zwischen Geräte- und Schallplattenindustrie stattgefunden. Sowohl der Schallplattenindustrie als auch der Geräteindustrie ist es dabei gelungen, sich konzeptionell den großen Marktsegmenten anzupassen, das heißt gezielte Produkte zu entwickeln, um bestimmte Käuferschichten zu erreichen. Es wird in erster Linie von zwei Märkten gesprochen: dem Jugendmarkt und dem gehobenen Markt.

Statistisch gesehen, geht es beim Jugendmarkt um Menschen im Alter von 12 bis 25 Jahren. Man kann davon ausgehen, daß etwa 40 bis 50% des Marktes als Jugendmarkt gelten. Diesen Markt besichtigt die Industrie mit Geräten, die in jeder Beziehung, insbesondere auch in der Gestaltung, speziell für den genannten Abnehmerkreis entwickelt worden sind. Der Jugendmarkt ist zum größeren Teil mit dem sogenannten Zweitgeräte markt gleichzusetzen. Auf dem gehobenen Markt sind im wesentlichen zwei Kategorien zu registrieren: die Neuan schaltung und die Ersatzanschaltung.

Die Industrie geht von einer zum Ende dieses Jahres etwa 50%igen Marktsättigung aus, wobei

man durchaus damit rechnen kann, daß in Zukunft eine Größenordnung von über 70% zu erreichen ist.

Von den im Jahre 1969 an Konsumenten verkauften Plattenspielern waren etwa 33% Neuan schaffungen, 13% Zweitgeräte und 54% Ersatzgeräte. Bereits im Jahre 1974 dürfte sich dieses Bild erheblich verschoben haben, und zwar werden sich voraussichtlich die Neuan schaffungen um die Hälfte reduzieren, die Zweitgerätekäufe verdoppeln, und der Ersatzmarkt wird sich bei etwa 60% einpendeln.

Zukünftig ist mit einem ungefähr gleichbleibenden Stückmarkt, mit einer sich verlangsamenden Sättigung und — wie erwähnt — mit einem sehr starken Zweitgeräte- und Ersatzgerätemarkt zu rechnen. Außerdem ist zu erwarten, daß sich die beiden Hauptmärkte noch stärker polarisieren werden und sich allgemein eine weiter zunehmende Tendenz zur Qualität (Hi-Fi und Stereo) abzeichnen wird; darin eingeschlossen sind auch höhere Qualitätsansprüche des Jugendmarktes.

Im Rahmen des Phonogeräte-Gesamtmarktes bietet Philips ein breites Angebot an Phonogeräten an, wobei alle erwähnten Marktbereiche abgedeckt werden. Philips entwickelt und produziert schwerpunktmäßig Phonogeräte in den meisten Ländern Europas. Die Apparatefabrik Berlin — das gab ihr Geschäftsführer, Dipl.-Ing. H. Dann in seiner Übersicht über den Werdegang der Fabrik an — ist mit ihren jetzt 1300 Mitarbeitern (davon etwa 900 weibliche) inzwischen die zentrale Entwicklungs- und Fertigungsstätte des Philips-Konzerns für Plattenspieler geworden. In Berlin wurden beispielsweise bisher etwa 5 Millionen Plattenspieler sowie 1,25 Millionen Plattenspieler und ebenfalls 1,25 Millionen „Mignon“-Phonoautomaten für Kraftfahrzeuge gefertigt. Etwa 50% dieser Fertigung gehen in den Export. Zentral in Berlin werden auch die hochwertigen Tonabnehmersysteme „Super M“ für Hi-Fi-Geräte fabriziert. jäh.



Blick in die große Montagehalle für Plattenspieler der Berliner Philips-Fabrik

Rasterkorrektur für 110°-Bildröhren-Ablenkschaltungen

1. Einleitung

In früheren Aufsätzen wurde bereits generell auf die Möglichkeit einer Ost-West-Rasterkorrektur eingegangen. Heute sind nun die sich ergebenden Schaltungsvarianten so weit untersucht, daß man die im folgenden beschriebenen Schaltungen als guten Kompromiß zwischen Aufwand und erreichbarer Rasterqualität bezeichnen kann.

Zwar sind Schaltungen bekannt (zum Teil aus der 90°-Technik), die bei geringerem Aufwand auch eine Rasterkorrektur liefern, doch sind die bei Anwendung dieser Schaltung verbleibenden Restfehler so groß, daß man sie für ein Spitzenklassengerät, und die ersten 110°-Geräte werden wohl vorwiegend solche sein, nicht akzeptieren kann.

Zweifellos wird sich im Laufe der Zeit eine Schaltungskonzeption herauskristallisieren, die den Anforderungen (vom Aufwand und von der Qualität her) besser gerecht wird als die heutigen Konzeptionen. Zum anderen wird man die Streuungen, die man bei einem Serienanlauf immer haben wird, mit der Zeit besser in den Griff bekommen, so daß einige Korrekturmöglichkeiten, die heute noch notwendig scheinen, entfallen können.

2. Grenzen der gemeinsamen Rasterkorrektur in Nord-Süd- und Ost-West-Richtung mit einem Transduktor

Die von der 90°-Technik her bekannten Methoden der gemeinsamen Rasterkorrektur in Ost-West- und in Nord-Süd-Richtung mit nur einem Transduktor versagt bei 110°-Bildröhren wegen der Größe der erforderlichen Korrektur. Tatsächlich ist es so, daß die bereits bei den 22" (56 cm)- und 26" (66 cm)-90°-Bildröhren für eine Rasterkorrektur mit einem Transduktor auftretenden typischen Fehler bei 110° so gravierend werden, daß es schlicht unmöglich ist, mit einem einzigen Transduktor auszukommen. Diese Fehler sollen an Hand der Bilder 1 bis 7 näher erläutert werden.

Bild 1 zeigt den Strom durch die Arbeitswicklung eines Transduktors zur gemeinsamen Nord-Süd- und Ost-West-Korrektur. Der abgebildete Stromver-



Bild 1. Strom durch die Arbeitswicklung eines Transduktors zur gemeinsamen Nord-Süd- und Ost-West-Korrektur; Skaleneichung: 0,5 A/Skt. (Ordinate), 20 μ s/Skt. (Abszisse)

Ing. Jörg Wölber ist Mitarbeiter in der Gruppe Video- und Bildröhrentechnik des Applikationslaboratoriums der Valvo GmbH, Hamburg.

lauf ist dabei typisch für Transduktoren, bei denen eine hohe Ausnutzung der Kern-Typenleistung gewählt wurde. Entsprechend dem abgebildeten Kurvenverlauf wird die Zeilen-Endstufe vorwiegend am Zeilenanfang und am Zeilenende belastet, und so stellt sich dort auch die größte Korrekturwirkung ein. Ein nur mit einem Paralleltransduktor korrigiertes Raster ist im Bild 2 schematisch wiedergegeben. Deutlich ist

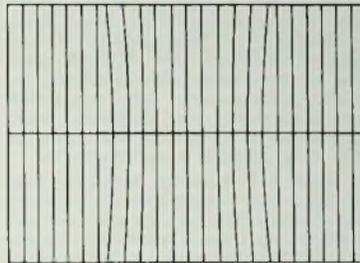


Bild 2. Korrekturanteil des Paralleltransduktors

hier ein mittlerer Bereich zu erkennen, in dem die Ost-West-Korrektur ungenügend ist. Man spricht von Ost-West-Innenkissen.

Zur Korrektur des parabelförmigen Kissens in Nord-Süd-Richtung ist ein parabelförmiger Korrekturstrom in der V-Ablenkspule, das heißt eine sägezahnförmige Spannung an ihr, erforderlich. Bild 3 zeigt die Korrekturspan-

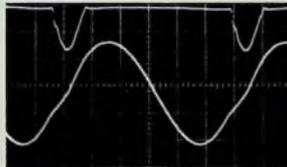


Bild 3. Durch einen Transduktor erzeugte Nord-Süd-Korrekturspannung; 100 V/Skt., 10 μ s/Skt.

nung innerhalb einer Zeilenperiode, die durch Rückwirkung vom Horizontal- in den Vertikalkreis die Nord-Süd-Korrektur bewirkt. Diese Spannung kann auf Grund der Schaltung, mit der sie erzeugt wird, immer nur mehr oder weniger sinusförmig sein. Daher verbleibt ein wellenförmiger Restfehler der horizontalen Linien, der besonders deutlich am oberen und unteren Bildrand auftritt (Bild 4); man spricht vom „Schnurrbartfehler“.

Die beiden bisher besprochenen Restfehler sind prinzipiell nicht vermeidbar und unabhängig voneinander. Zwei weitere Restfehler sind voneinander abhängig, und zwar ist der eine durch Prononcieren des anderen vermeidbar. Es handelt sich hier um die Form der Hüllkurven der Korrekturgrößen inner-

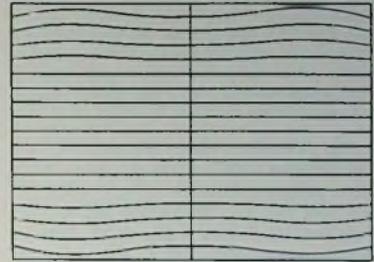


Bild 4. „Schnurrbartfehler“ bei Nord-Süd-Korrektur mit Transduktor

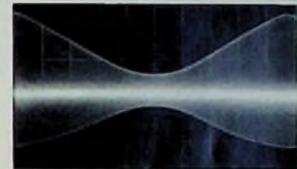


Bild 5. Hüllkurve des Ost-West-Korrekturstromes; 0,5 A/Skt., 2 ms/Skt.

halb einer Vertikalperiode. Bild 5 zeigt die gewünschte Hüllkurve des Stromes durch die Arbeitswicklung des Transduktors (Ost-West-Korrektur). Im Bild 6 ist die gewünschte Hüllkurve der Spannung an der Steuerwicklung des Transduktors (Nord-Süd-Korrektur) wiedergegeben. Da jedoch bei einer Ein-Transduktor-Korrektur beide Hüllkurven die gleiche Form haben, ist nur der eine oder der andere Verlauf realisierbar. Wählt man den für die Ost-West-Korrektur optimalen Verlauf,

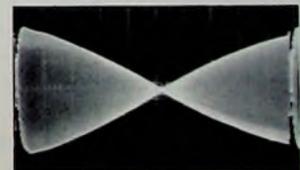


Bild 6. Hüllkurve der Nord-Süd-Korrekturspannung; 100 V/Skt., 2 ms/Skt.

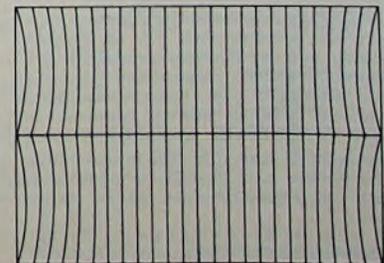


Bild 7. Wellenförmiger Restfehler bei ungeeigneter Hüllkurve des Ost-West-Korrekturstromes

dann erhält man ein Nord-Süd-Innenkissen. Wählt man den für die Nord-Süd-Korrektur optimalen Verlauf, dann erhält man einen wellenförmigen Restfehler der vertikalen Linien, wie er im Bild 7 gezeigt ist. In der 90°-Technik wählt man einen Kompromiß zwischen beiden, der auf Grund der relativ kleinen Korrekturen durchaus zu zufriedenstellenden Rastergeometrien führt. Bei der 110°-Ablenkung werden die verbleibenden Restfehler jedoch unakzeptabel groß. Man ist daher gezwungen, für beide Korrekturen getrennte Schaltungen zu verwenden.

3. Ost-West-Korrektur mit zwei Transduktoren

3.1. Allgemeines

Um das bei der Korrektur mit einem Paralleltransduktor auftretende Innenkissen aufzuheben, wird ein entsprechend dimensionierter Serientransduktor verwendet¹⁾.

Bild 8 zeigt den Spannungsabfall an dem Serientransduktor innerhalb einer

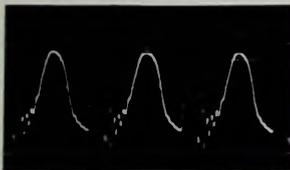


Bild 8. Spannungsabfall am Serientransduktor innerhalb einer Zeilenperiode; 20 V/Skt., 20 μ s/Skt.

Zeilenperiode. Da die an der Ablenkspule wirksame Spannung die Differenz aus der Transformatorspannung und der Spannung am Transduktor ist, wird nun der Ablenkstrom in der Zeilenmitte entsprechend der hohen Spannung am Transduktor vermindert. Diese Reduzierung ist mit der Vormagnetisierung des Transduktors einstellbar. Durch die

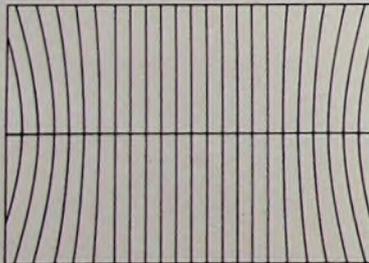


Bild 9. Korrekturanteil des Serientransduktors

Auslegung des Serientransduktors kann erreicht werden, daß sich im wesentlichen nur der Spannungsabfall in Zeilenmitte ändert. Demzufolge wird sich die Korrektur des Serientransduktors auf den inneren Bildteil beschränkt. Das ist schematisch im Bild 9 skizziert. Betrachtet man die Korrekturanteile, die Serien- und Paralleltransduktor an der Ost-West-Korrektur haben (Bilder

2 und 9), dann sieht man, daß sie sich hinsichtlich der Bildgeometrie ergänzen. Voraussetzung ist jedoch, daß die Korrekturanteile in ihrer Amplitude aufeinander abgestimmt sind.

3.2. Auswirkung der Transduktoren auf die Zeilen-Endstufe

3.2.1. Paralleltransduktor

Die Korrekturwirkung des Paralleltransduktors beruht auf dem durch den Laststrom des Transduktors erzeugten Spannungsabfall am Innenwiderstand der Ablenkschaltung.

Da der Transduktor eine ohmsche induktive Last für die Ablenkschaltung darstellt, werden durch ihn zwei Effekte hervorgerufen:

a) Durch den induktiven Anteil der Last entsteht bei hohem Laststrom durch den Transduktor neben dem Spannungsabfall am Innenwiderstand noch eine Verkürzung der Rückschlagzeit und in Hand damit eine Erhöhung der Rückschlagspannung. Man sollte also am Bildanfang und Bildende Rückschlagimpulse erwarten, die schmaler und höher sind als in der Bildmitte.

b) Durch den ohmschen Anteil der Last entsteht eine allgemeine Bedämpfung der Ablenkschaltung, die im Takt des Steuerstromes des Transduktors moduliert ist. Die Rückschlagzeit bleibt daher unbeeinflusst, nicht jedoch die Rückschlagamplitude. Diese ist auf Grund des ohmschen Lastanteils am Bildanfang und am Bildende kleiner als in der Bildmitte.

Durch geschickte Aufteilung des L/R-Verhältnisses der Transduktor-Lastimpedanz kann daher häufig erreicht werden, daß die Rückschlagamplitude konstant bleibt und mit ihr alle aus ihr abgeleiteten Spannungen, wie Hochspannung, Fokusspannung usw.; die Rückschlagzeitmodulation bleibt jedoch erhalten.

3.2.2. Serientransduktor

Dadurch, daß der Serientransduktor selbst bei starker Vormagnetisierung noch eine Restspannung an den Arbeitswicklungen führt (s. Bild 8), wird bei konstanter Ablenkspannung die Bildbreite abnehmen. Nach Einfügen des Transduktors in den Ablenkreis muß also die Generatorspannung erhöht werden, um den vorherigen Ablenkstrom wieder zu erreichen.

Durch den Steuerstrom wird die Induktivität der Arbeitswicklung so beeinflusst, daß sie am Bildanfang und am Bildende maximal und in der Bildmitte minimal ist, wodurch die gewünschte Modulation des Ablenkstromes erreicht wird. Durch diese Impedanzänderung im Ablenkreis werden jedoch auch Rückschlagzeit und Rückschlagamplitude beeinflusst: Am Bildanfang und Bildende erhält man so breitere und niedrigere Impulse als in der Bildmitte.

3.3. Zusammenwirken der Transduktoren

3.3.1. Rückschlagzeit

Serien- und Paralleltransduktoren haben entgegengesetzten Einfluß auf die Rückschlagzeit. Bei geeigneter Aufteilung der Korrekturanteile kann daher erreicht werden, daß unabhängig

von der Ablenkstrommodulation die Rückschlagzeit konstant bleibt. Bei der hier vorliegenden Konzeption mit einer Aufteilung von 80 % : 20 % (Paralleltransduktor: Serientransduktor) ist die Rückschlagzeit jedoch mit etwa 4 % moduliert.

Im Bild 10 ist ein Ausschnitt aus dem Rückschlagimpuls an der Katode der

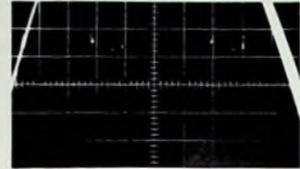


Bild 10. Ausschnitt aus dem Rückschlagimpuls an der Katode der PY 500 während des Nulldurchgangs; Rückschlagzeit mit etwa 4% moduliert

PY 500 gezeigt. Deutlich ist hier die Modulation als Band in der Rückflanke des Impulses zu erkennen. Phasenvergleichsschaltungen und dergleichen sollten sich daher möglichst auf die Frontflanke des Impulses beziehen.

3.3.2. Rückschlagamplitude

Während man den Paralleltransduktor häufig so auslegen kann, daß sich keine Modulation der Rückschlagamplitude ergibt, ist dies mit einem Serientransduktor nicht möglich. In einer Gesamtschaltung ist daher immer mit einer Modulation der Rückschlagamplitude zu rechnen, da bei Paralleltransduktoren die ohmsche Komponente leicht überwiegt, zumal wenn der Transduktor für kleine Betriebsspannung ausgelegt ist. Bild 11 zeigt die Spitzen der Rückschlagimpulse am Eingang der Hochspan-

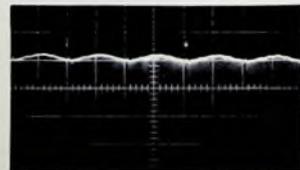


Bild 11. Ausschnitt aus den Rückschlagimpulsen am Eingang der Kaskade; 500 V/Skt., 10 ms/Skt.

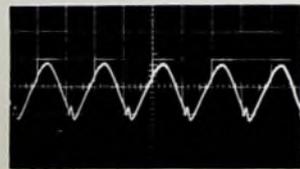


Bild 12. Wechselspannung am ersten Ladekondensator der Kaskade; 50 V/Skt., 10 ms/Skt.

nungskaskade. Deutlich ist hier die Modulation zu erkennen. Bild 12 gibt den Wechselspannungsanteil der nach der ersten Stufe der Kaskade entnommenen Spannung zur Versorgung des Fokuskreises wieder. An der Anode der Bildröhre sollte man dann je nach Strahlstrom Wechselspannungen bis etwa $U_{88} = 300$ V erwarten.

Tatsächlich ist die Anodenwechselspannung vom Strahlstrom fast unabhängig,

¹⁾ s. a. Graffenberger, W.: Ein-Transformatorschaltung zur Horizontalablenkung und Hochspannungserzeugung für die 110°-Farbbildröhre. Funk-Techn. Bd. 25 (1970) Nr. 22, S. 881-882

da die Siebung bis zur Anode offensichtlich genügend groß ist. Eine strahlstromabhängige Geometrieverzerrung kommt jedoch bei Verwendung einer Hochspannungskaskade trotzdem zustande, und zwar über den Ablenstrom. Das ist wie folgt zu erklären: Die Hochspannungskaskade stellt für den Transformator eine wechselnde (vom Strahlstrom abhängige) Last dar. Sind jetzt die Eingangsimpulse der Kaskade moduliert, dann nimmt die Kaskade immer dann mehr Strom auf, wenn die Eingangsimpulse größer werden, und das ist in der ersten Bildhälfte der Fall. Sinken dann die Eingangsimpulse wieder ab, dann kann es geschehen, daß die Kaskade vorübergehend keinen Strom mehr aufnimmt, nämlich dann,

Bildende maximal und damit genau entgegengesetzt den Rückschlagimpulsen am Eingang der Kaskaden moduliert, und außerdem ist der Modulationsgrad größer.

Addiert man diese Spannung nun zu der Eingangsspannung der Kaskade, dann ist die Summenspannung bei richtigem Amplitudenverhältnis der Einzelspannungen unmoduliert, und damit ist dann die Strahlstromabhängigkeit der Ost-West-Rasterentzerrung beseitigt. Diese Addition erfolgt bei einer Kaskadenschaltung am einfachsten dadurch, daß die an den Hilfswicklungen des Transduktors entstehende Spannung dem ersten Ladekondensator der Kaskade unterlegt wird, wie im Bild 13 angedeutet.

Das hiermit erreichte Ergebnis geht aus Bild 15 hervor. Das Oszillogramm zeigt wieder die Spannung nach der ersten Kaskadenstufe. Die Wechselspannung ist jetzt unter 30 V gesunken.

3.4. Verstärkung der Wirkung des Paralleltransduktors

Wie im Bild 13 angegeben, ist der Paralleltransduktor nicht wie üblich zwischen +350 V (Hilfsimpuls) und Masse geschaltet, sondern liegt an x_1 , dem positiven Punkt des S-Kondensators. Wie den eingetragenen Strompfeilen zu entnehmen ist, übernimmt der Paralleltransduktor einen Teil des in Richtung zum S-Kondensator fließenden Stromes. Da der Transduktorstrom jedoch vertikal frequent moduliert ist,

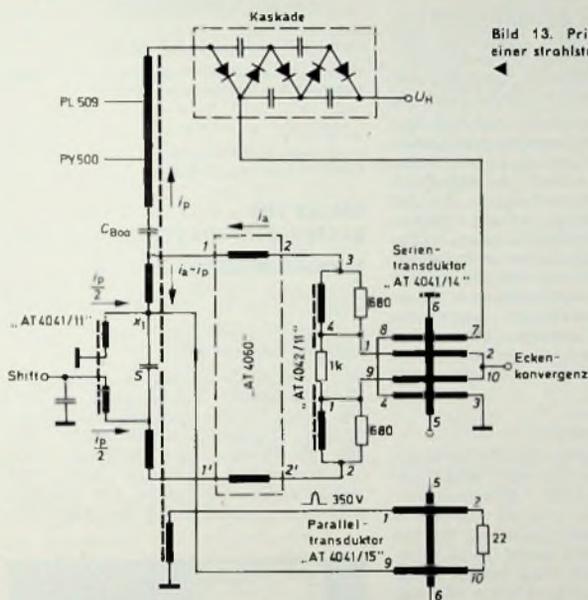


Bild 13. Prinzip der Vermeidung einer strahlstromabhängigen Rasterkorrektur

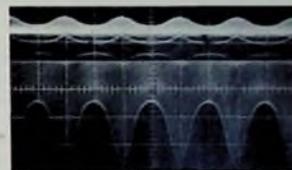


Bild 14. Spannung an den Hilfswicklungen des Serientransduktors; 100 V/Skt., 10 ms/Skt.

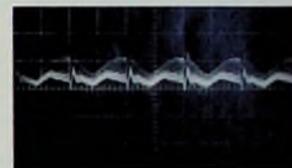


Bild 15. Wechselspannung am ersten Ladekondensator der Kaskade; 50 V/Skt., 10 ms/Skt.

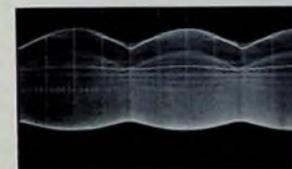


Bild 16. Spannung am Punkt x_1 des Ablenktromformers; 20 V/Skt., 5 ms/Skt.

wenn die Eingangsimpulse schneller kleiner werden, als die Spannung an den Kaskadenkondensatoren auf Grund des Entladestromes abnehmen kann.

Setzt der Kaskadenstrom nun aus, dann ist an dieser Stelle der Transformator entlastet und reagiert daher sehr viel empfindlicher auf die Transduktoren, das heißt, die Modulationstiefe steigt. Da nun die Rückschlagimpulse am Eingang der Kaskade durch den Serientransduktor und den ohmschen Anteil des Paralleltransduktors so moduliert sind, daß ihre Amplitude am Bildanfang kleiner ist als in der Bildmitte, wird die Ost-West-Korrektur am Bildanfang und Bildende beim Aussetzen des Kaskadenstromes ansteigen. Man erhält also eine strahlstromabhängige Rasterkorrektur derart, daß die Ost-West-Entzerrung mit steigendem Strahlstrom am Bildanfang und Bildende abnimmt. Dieser Effekt ist auf folgende Weise zu beseitigen. Bild 17 zeigt das Prinzip. In gleicher Weise wie die Arbeitswicklungen des Serientransduktors befinden sich noch zwei Hilfswicklungen auf dem Serientransduktor. Die an ihnen entstehende Spannung ist im Bild 14 wiedergegeben. Sie ist am Bildanfang und

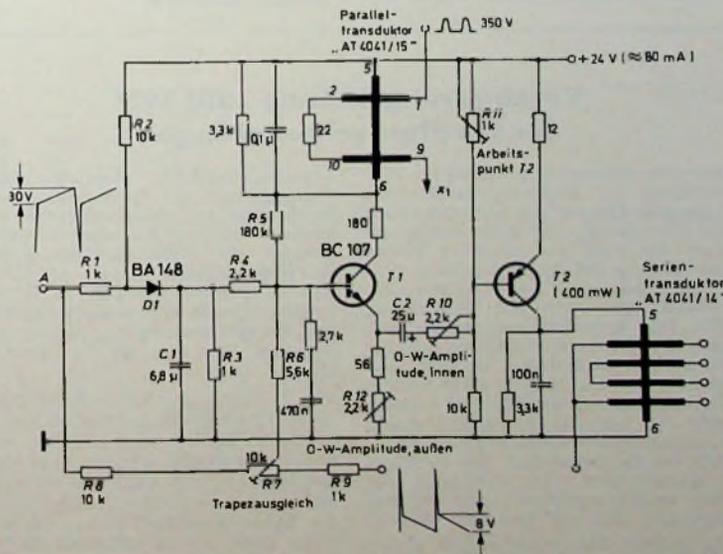


Bild 17. Gesamtschaltung der Ost-West-Korrektur

wird jetzt die am S-Kondensator entstehende Spannung ebenfalls moduliert sein, und zwar so, daß sie am Bildanfang und Bildende entsprechend dem hier hohen Transduktorstrom kleiner ist als in der Bildmitte. Im Bild 16 ist diese Modulation deutlich erkennbar.

Eine modulierte S-Korrekturspannung führt aber auch zu einem modulierten Ablenkstrom, da die Spannung am S-Kondensator ein Teil der Ablenkspannung ist. Der Vorteil eines so geschalteten Paralleltransduktors liegt einmal in der erhöhten Wirkung bei gleichem Steuerstrom, und zum anderen ist die Linearitätsverzerrung (Innenkissen) wesentlich abgeschwächt, da der Korrekturanteil, der über dem S-Kondensator hervorgerufen wird, gleichmäßig über eine Zeile verteilt ist.

35. Ansteuerschaltung für Transduktoren

Bei A (Bild 17) wird die Vertikalablenkspannung von der Ablenkeinheit zugeführt. Mit Hilfe der Widerstände R1 und R2 wird die Spannung so angehoben, daß nur der Sägezahnanteil dieser Spannung die Diode D1 passieren kann. Hierdurch liegt der Parabelscheitel am Integrationskondensator C1 eben über 0 V. Diese Spannung wird über R4 der Basis des ersten Transistors T1 zugeführt. Der Arbeitspunkt dieses Transistors ist über eine Stromgegenkopplung (R5) zusätzlich stabilisiert.

Entsprechend der Polarität der Parabel führt der Kollektor in der Bildmitte nur sehr wenig Strom und an den Bildrändern (oben und unten) einen solchen Strom, daß damit der Paralleltransduktor im Kollektorkreis über die Steuerungspule so weit vormagnetisiert wird, daß er die Induktivität seiner Arbeitswicklung kräftig herabsetzt. Die Amplitude der Ansteuerspannung wird dabei mit Hilfe des Emittierwiderstands R12 eingestellt.

Die Phasenlage der Ansteuerparabel kann durch Überlagerung ihres Sägezahns verschoben werden. Hierzu die-

nen die Widerstände R6, R7, R8 und R9. Am Emittier von T1 wird die Parabel niederohmig ausgekoppelt und über die Elemente C2 und R10 der Basis des zweiten Transistors T2 zugeführt. Zur Arbeitspunkteinstellung dieses Transistors dient das Potentiometer R11. Dadurch, daß in der zweiten Stufe zur Ansteuerung des Serientransduktors ein PNP-Transistor eingesetzt ist, erhält man die notwendige Umkehrung der Polarität des Kollektorstromes. Hier ist der Strom nun in der Bildmitte so groß, daß er den Serientransduktor über die Steuerungspule so weit vormagnetisiert, daß er fast keine Induktivität mehr hat. Zu den Bildrändern hin nimmt dann der Kollektorstrom ab.

36. Abgleich der Schaltung

Zunächst wird der Schleifer von R7 in Mittelstellung gedreht und R11 von R = 0 Ohm ausgehend so lange vergrößert, bis eine weitere Zunahme der Bildbreite nicht mehr feststellbar ist.

Jetzt werden mit Hilfe von R12 die linken und rechten senkrechten Linien eines Gitterrasters gerade gestellt (Ost-West-Amplitude, außen). Anschließend wird R10 so lange verkleinert, bis die mittleren senkrechten Linien gerade sind (Ost-West-Amplitude, innen). Dabei krümmen sich die äußeren senkrechten Linien oben und unten nach innen. Das muß durch eine entsprechende Korrektur der Einstellung Amplitude außen korrigiert werden. Etwa vorhandene Trapezfehler werden durch Verstellung des Trimpotentiometers R7 ausgeglichen.

4. Zusammenfassung

Mit der beschriebenen Schaltung kann für die Kombination von Bildröhre A 66-140 X und der Ablenkeinheit „AT 1060“ eine ausreichende Ost-West-Korrektur erreicht werden. Beide Transduktoren haben einen EI 25-Kern und ergänzen sich hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Bildgeometrie und auf die Zeilen-Endstufe.

INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Novemberheft 1970 unter anderem folgende Beiträge:

Akustische Oberflächenwellen und ihr Einsatz in einem neuartigen Filterelement

Der wirtschaftliche Einsatz integrierter Schaltungen in der Steuerungstechnik

Generator für sehr niedrige Frequenzen

Ein adaptiver Sinusfunktionsgenerator

Definition und Messung von Input- und Offsetströmen

Luffahrtsschau Farnborough 1970

Elektronik in aller Welt - Persönliches - Neue Erzeugnisse - Industriedruckschriften - Kurznachrichten

Format DIN A 4 monatlich ein Heft

Preis im Abonnement 14,25 DM vierteljährlich; Einzelheft 5,- DM zuzüglich Porto

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland, durch die Post oder direkt vom Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH

1 Berlin 52 (Borsigwalde)

verstärker und Synchrondemodulator angepaßt werden kann.

Der Grundaufbau des Verzögerungsgliedes besteht - wie bereits erwähnt - aus einem Glasmedium mit äußerst geringem Temperaturkoeffizienten. An den 45°-Flächen des Mediums sind piezoelektrische Eingang- und Ausgangswandler angebracht. Die Wandler sind so ausgerichtet, daß der durch das



Das für Farbfernsehgeräte bestimmte, etwa 5 cm x 4,5 cm große Verzögerungsglied „SDL 141“ (rechts) von Sylvania wird einschließlich Anpassungseinheit unter der Bezeichnung „SDL 112“ hergestellt

Glas laufende Ultraschallstrahl dieses Wandler unter einem Winkel von exakt 90° trifft, wodurch eine maximale Signalumwandlung in den beiden Wandlern erreicht wird.

Das Verzögerungsglied wird mit Hilfe der beiden Abstimmungspulen, die sich nach Einbau des Verzögerungsgliedes in die gedruckte Schaltung von oben oder unten her bedienen lassen, auf die exakte Phasenverzögerungszeit des Fernsehgerätes eingestellt. Die Bandbreite des Verzögerungsgliedes wird durch die hohe Güte der beiden Abstimmungspulen und Wandler, die im wesentlichen aus einem Kondensator mit parallel geschaltetem Widerstand bestehen, bestimmt.

Verzögerungsleitung „SDL 141“ für Farbfernsehempfänger

Eine neue Verzögerungsleitung zur Verwendung in Farbfernsehempfängern - die wohl kleinste und leichteste bisher auf dem europäischen Markt befindliche ihrer Art - ist jetzt im Werk Tiener der Sylvania Benelux in Belgien in Produktion gegangen. Das Verzögerungsmaterial der unter der Bezeichnung „SDL 141“ herausgekommenen Baueinheit hat einen verschwindend kleinen Temperaturkoeffizienten, wodurch eine genaue und bis auf $\pm 0,005 \mu\text{s}$ stabile Verzögerungszeit von 63,943 ns erreicht wird. Das bedeutet eine ausgezeichnete Übertragung der Farbinformation innerhalb des Fernsehgerätes. Das Verzögerungsglied kann auch zusammen mit einer Anpassungseinheit unter der Bezeichnung „SDL 122“ geliefert werden. Als weitere Eigenschaften des neuen Verzögerungsgliedes sind seine durch spezielle Behandlung des Verzögerungs-

mediums erreichte Konstanz gegen Feuchtigkeits- und Temperaturschwankungen und sein ultraschalldichtes Gehäuse zu nennen. Hierdurch wurde es möglich, die Phasenverzögerungsdrift im Temperaturbereich von +10 °C bis +60 °C (Bezugstemperatur 25 °C) auf maximal 0,005 μs (Durchschnitt $\pm 0,002 \mu\text{s}$) und die Betriebsdämpfung $a(f)$ auf den niedrigen Wert von nur $7,5 \pm 2 \text{ dB}$ zu halten.

Das Verzögerungsglied kann im Decoder von Farbfernsehgeräten, die sowohl nach dem PAL-System als auch nach dem Secam-System arbeiten, verwendet werden. Es ist zum Einbau in gedruckte Schaltungen vorgesehen. Zusammen mit der Anpassungseinheit kann es auch in einem gemeinsamen Gehäuse geliefert werden. Die beiden Filter sorgen dafür, daß die Leitung exakt an den Farbart-

Übersicht über Tuner in Fernsehempfängern

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 25 (1970) Nr. 23, S. 928

2.1.2. UHF-Tuner

Im Bild 2 ist die Schaltung eines transistorbestückten UHF-Tuners (Graetz) mit Diodenabstimmung wiedergegeben. Der Funktionsunterschied zwischen dem VHF- und dem UHF-Tuner besteht darin, daß im VHF-Tuner Oszillatorstufe und Mischstufe getrennt sind, während der UHF-Tuner mit einer selbstschwingenden Mischstufe arbeitet. L 51, C 51 und C 52 bewirken die Transformation zwischen dem 240-Ohm-Antennenanschluß und dem unsymmetrischen 60-Ohm-Eingang des Tuners. Dieses Transformationsglied ist zusammen mit dem des VHF-Tuners auf einer separaten Platine angeordnet. Von dort aus führen zwei abgeschirmte 60-Ohm-Kabel zu den beiden Tunern.

Die Spulen L 1 und L 2 sowie die Kondensatoren C 1, C 2 und C 25 bilden einen Hochpaß mit einer Grenzfrequenz von 300 MHz, durch den Senderstörungen aus den Bereichen I, II und III vermieden werden. Der UKW-Bereich wird um etwa 30 dB, der Bereich I um rund 38 dB und der Bereich III um 25 dB gedämpft. Der Vorstufentransistor T 1 arbeitet in Basisschaltung mit Aufwärtsregelung. Die Regelspannung wird über R 2 zugeführt. Der eine Widerstand des Basisspannungsteilers (R 106) ist im VHF-Tuner enthalten. Soll der UHF-Tuner allein, das heißt ohne den im Bild 1 gezeigten VHF-Tuner betrieben werden, muß man zwischen den Regelspannungseingang und Masse einen Widerstand von 33 kOhm schalten. Die Ferritperle D 1 soll die Schwingneigung des Eingangstransistors bei etwa 550 MHz unterdrücken.

Der Kollektor von T 1 ist über eine gedruckte Leitung mit dem Primärkreis des Bandfilters verbunden. Durch diese gedruckte Leitung wird bei den höheren Frequenzen des Bereichs V ein ausreichend guter Gleichlauf gesichert. Die nachfolgenden Leitungskreise sind in $\lambda/4$ -Technik ausgeführt. Der Primärkreis des Bandfilters besteht aus L 6, dem Serienkondensator C 5 und der Abstimmendiode D 1. D 1 und C 5 bilden einen kapazitiven Spannungsteiler, der eine frequenzabhängige Rückkopplung auf den Emitter des Transistors T 1 bewirkt. Dadurch wird die Güte des Vorstufenkreises verbessert, die der Serienwiderstand der Diode bei tiefen Frequenzen und niedriger Abstimmung ungünstig beeinflusst. Bei höheren Frequenzen bestehen keine Rückkopplungseffekte. In diesem Bereich wird der Primärkreis auch nicht zusätzlich gedämpft. Seine Güte und Selektion sind dabei ausreichend hoch, so daß sich eine zusätzliche Entdämpfung erübrigt. Der Sekundärkreis ist über L 7 an den Primärkreis angekoppelt. Um konstante Bandbreite im gesamten UHF-Bereich zu erreichen, ist eine zusätzliche kapazitive Ankopplung mit C 6 erforderlich. Parallel zur Abstimmendiode D 2 liegt ein gedruckter Kondensator, der die im Primärkreis vorhandene Kollektorkapazität von T 1 im Sekundärkreis nachbildet. Die Abstimmungsspannung wird den Dioden D 1 und D 2 über R 4 beziehungsweise R 5 zugeführt.

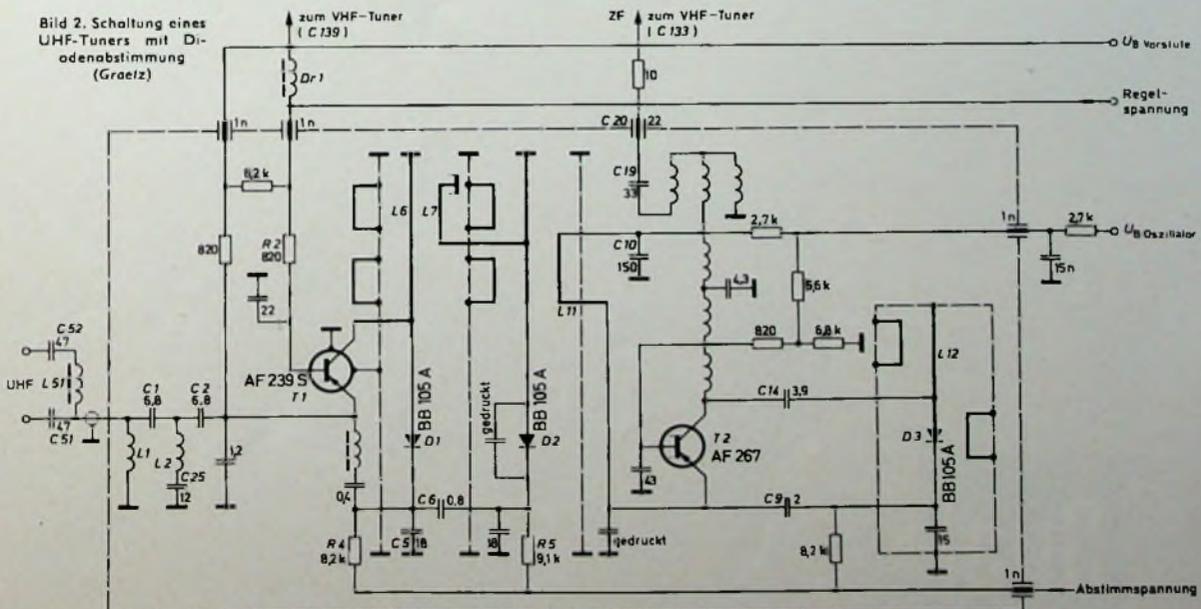
Die HF gelangt über die Koppelschleife L 11, deren kaltes Ende über C 10 an Masse liegt, zum Emitter des selbst-

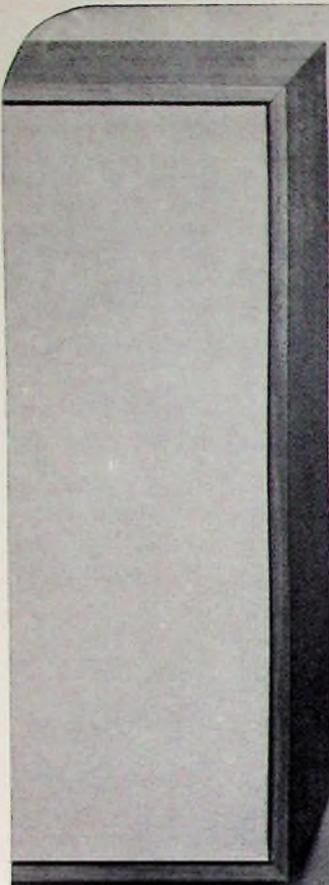
schwingenden Mischtransistors T 2. Der Oszillatorkreis ist über C 14 an den Kollektor von T 2 angeschlossen. Durch den hier verwendeten Topfkreis wird erreicht, daß keine parasitären Oszillatorschwingungen abgestrahlt werden. In dem Topfkreis ist neben dem Oszillatorteg L 12 auch die zugehörige Abstimmendiode D 3 untergebracht. Die frequenzabhängige Rückkopplung wird durch den Kondensator C 9 erreicht, über den die Rückkopplungsspannung zum Emitter von T 2 gelangt. Im ZF-Ausgang des Tuners liegt ein fußpunktgekoppeltes Zweikreisbandfilter. Die ZF wird über den Spannungsteiler C 19, C 20 zum VHF-Tuner geführt, dessen Mischstufe bei UHF-Empfang als erste ZF-Stufe arbeitet. Der UHF-Tuner hat im gesamten UHF-Empfangsbereich eine Leistungsverstärkung von 13 ± 3 dB und eine Rauschzahl von 8 dB. Die Spiegelwellenselektion beträgt 42 ± 3 dB.

2.2. Verstärkungsregelung und Tunerabstimmung

Die Grundkonzeption der hier beschriebenen beiden Tuner findet man praktisch bei allen getrennt aufgebauten VHF- und UHF-Tunern sowie auch bei den Kombinationstunern. Entsprechend gleichartig sind im Prinzip auch die Verstärkungsregelung und die Tunerabstimmung, so daß diese im folgenden im Zusammenhang mit den Bildern 1 und 2 erörtert werden sollen.

Geregelt werden die Vorstufentransistoren des VHF-Tuners (T 101) und des UHF-Tuners (T 1). Diese beiden Transistoren sind im Bild 3 durch den Transistor T 1/T 101 angedeutet. Es handelt





Dual



**Nutzen Sie
die Stereo-Saison?
Gewinnen Sie
anspruchsvolle
Käufer – mit
HiFi-Componenten
von Dual**

Auf der Wunschliste anspruchsvoller Käufer steht eine Komponenten-Anlage von Dual. Denn das große Dual-Programm ist so abgestimmt, daß Musikkenner und HiFi-Enthusiasten ihre »Stereo-Anlage nach Maß« bekommen. Das heißt:
Eine Dual Komponenten-Anlage mit Dual Lautsprecher-Boxen läßt sich anpassen. Den Klangvorstellungen. Den räumlichen Gegebenheiten. Den Preiswünschen.

Auch für das praktische und problemlose Aufstellen der Anlage hat Dual gesorgt. Jetzt gibt es in den Abmessungen passende fahrbare Phonotische. Und zur Unterbringung der Schallplatten Discoboxen.

Wir senden Ihnen gern Werbematerial. Bitte schreiben Sie an
Dual Gebrüder Steidinger,
7742 St. Georgen/Schwarzwald.

**Zum guten Ton
gehört Dual**

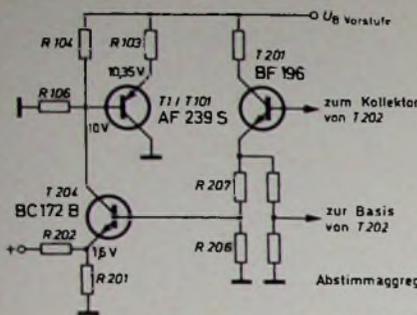


Bild 3. Prinzip der Verstärkungsregelung des VHF-Tuners nach Bild 1 und des UHF-Tuners nach Bild 2

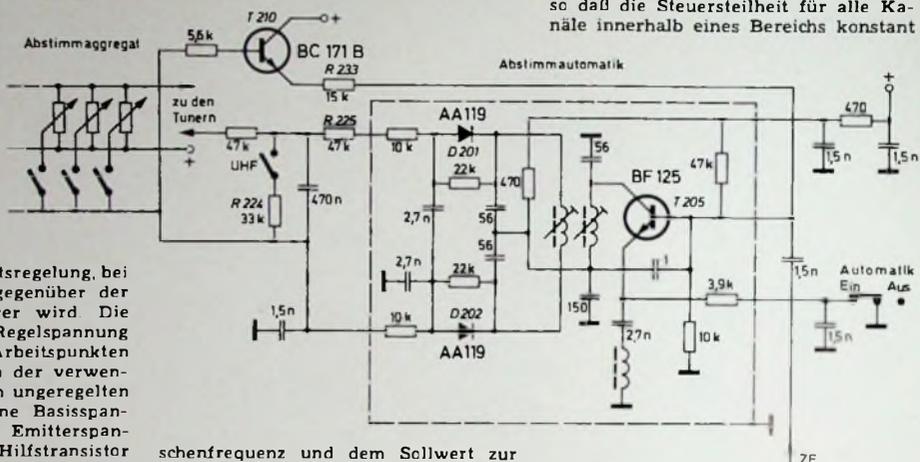
Bild 4. Schaltung des Abstimmaggregates und der Abstimmautomatik

sich hier um eine Aufwärtsregelung, bei der die Basisspannung gegenüber der Emitterspannung negativer wird. Die Dimensionierung der Regelspannung hängt natürlich von den Arbeitspunkten und den Charakteristiken der verwendeten Transistoren ab. Im unregulierten Zustand hat T1/T101 eine Basisspannung von 10 V und eine Emitterspannung von 10,35 V. Der Hilfstransistor T204, der parallel zum Basisspannungsteilerwiderstand R106 liegt, ist zunächst gesperrt. Seine Emitterspannung wird mit dem Spannungsteiler R201, R202 auf 1,6 V festgehalten. Die Basisspannung von T204 stellt sich über den Spannungsteiler R206, R207 ein und hängt vom Emittierstrom des ersten ZF-Transistors T201 ab. T204 leitet erst, wenn der Spannungsabfall an R206 den Wert von 1,6 V überschreitet. Steigt bei der Aufwärtsregelung von T201 die Spannung an R206 über den Wert von 1,6 V an, dann wird T204 leitend und belastet damit den Basisspannungsteiler von T1/T101. Dadurch verringert sich die positive Spannung an der Basis der beiden Transistoren, und die Regelung setzt ein.

Die Abstimmung der Resonanzkreise der beiden Tuner (jeweils zwei Bandfilterkreise und ein Oszillatorkreis) erfolgt dadurch, daß man den Abstimm-dioden D1, D2, D3 (Bild 2) und D103, D106, D108 (Bild 1) eine veränderbare Gleichspannung zuführt. Von der Höhe dieser Gleichspannung hängt die Resonanzfrequenz der betreffenden Kreise ab. Man kann die Spannung zum Beispiel mit einem von Hand zu bedienenden Potentiometer variieren und erhält damit durchstimmbare Tuner. Es lassen sich aber auch mit einer Anzahl von Potentiometern, die durch Drucktasten eingeschaltet werden, mehrere verschiedene Spannungen einmalig einstellen (Programmierung auf mehrere bestimmte Sender). Die Drucktastensteuerung ist bei Tischempfängern und bei vielen transportablen Fernsehgeräten üblich. Da es sich hier um Gleichspannungen handelt, können Programm-wahl-tasten und Tuner räumlich getrennt aufgebaut werden.

Die Drucktastensteuerung der Diodenabstimmung kann auch mit einer Feinabstimmautomatik kombiniert werden. In diesem Fall ist die Spannung wirksam, die sich aus der Addition der am Tastenpotentiometer eingestellten Spannung und der Ausgangsspannung des

Nachstimmdiskriminator ergibt. Die Diskriminator-Ausgangsspannung hängt von der Zwischenfrequenz und von dem Sollwert (38,8 MHz) ab. Eine Änderung der Oszillatorfrequenz, zum Beispiel infolge von Temperatur- oder Spannungsschwankungen, hat eine Änderung der Zwischenfrequenz und damit eine Differenz zwischen der Zwi-



schensfrequenz und dem Sollwert zur Folge. Hieraus ergibt sich eine Änderung der Diskriminator-Ausgangsspannung, die eine Nachstimmung der Oszillatorfrequenz auf den Sollwert bewirkt. Die für die Abstimmautomatik benötigte ZF-Spannung wird am Diodenfilter entnommen und der Basis des

Transistors T205 zugeführt (Bild 4). Dieser Transistor wirkt gleichzeitig als Begrenzer für Bildinhalt und Signalamplitude. Über R233 und T210 ist die Basis von T205 an die Schalter der Abstimmpotentiometer angeschlossen. Damit wird die Diskriminator-Ausgangsspannung dem Kapazitätskennlinienverlauf der Abstimm-dioden angeglichen, so daß die Steuersteilheit für alle Kanäle innerhalb eines Bereichs konstant

bleibt. Bei UHF-Empfang reduziert man die Diskriminator-Ausgangsspannung mit dem Spannungsteiler R224, R225. Der Fangbereich beträgt etwa +1...-1,5 MHz bei einem Restfehler von ± 150 kHz. (Fortsetzung folgt)

Bücher und Broschüren

Hinter dem Bildschirm

Von Richard Theile. Stuttgart 1970. Deutsche Verlagsanstalt 124 S. mit etwa 60 meist farbigen Bildern 24,5 cm \times 17,5 cm. Preis in Ganzl. geb. 19,80 DM. Mit Recht gilt die Farbfernseh-technik als die mit Abstand komplizierteste und aufwendigste Technik, die jemals Eingang in den häuslichen Bereich gefunden hat. Nicht umsonst sind Bücher, die diese moderne Technik der Massenkommunikation behandeln, zumeist voluminös und oft nur schwer verständlich. Für den Nicht-Fachmann sind sie noch mehr als ein Buch mit sieben Siegeln. Diese Technik dem Laien verständlich klarmachen zu können, scheint manchem Fachmann unmöglich. Und doch: Hier ist es gelungen. Einer unserer maßgeblich an der Forschung und Entwicklung des Fernsehgrundfunks beteiligten Wissenschaftler, Professor Dr. R. Theile, hat es verstanden, das Wunder Farbfernsehen in so überzeugender, klarer, einfacher und doch exakter Weise darzustellen, daß sich der scheinbar leicht-hin geschriebene Text liest wie ein „Krimi des Farbfernsehens“. Von den Zeilen des Fernbildes über Fernseh-kameras, Übertragungsmethoden, Bildaufzeichnung auf Film und Magnetband bis zur modernen Hexenküche des Fernsehens - der Tricktechnik - fehlt nichts, was zu wissen notwendig wäre. Auf jeder Seite spürt man den Geist des erfahrenen Routiniers, der die seltene Gabe hat, komplizierte Technik auch dem Laien nahezubringen. Wesentlichen Anteil daran haben auch die großzügi-

gen Farbbilder, die in dieser Art bisher in technischen Büchern nicht zu finden waren. Das sehr gut ausgestattete Buch vermittelt dem Laien eine Vorstellung davon, was „hinter dem Bildschirm“ alles passiert. Möglicherweise wird er sogar Achtung vor der Leistung jener Männer empfinden, denen wir das Wunder Farbfernsehen verdanken. Aber auch der Fachmann liest dieses Buch mit Interesse, denn er lernt, wie man schwer verständliche Technik auch leicht verständlich darstellen kann. W. Roth

Video-Recorder-Leitfaden

Herausgegeben von der Magnetbandgeräte-Abteilung der Deutschen Philips GmbH, Hamburg 1970. 36 S. mit 57 Bildern DIN A 4

Die behandelten Grundzüge der Schwarz-Weiß-Bild- und der Ton-Aufzeichnungstechnik sollen die mit dieser Schrift besonders angesprochenen Fachhandelskreise in bewußt vereinfachter Form mit den technischen Gegebenheiten des Video-Recording bekannt-machen. Der Inhalt gliedert sich in vier Kapitel, die vom „Sehen und Fern-sehen“ über das „Prinzip des magnetischen Speichers“ und das „Aufzeichnen von Fernbildern“ zur „Technik und Bedienung eines Heim-Video-Recorders“ führen. Der dem Leitfaden zugrunde gelegte Philips-Video-Recorder „LDL 1000/1002“ arbeitet mit Bandspu-len. Die in der Broschüre dargelegten allgemeinen Grundlagen gelten jedoch auch für kommende Cassetten-Video-Recorder.

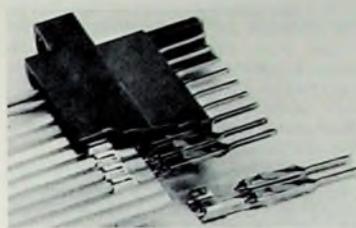
Fortschritte auf dem Gebiet der passiven Bauelemente: Steckverbindungen aller Art

Für den Gesamtbereich der Elektronik – vorwiegend für kommerzielle Geräte aller Art, Datenverarbeitung, Raumfahrt, Luftfahrt, militärische Anwendung, Forschung und dergleichen – liefert die einschlägige Industrie ein breit angelegtes Programm von Steckverbindungen. Wie die *electronica 70* zeigte, ist das Angebot sehr vielseitig und auf individuelle Wünsche der Abnehmer eingestellt.

Viele Neuheiten berücksichtigen die derzeitigen Ansprüche der Technik und sind Ergänzungen der ohnehin schon umfangreichen Sortimente. Vielseitige Einsatzmöglichkeiten bieten universelle Steckverbindungen mit geraden oder abgewinkelten Kontakten. Interessant sind in diesem Zusammenhang ferner Federleisten nach Maß in jeder Länge bis zu 100 Kontaktklammern, zu denen es Kontakte mit Lötösen, Lötsteckstiften oder Wire-Wrap-Stiften gibt. Zeit sparen die lötfreien Steckverbindungen für Flachbandkabel bis zu 33 Adern. Besondere Bedeutung kommt den neuen flexiblen Steckverbindungen zu, denn sie helfen, mancherlei Einbau- und Verdrahtungsprobleme zu überwinden. Bemerkenswert in der Technik der Koaxial-Steckverbindungen sind die Miniaturmodelle. Sie zeichnen sich durch hohe Packungsdichte aus, wie beispielsweise die Miniatur-Vielfachsteckerleisten mit bis zu drei Koaxialverbindungen. Bei einem Maximum an NF-Kontakten ist die sauber angepaßte Durchführung in 50-Ohm-Technik möglich. Verschiedene Neuheiten weisen Verbesserungen durch neue Materialien auf. Hier seien nur Koaxialstecker mit einer neuartigen Spezial-Nickeloberfläche, Miniatur-Steckerverbindungen für Hochspannungen bis zu 21 kV mit Diallylphthalat als Dielektrikum genannt.

Man sah in München auch zahlreiche Adaptersockel und Stecker als Übergangsstücke von einem Anschlußsystem auf das andere (zum Beispiel BNC auf TNC) und ein großes Programm von IC-Fassungen in Qualitätsausführung aus Teflon oder Diallylphthalat.

Mit dem neuen Verbindungssystem der Firma *Amp Deutschland* hat die Industrie die Möglichkeit, Flachbandkabel in jeder gewünschten Form miteinander zu verbinden. Zuverlässige elektrische Verbindungen können damit ohne zeitraubende und teure Vorbereitungen automatisch hergestellt werden. Das System umfaßt eine Fülle von Gehäusen und Kontakten sowie alle Arten von Hand- und automatischen Werkzeugen für Verbindungen Kabel an Kabel, Kabel an Karte und gemischte Verbindungen. Hauptteil der Verbindung sind gestanzte Kontakte, die mit einer speziellen Maschine automatisch an Flachbandkabel angeschlagen werden. Dabei durchdringen die Kontakte



Flachbandkabelverbindung mit Stiftstecker (Amp Deutschland)

die Isolierung. Dieses Kontaktierungsverfahren gewährleistet einwandfreie Verbindung mit der Leiterbahn. Vorteile sind gute elektrische und mechanische Eigenschaften, Verzicht auf Lötungen und Wegfall der damit verbundenen Fehlermöglichkeiten.

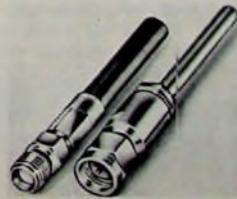
Für die Anwendung in der Radio-Fernseh-Phonindustrie und im Bereich der allgemeinen Elektronik entwickelte die *Amphenol-Tuchel Electronics GmbH* die neue „Excellite“-Rundsteckverbinder-Serie. Die drei-, vier- und fünfpoligen Steckverbinder



Dreipoliger „Excellite“-Steckverbinder (Amphenol-Tuchel)

verwenden einen Körper aus zähem, stoß- und schlagfestem ABS-Thermoplast und eignen sich für fliegende Verbindungen ebenso wie für Frontplatten- und Wandeinbau. Wirksame Abschirmung, rasche Verriegelung, sichere Kabelbefestigung und langlebige Kontakte sowie ein Temperaturbereich von -30°C bis $+70^{\circ}\text{C}$ sind wesentliche Vorzüge. Der Isolationswiderstand liegt über 100 MOhm.

Hohe elektrische Qualität für einen Frequenzbereich von 0 bis 18 GHz bieten die neuen „SMA“-Subminiatur-HF-Steckverbinder (3 mm) derselben Firma. Das Stehwellenverhältnis



„SMA“-Subminiatur-HF-Steckverbinder (Amphenol-Tuchel)

(VSWR) eines gesteckten Paares der LötAusführung für das Metallmantelkabel „141“ ist 1,09 bei 12,4 GHz und 1,13 bei 18 GHz. Dieser VSWR-Wert liegt unter dem geforderten MIL-Wert. Die Stecker werden aus festem, wärmebehandeltem Berylliumkupfer gefertigt, das auch großen mechanischen Beanspruchungen widersteht. Vielen Wünschen entspricht die schon bekannte BNC-Stecker-Serie, die jetzt mit farbiger Plastikcupplung herauskommt und die Arbeiten an komplizierten Meßaufbauten erleichtert. Neuerdings liefert *Amphenol-Tuchel* Koax-Steckverbinder in *Astro-Technik*. Darunter versteht man ein neuartiges, sehr widerstandsfähiges und glanzstarkes Nickeloberflächenmaterial. Die Kratzfestigkeit liegt gegenüber Silber um etwa das Doppelte höher (200 bis 350 Vickers).

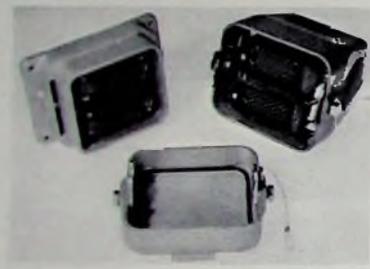
Steckverbinder für gedruckte Schaltungen werden auf vielen Gebieten der Elektronik eingesetzt. Der neue 13polige Typ nach DIN 41617 von *Amphenol-Tuchel* wird beispielsweise auch mit Riegelbefestigung der 13poligen Federleiste geliefert. Praktisch für Gestelleinschübe, Kabel-Chassis- und Kabel-



Neue Doppellarmatur der Miniatur-Steckverbinder-Serie „57“ (Amphenol-Tuchel)

Kabel-Verbindungen erweisen sich die Miniatur-Steckverbinder der Serie „57“ (selbstreinigende Bandkontakte mit geringen Übergangswiderständen, minimale Steck- und Ausziehkraft, hohe Spannungs- und Bruchsisicherheit). Die Grundaufbauform ist in den Polzahlen 14, 24, 36, 50 und 64 lieferbar. Drei neue Doppellarmaturen aus Kunststoff ergänzen die Serie. Für den Einsatz in Flachbaugruppen entwickelte *Amphenol-Tuchel* die neue hochminiaturisierte Steckverbinder-Serie für gedruckte Schaltungen. Die 96poligen Steckverbinder sind mit 32, 64 und 96 Kontaktelementen bestückbar, die 64polige Ausführung mit 32 und 64. Die konstruktiven Merkmale liegen in dem exklusiven Rasterprinzip der Kontaktelemente und in der wahlweisen Bestückungsmöglichkeit von drei verschiede-

nen Terminals (Quetschkontakte, Löt-, Wire-Wrap-Anschlüsse). Ferner wurde das umfangreiche Programm an „PMT“-Leisten um eine 2x30polige Ausführung erweitert (Anschlußart Wire-Wrap). Zur Verarbeitung von Litzenleitern steht ein Steckschuh zur Verfügung, den man auf die Wire-Wrap-Pfosten schiebt. Die „PMT“-Steckverbinder-Serie „261“ ist vorwiegend für den Einsatz in Steuer- und Regelgeräten bestimmt. Sie unterscheidet sich von anderen, ähnlichen Konstruktionen durch das besondere Kontaktelement (Kontaktträger mit Edelmetallpunkt aus einer Legierung von 75% Au und 25% Ag). Erweitert wurde auch das „MMP“-Steckverbinder-System um eine neue Griffhülse zum Herstellen von Kleinkabelsteckern und Griffklappen. Eine andere Neuerung ist die kompakte Doppelarmatur für die Industrie-Steckverbinder-Serie „146“ mit 8, 16, 26, 58 und 102 Polen. Da sie jeweils zwei Steckverbinder aufnimmt,



Kompakte Doppelarmatur für die Industrie-Steckverbinder-Serie „146“ (Amphenol-Tuchel)

kann man durch entsprechende Kombination 16 bis 204 Pole innerhalb der Armatur erreichen. Im geschlossenen Zustand entspricht die Armatur der Schutzart P 55 nach DIN 40 050. Besonderer Wert wurde bei dieser Konstruktion auf die Einhaltung der VDE-Vorschriften gelegt (zum Beispiel Verriegelungsbügel innerhalb des Gehäuses, Kabelschellen im Inneren der Armaturen).

Die Rundsteck-Miniaturverbinder der Serie „681“ der Firma Franz Binder zeichnen sich durch gedrängte Bauform und hohe Anforderungen aus. Sie eignen sich für Mikrofone, Maschinensteuerungen und für sämtliche niederfrequente Anlagen (Polzahl 2, 3, 5, 5 Stereo, 6, 7, 12; Nennstrom 3 A, Nennspannung 127 V, Betriebstemperatur -40 °C bis +125 °C, Isolationswiderstand > 10¹⁴ Ohm). Die Rundstecker der Serie „691“ für rauen Studiobetrieb (einfache Demontage vor dem Verkabeln, kurze Montagezeit, Mono-Blockbauweise der Messer- und Buchsenkörper) mit 3 und 5 Polen sollen noch für weitere Pole ausgebaut werden. Die Kontaktelemente für gedruckte Schaltungen Serie „702“ nach DIN 41 617 bestehen aus Stift und Federleiste und sind für indirektes Stecken ausgelegt (Raster 2,5 mm). Die Anschlußenden der gesamten Kontaktelemente der Stiftleiste passen in Rasterlöcher nach DIN 40 801. Ausführungen in Sandwich-Technik mit geraden Anschlüssen werden vorbereitet. Die Kontaktflächen sind hartversilbert oder auch vergoldet (Polzahl 13, 21, 31; Betriebs-

temperatur -56 °C bis +125 °C, Betriebskapazität ≤ 1 pF, Formstoff Polycarbonat). Die andere Kontaktleiste-Serie „683“ wird nach MIL C-21007 B in drei Varianten geliefert, und zwar mit Lötösen, mit verkürzten Anschlüssen zum Tauchlöten in GS-Platten und mit verlängerten Anschlüssen zum Wrappen oder Schweißen.

Eine der vielseitigen Federleisten für GS-Karten ist die Federleiste „Vari-strip“ der Cannon Electric GmbH, die für maximal 100 Kontaktklammern geliefert wird. Die Kontakte haben Lötösen, Lötsteckstifte oder Wire-Wrap-Stifte. Die Kontaktbestückung richtet sich je nach Bedarf. Es sind fünf Montagevarianten möglich (Grundraster 2,54 mm).

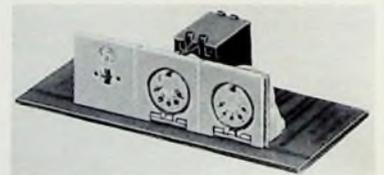
Das integrierte Verkabelungssystem „Rear Release“ der Compagnie Deutsch GmbH mit Stammhaus in USA erlaubt Montage und Demontage in einer Steckverbindung von ihrer Rückseite aus. Vorteile sind beim Entwurf und in der Fertigung elektronischer Anlagen Kostenersparnis und verschiedene Vereinfachungen. Für das integrierte Verkabelungssystem wurden bereits Transformatoren, Schalter, Relais usw. entwickelt, die solche Anschlüsse verwenden. Für das Quetschen der Anschlußkabel eignen sich Standard-MS-Werkzeuge. Neben den Standardsteckern und -kuppungen (Laborstecker für allgemeine Anwendung, Stecker mit Gewindevorriegelung, Stecker mit Bajonettverschluß oder Push-Pull-Verriegelung) werden Push-Pull-Miniaturstecker, Typ „RSM“, mit Verriegelungsanzeige durch Farbiring gefertigt, für die auch Steckdosen mit Vierkantflansch und Rundflansch erhältlich sind. Wenn hohe Kontaktdichte und Bajonettverschluß gefordert werden, erfüllt die Subminiatur-Serie „RTK“ alle Ansprüche (fünf Gehäusegrößen mit festem Verriegelungsring, Steckdosen in jeder Flanschart). In Subminiatur-Bauweise ist auch der Rechteckstecker „RE/RM“ für maximal 100 Kontakte ausgeführt. Es gibt Typen mit und ohne Umweltschutz sowie zum Vergießen, außerdem drei Befestigungsarten (versenkte, halbversenkte und Aufblechmontage).

Gold-über-Nickel-plattierte Kontakte aus Phosphorbronze nach dem „Varicon“-Prinzip werden in den Kabelsteckern der Firma Deutsche Elco GmbH verwendet. Die vier langen, geprägten Kontaktflächen je Verbindung stehen eingeschoben unter einem Federdruck, der sie quasi gasdicht und damit unempfindlich gegen korrosive Atmosphäre macht. Höhere Leiter- und Packungsdichten, große Polzahl, kleine Einbaumaße und Einsatzmöglichkeit für zweiseitig kaschierte Platinen oder in Mehretagenschaltungen hat die neue Steckverbinder-Familie der Serie „8237“ nach VG-Norm 95 324. Sie gestattet direktes und indirektes Stecken für Mini-, Midi- und Maxi-Drahtanschluß. Die Steckerfamilie hat untereinander die gleichen Einbaumaße und auch gleiche Verdrahtungsebenen (Kontaktanzahl maximal 96polig und dreireihig, Leiterplattengröße vorzugsweise 100 mm x 160 mm, Steckverbinder nach VG-Norm 95 324 voll austauschbar).

Im Steckverbinderangebot der Firma Harting ist die Baureihe „Gds w“ nach DIN 41 617 beziehungsweise VG 95 323

für indirektes Stecken von gedruckten Schaltungen mit Rastermaß 2,5 mm oder 2,54 mm in den Polzahlen 13, 21, 25 und 31 erhältlich. Sie bestehen jeweils aus einer Stiftleiste mit abgewinkelten Einlötlötstiften für Rasterlochung 1,3 mm und einer Federleiste mit Lötösenanschluß für freie Verdrahtung zum Einbau in eine Montageplatte oder in ein Gestell. In die Isolierkörper aus glasfaserverstärktem Polycarbonat sind die Kontaktstifte fest und verdrehsicher eingebettet, während die Federn für sichere Kontaktgabe schwimmend eingelassen sind. Durch versetzte Anordnung der beiden Kontaktreihen um eine Teilung wird falsches Stecken vermieden. Die Anspitzung der Stifte und trichterförmige Ausbildung der Federleistenöffnungen erlaubt sicheres, schnelles Stecken. Für hochpolige Steuerleitungen ist der Steckverbinder „Han D“ (250 V, 10 A) bestimmt, der sich besonders für den Werkzeugmaschinenbau eignet und die Vorzüge der bewährten „Han B“-Gehäuse und der neu konzipierten „Han D“-Kontakteinsätze vereinigt. Diese bestehen aus Polycarbonat, sind schlagfest, maßbeständig und zeigen geringe Wasseraufnahme. Das Kontaktprinzip ist Stift-Buchse. Die Buchsen haben einen geschlossenen, überdehnungssicheren Eingang.

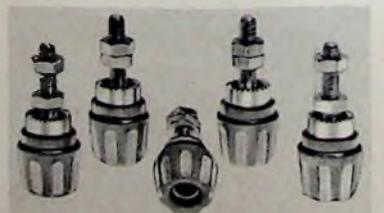
Vorwiegend für Geräte der Nachrichtentechnik liefert Hirschmann Steckbuchsen der „H“-Reihe für gedruckte Schaltungsplatten. Sie lassen sich wie Bausteine nebeneinander setzen. Dazu



Einbaubuchsen der „H“-Reihe mit Anbauscharter „Mabs 2 H-UU“ (Hirschmann)

haben die quadratischen Frontplatten abgesetzte Ränder, die sich überdecken. So wird die nach VDE verlangte Berührungssicherheit gewährleistet. Hinter einer Buchse der „H“-Reihe kann man einen Anbauscharter befestigen. Dann greift eine Stange am Schalterriegel in einen Durchbruch des Buchsengehäuses ein. Wenn man den zugehörigen Stecker in die Steckbuchse einführt, verschiebt dessen Schutzkragen die Schaltstange, und es wird der Schalter betätigt.

Zum weiteren Lieferprogramm gehören Anschlußbuchsen für Tonabnehmer, Tonbandgeräte, Lautsprecher und der-



Grün-gelb-gestreifte Polklemmen zur Kennzeichnung des Schutzleiters (Hirschmann)

gleichen. Neu sind im *Hirschmann-Programm* auch die grün-gelb-gestreiften Polklemmen zur Kennzeichnung des Schutzleiters nach VDE 0100. Als Neuerung stellt die Firma ferner superkompakte preisgünstige Winkel-Steckverbindungen der „G“-Serie vor, eine Netzsteckverbindungs-Reihe, die in gestecktem und gesichertem Zustand die Schutzart P 54 nach DIN 40 050 erfüllt. Der Kabelabgang ist in jeder gewünschten Richtung möglich. Schließlich sei noch auf die 10poligen Steckverbindungen mit Schutzkontakt für Netzspannungen bis 380 V hingewiesen (nach VDE 0625 und CEE-Publikation 22).

Von der Firma *Jermyn Industries* wurden zweireihige Buchsen für integrierte Schaltungen gezeigt. Es gibt Ausführungen mit 8, 14, 16, 24, 28, 36, 40 und 50 Kontakten. Sie sind je nach Wunsch mit Kontakten aus verschiedenen Werkstoffen und in zahlreichen Ausführungen für Produktions- und Prüfanwendungen ausgerüstet. Außerdem liefert *Jermyn* auch eine einreihige Buchse mit 25 Kontakten in Abständen von 2,54 mm. Die Buchsen können seitlich aneinander geschoben werden, so daß zwischen den Kontaktpaaren ebenfalls ein Abstand von 2,54 mm entsteht. Vielseitig ist das Angebot in TO-5-Fassungen für Transistoren und integrierte Schaltungen in Bauformen mit 3, 4, 5, 6, 8, 10 und 12 Anschlüssen. Die Fassungen bestehen aus Polytetrafluoräthylen und lassen sich einfach in das Chassis oder in gedruckte Schaltungen einsetzen (Kontaktwiderstand je Stift bei 1 A maximal 2,5 mOhm, Kapazität zwischen Kontakten 0,5 pF, Temperaturbereich -70 °C bis +200 °C, Lebensdauer 750 Steckoperationen).

Das Programm des indirekten Steckverbinders der Firma *Kaco*, Modell „KG“ nach DIN 41 617, wurde durch eine Federleiste zum direkten Einlöten in gedruckte Schaltungen erweitert. Es handelt sich um 21- und 31polige Ausführungen mit Gold- oder Silberkontakten. Die Isolierteile bestehen aus glasfaserverstärktem Polycarbonat.

Die bisher schon bekannten *Veam-* und *Winchester-*Programme der Firma *Liton Precision Products International Inc.* sind vielseitig und umfangreich. Die einzelnen Steckverbinder-Erzeugnisse entsprechen den verschiedenen MIL-Vorschriften. Als ein Beispiel für das *Veam-*Angebot sollen die Koax-Verbinder der Serie „UG/Koax“ erwähnt werden. Das Hauptmerkmal sämtlicher elf Ausführungen ist das verwendete Isolationsmaterial aus Teflon mit seinen vorzüglichen elektrischen und mechanischen Eigenschaften. Die UHF-Serie benutzt Einzel- oder Doppelkontakte (Frequenzbereich bis 200 MHz, Spitzenspannung bis 500 V, silberplattiert und mit Schutzschicht ummantelte Metalloberflächen). Die Steckverbindungen sind für 50- oder 75-Ohm-Kabel ausgelegt. Für die Kupplung der einzelnen Koax-Serien (UHF, BNC, N) gibt es zahlreiche Zwischenstücke.

Im Programm der *Megatron KG* werden auch *Lemo-*Präzisions-Steckverbindungen angeboten. Es handelt sich um ein System von verschiedenen mechanischen Bauformen (Stecker, Apparadose, Kabelkupplung, Winkelstecker, Flanschdose usw.), die in zahlreichen Kontakteinsätzen kombiniert werden

können. Außer einer Standardbaureihe steht ein Sortimentsbaukasten zur Verfügung. Er enthält die gängigsten Einzelteile der Standardgrößen 1, 2 und 3. Damit kann man jederzeit beliebigen Erfordernissen angepaßte Steckverbindungen selbst zusammenstellen.

Das von der *Neumüller GmbH* vertretene Fertigungsprogramm von *Augat* bietet ein lückenloses Sortiment hochwertiger IC-Fassungen, hergestellt aus Teflon oder aus Diallylphthalat. Die Kontakte aus Beryllium-Kupfer sind vernickelt oder vergoldet.

Für Meßleitungen fertigt die *Nicolay KG* ihre Segmentstecker in verschiedenen Bauformen. Das Federelement wird aus einem Stück gefertigt und weist keine losen Teile auf. Ein weiterer Vorteil ist die konisch geschlossene Zentrierspitze. Dadurch wird ein sicheres Stecken der Verbindung gewährleistet (kleinster Übergangswiderstand < 0,2 mOhm, Strombelastbarkeit > 70 A). Für das Labor eignen sich besonders die mit diesen Steckern ausgestatteten hochflexiblen Meßleitungen mit verschiedenem Zubehör (Reduzierstecker, Prüfspitzen usw.). Praktisch sind ferner die zum Aufbewahren der Meßleitungen hergestellten Kabelträger. Sie bestehen aus dem Trägerprofil verschiedener Länge mit Mutterkanal M 3, den auf-schiebbaren Plastikarmen – man kann sie leicht verstellen und arretieren – und dem Tragebügel für die Wandbefestigung.

Auf der *electronica 70* stellte die *Schaltbau GmbH* einen neuen Steckverbinder für Flachleiterbandleitung aus, der sich durch Einfachheit und Zuverlässigkeit auszeichnet. Der Stecker selbst besteht aus zwei Teilen: dem Stecker-kamm und dem Halter. Das Konfektionieren ist unkompliziert, denn es genügt, die abisolierte und oberflächenbehandelte Bandleitung um den Stecker-kamm zu schlingen. Kamm und Leitung lassen sich dann zusammen leicht in den Halter drücken. Durch einen Rastmechanismus am Halter wird die Bandleitung mit etwa 30 Kilopond gegen den Stecker zugentlastet. Mit den zugehörigen Adapterteilen lassen sich vielseitige Anwendungsmöglichkeiten verwirklichen.

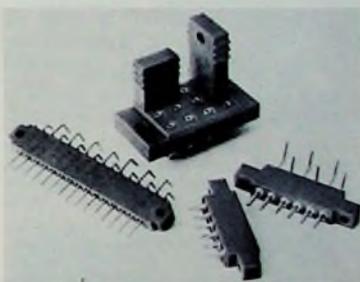
Im Angebot an Sockel- und Steckverbindungen der *Selectron GmbH* ist das Programm der *Barnes Corp.* interessant, denn es enthält unter anderem Sockel, Kontaktoren für Transistoren, integrierte Schaltungen, Operationsverstärker und Mikroschaltkreise. Besondere Merkmale sind die zuverlässigen Kontakte, hohe Temperaturfestigkeit und lange Lebensdauer.

Die neue Miniatur-Vielfachsteckerleiste der *Spinner GmbH* in genormter Größe wird wahlweise mit 1, 2 oder 3 Koaxverbindungen ausgestattet. Sie erlaubt bei einem Maximum an NF-Kontakten die sauber angepaßte 50-Ohm-Durchführung.



Federleisten der Baureihe „8606“ (Souriau)

Für doppeltkaschierte Leiterplatten eignen sich die von der *Souriau Electric GmbH* hergestellten Federleisten der Baureihe „8606“ zur indirekten Steckung. Steckbare Baugruppen können auch bei hoher Polzahl durch die günstige Auslegung der Kontaktfeder leicht gesteckt werden (Anschlußraster 2,54 mm, Polzahl 38, 50, 62, 74 und 86 Kontakte, in zwei Reihen angeordnet). Interessant ist auch die Steckverbindung der Baureihe „8291“ für Miniatur-Koaxialkontakte und Normalkontakte der Größe 16. Diese Monoblock-Rechtecksteckverbindung mit Ausziehvorrichtung nach MIL-C-22 857 wird für Crimp-Kontakte der Größe 16 oder für Miniatur-Koaxialkontakte ausgelegt, ferner auch für gemischte Kontaktanordnung Stift- oder Buchsenkontakte können wahlweise in den Stecker- oder Dosenteil eingesetzt werden (Koaxialkontakt: Durchgangswiderstand < 12 mOhm, Isolationswiderstand > 5000 MOhm; Normalkontakt: Durchgangswiderstand < 4 mOhm, Isolationswiderstand > 5000 MOhm). Für die Anwendung in medizinischen, optischen und elektronischen Geräten schuf *Souriau* die Mini-Steckverbindungen der Baureihe „8145“. Lieferbar sind Subminiatur- und Mikrominiatur-Steckverbindungen und Verbindungen für gedruckte Leiterplatten mit Kontakten



Mini-Steckverbindungen der Baureihe „8145“ (Souriau)

von 0,6 bis 1,0 mm Durchmesser. Sie verwenden Kontaktträger verschiedener Formen aus Polamid oder Kel F. Mit der Anordnung von 2 bis 17 Kontakten lassen sich viele Kontaktprobleme lösen. Kontaktmaterial ist Messing. Die Oberfläche wird über Silber vergoldet. Von der Firma *U.D.D.-F.I.M. SA* werden verschiedene flexible Verbindungen hergestellt. Die angewandten Systeme „Flexprint“ sind für Geräte kommerzieller Art und des elektronischen Bereichs wichtig, denn sie lösen bei Kompaktbauweise Einbauprobleme. Es werden flache Leiter verwendet, die beidseitig mit Isolierfilmen überzogen sind (zum Beispiel Mylar, Aclar, Teflon, Kapton). Die maximale Temperatur ist im Dauerbetrieb +250 °C und kurzzeitig +400 °C.

Die Miniatur-Steckverbindungen der *Wisi, Wilhelm Sihn jr. KG*, eignen sich für Hochspannungen bis 21 kV. Es werden im Rahmen eines umfassenden Programms an Koaxial-Steckverbindungen auch konfektionierte Kabel mit BNC-Quetschsteckern (50, 60 und 75 Ohm) geliefert. Sie sind vor allem als Meßkabel für Labors und interne Verkabelung in Geräten gedacht.

Werner W. Diefenbach

Schalter und Signalanzeigen

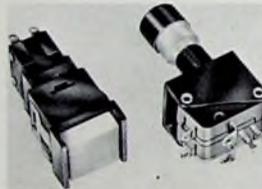
Dem steigenden Bedarf und vielen Sonderanwendungen entsprechend, bemühen sich die Hersteller in letzter Zeit, ihre Erzeugnisse an Schaltern und Signalleuchten noch mehr als bisher den Anforderungen des elektronischen Gesamtbereichs anzupassen. Die Vielfalt der Schaltermodelle ist durch Miniaturisierung gekennzeichnet, gleichgültig, ob es sich um Kipp-, Dreh- oder Tastenschalter handelt. Besonders interessant sind Reedschalter mit extrem kleinen Abmessungen. Auch bei den Signalanzeigen sind ähnliche Entwicklungstendenzen festzustellen. Gefragt sind neuerdings mit Schaltern kombinierte Signallampen, vor allem für den Frontplatteneinbau. Die *electronica 70* zeigte in der Gruppe beider Bauelemente zahlreiche Neuheiten.

Mit dem neuen „JBT“-Miniatur-Kipp-schalterprogramm der Firma *Amphenol-Tuchel* stehen Bauelemente für hochwertige Baugruppen und Geräte zur Verfügung, die für jeden Anwendungsfall spezifische Lösungen gestatten. Standardausführungen mit unterschiedlichen Schaltstellungen, schwallwasser-dichte Bauformen, direkte Montage auf Leiterplatten sind die wesentlichsten Vorzüge. Eine komplette Typenreihe nach MIL-S-3950 C rundet das Kipp-schalterprogramm ab. Ferner wurde in Ergänzung zum bekannten Reed-Tasten-



Tastenfeld mit Reed-Tastenschaltern (Amphenol-Tuchel)

und „RSM 62“ können komplette Tastenfelder nach Kundenwünschen bezüglich Layout und Schalteranzahl geliefert werden. Außerdem erweiterte die Firma ihr Angebot an *Licon*-Schaltern durch zwei neue, absolut preisgünstige Serien unbeleuchteter und beleuchteter Druck-tastenschalter. Die Serie „01-600“ wird in beleuchteter Ausführung geliefert. Das hier angewandte Baukastensystem bietet den Vorzug einfacher Montage



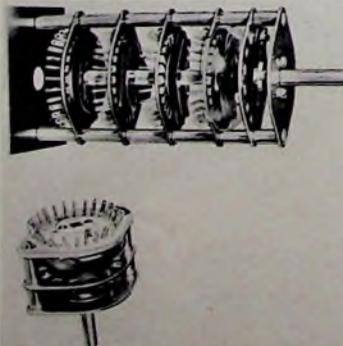
Neue beleuchtete und unbeleuchtete Licon-Schalter (Amphenol-Tuchel)

Neuer „JBT“-Kippschalter in Miniaturtechnik (Amphenol-Tuchel)



Neuer Reed-Tastenschalter „RSM 62“ (Amphenol-Tuchel)

ohne Schrauben und ohne Justage. Basisschalter mit dem weltweit verbreiteten *Licon*-Butterfly-System garantieren eine hohe Schaltleistung (220 V ~, 10 A) und eine lange Lebensdauer (minimal $1 \cdot 10^7$ Schaltspiele bei Vollast), die rein mechanisch weit über $20 \cdot 10^7$ liegt. Beleuchtet wird über einen Lampenkreis für 6, 6,3, 14 und 28 V. Die Serie „73 2910“ enthält ein- bis dreipolige Taster, die unbeleuchtbar bis zweipolig und beleuchtbar bis zweipolig erhältlich sind. Die Befestigung ist mittels Zentralschraube möglich. Als Schaltelement wird der *Licon*-Schalter der Serie „23“



„EMO“-Drehschalter in Standard- und Miniaturgröße (Amphenol-Tuchel)

verwendet. Im Minimum sind 50 000 Schaltspiele zu erwarten bei einer Belastung von 220 V ~, 15 A. Runde und rechteckige Tastenknöpfe stehen in verschiedenen Farben zur Wahl. Etwa defekte Lampen lassen sich von der Frontseite her auswechseln. Neu im Vertriebsprogramm von *Amphenol-Tuchel* sind noch die „EMO“-Drehschalter für alle Bereiche der Elektrotechnik und Elektronik, speziell für die Rundfunk- und Fernsehindustrie. Standardgrößen und Miniaturschalter Hartpapier-, Keramik- und Epoxy-Ebenen, Brückenkontakte und Messerkontaktprinzip, Stern- und Kugelrastwerk sowie 1 bis 24 Schaltstellungen gestatten eine uneingeschränkte Anwendung.

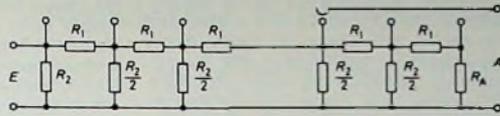
Zum Lieferprogramm der *Bodamer GmbH* gehören die Relais „CBR 40“ im TO-5-Gehäuse von *AEM P-G/Bobcock*. Sie sind in Miniaturtechnik ausgeführt und haben zwei Umschaltkontakte für 1 A, 30 V, bei einem Durchmesser von 8,5 mm und einer Länge von 6,8 mm. Die vollständig geschweißte Ausführung gewährleistet hohe Schüttelfestigkeit (30 g bis 3000 Hz) und Stoßfestigkeit (60 g).

Die Präzisionsschalter der *Cherry-Mikroschalter GmbH* werden in vielen Varianten geliefert. Sie zeichnen sich durch Qualität, Zuverlässigkeit und hohe Lebensdauer aus und verwenden eine rostfreie Stahl-Schenkelfeder. Weitere Vorteile der in Standard-, Miniatur- und Subminiaturtechnik erhältlichen Modelle sind unter anderem großer Nachlaufweg – dadurch weniger Justage beim Einsatz –, reibende Kontaktgabe und integrierte Hebelbetätiger. Eine Neuentwicklung ist der *Codierschalter* mit Hebelbetätigung in Miniatur- und Subminiaturausführung. Die hier angewandte neue Konzeption zur manuellen Kontrolle gestattet das schnelle Ein- und Rückstellen, ferner Wählen ohne hinzusehen und verringerte Bedienungskonzentration. Die gedruckte Leiterplatte kann bis zu 25,4 mm für Diodenanschluß oder andere Komponenten erweitert werden (Betätigungskraft 200 bis 280 p, Kontaktwiderstand maximal 0,1 Ohm, Isolationswiderstand 1000 MOhm, Durchschlagsfestigkeit 1000 V ~). Die „EBE“-Dekadenschalter der *Elektro-Bau-Elemente GmbH* sind für die digitale Eingabe von Zahlenwerten in der Steuerungs- und Regelungstechnik bestimmt. Die einzelnen Schaltergruppen können aus beliebig vielen Schaltereinheiten bestehen. Eine Schaltereinheit setzt sich aus einer Schalterebene mit Bedienungsrad zusammen. An die Schalterebene kann an jeder Seite je ein Kupplungsschalter ohne Bedienungsrad angekuppelt werden. Die „EBE“-Kleinstufenschalter der Typen „BS“ werden neuerdings mit glasfaserverstärktem und hochwertigem thermoplastischem Isolierstoff PS gefertigt (gute elektrische Eigenschaften, Wärmebeständigkeit).

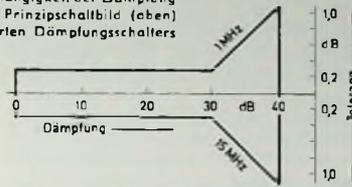
Bei dem neuen integrierten Dämpfungsschalter der *Elementa GmbH* sind auf

schalter „RSM 42“ die neue Version „RSM 62“ entwickelt. Dieses Bauelement erlaubt eine absolut plane Montage auf die gedruckte Schaltung. Durch die besondere Konstruktion ist das mechanische Spiel des Schalterstößels auf ein Minimum reduziert. Andere Vorteile der neuen Konstruktion sind besonders niedrige Betätigungskraft, minimale Feuchtigkeitsabsorbierung und abweisender Radierstaub. Die Tastengehäuse bestehen aus nichtbrennbarem Plastikmaterial, das den S.E.2-Spezifikationen entspricht. Diese Empfehlungen gewinnen immer größere Bedeutung bezüglich der Vermeidung von Bränden durch Kurzschluß in elektrischen Büromaschinen. Durch Einsatz von Öffnern und/oder Umschaltern sind verschiedene Kontaktvariationen möglich. Der Stift für die Tastenknopf Befestigung entspricht dem Standardknopf „RSM B“. Die Kontaktbelastungen des Öffners und Umschalters sind 10 W beziehungsweise 3 W. Mit den Schaltermodellen „RSM 42“

◀ Integrierter Dämpfungsschalter (Elementa GmbH)



Frequenzabhängigkeit der Dämpfung (unten) und Prinzipschaltbild (oben) des integrierten Dämpfungsschalters



der Rückseite der Keramikebene eines Drehschalters das Widerstandsnetzwerk und die internen Verbindungsleitungen in Schichttechnik aufgebracht und direkt mit dem eingetieteten Kontaktsatz aus Hartsilber auf der Vorderseite verlötet. Zusammen mit Rastwerk und Abdeckkappe aus Kunststoff bildet die integrierte Schalterebene eine kompakte Baueinheit. Je nach Anwendung, sind Eingang und Ausgang des Dämpfungsschalters auf Lötösen gelegt oder direkt durch abgeschirmte Leitungen (Koaxtechnik) herausgeführt (Dämpfungsstufen 20, Dämpfung je Stufe 2 dB, Toleranz der Gesamtdämpfung ± 1 dB, Eingangswiderstand 50, 70 oder 150 Ohm). Die Elementa GmbH hat im übrigen eine reiche Auswahl an integrierten Schaltern, Widerstandsdekaden usw. für vielfältige Verwendungszwecke.

Der Reedschalter „MR 1077“ der Willy Günther GmbH hat extrem kleine Abmessungen, so daß für dieses Bauelement neue Anwendungsgebiete möglich sind. Durch Einbau in ein Dual-in-line-Gehäuse wird beispielsweise die Kombination mit integrierten Schaltungen verwirklicht (Glaskörper 13 mm \times 1,8 mm, Schaltleistung maximal 3 VA beziehungsweise 3 W). Lageunabhängige Quecksilberfilm-Relais, wie beispielsweise die mono- und bistabilen „Logcell“-Relais derselben Firma, arbeiten in jeder Einbaulage. Sie schalten prellfrei 6 W bei maximal 200 V und bis zu 1 A.

Einen neuen berührungslosen Schalter, Modell „ISS1“, mit integriertem Schalt-

patibel. Vorzüge sind keine Kontaktverunreinigung, hohe Schalthäufigkeit, lange Lebensdauer, kein Verschleiß, keine Kontaktprellungen sowie Kostenersparnis für Pufferschaltungen. Der Schalterkörper besteht aus einem in Kunststoff eingepreßten Metallgitter. In der Öffnung des Kunststoffkörpers befindet sich das Siliziumkristallplättchen mit dem integrierten Schaltkreis, der an die vier Steckkontakte angeschlossen ist. Durch einen separat montierten Magnet wird der elektronische Schalter kontaktlos betätigt, der nach dem Prinzip des Hall-Effektes arbeitet. Anwendungsgebiete sind unter anderem Computer, Meßtechnik, Relais, numerische Steuerungen, Zähltechnik usw.

Honeywell brachte ferner neue Tasten „ISN“ mit integrierter Schaltung heraus. Diese besteht – ähnlich wie bei dem beschriebenen berührungslosen Schalter – aus einem IS-Siliziumkristallplättchen mit Hallgenerator, Schmitt-Trigger und Verstärker. Beim Betätigen des Stößels mit dem Permanentmagneten steigt die Hallspannung proportional mit dem Magnetfeld. Beim Erreichen des Schwellwertes am Schmitt-Trigger kippt die Ausgangsspannung von einem statischen Zustand in den anderen. Diese Ausgangsspannung wird

Einschaltung lieferbar. Für Impuls- und Dauerkontaktgabe stehen bis zu vierpolige Umschaltkontakte zur Verfügung. Als Schaltelemente werden die bewährten Micro-Switch-Schnappschalter verwendet. Bemerkenswert ist die gute und gleichmäßige Ausleuchtung der Kalotte. Auf einer Kalotte sind bis zu vier verschiedene Farbanzeigen möglich.

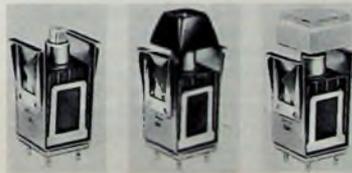
Ein vierpoliger Leuchtschalter, eine Neuentwicklung der Magra GmbH, vereinigt Schalter, Taster und Meldeleuchten für 22er-Bohrung mit Vier-Farbanzeige in einem Gerät. Alle vier Glühlampen können separat angesteuert werden. Die Spannung der Glühlampen ist 6, 12 oder 24 V (1 W). Die Schalter können mit maximal 8 beziehungsweise 16 Kontakten bestückt werden.

Im Programm von Megatron KG ist der Vorwählschalter „Digiswitch 570“ ein modernes digitales Bauelement für viele Anwendungen in der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik. Durch einfaches Aneinanderreihen beliebig vieler Schalteinheiten können Eingabekombinationen mit digitaler Anzeige je nach der gewünschten Stellenzahl aufgebaut werden. Das Gravieren von Frontplatten entfällt. Neben Dezimaleinheiten sind binär-codierte Ausführungen im Code 1-2-4-2 und 1-2-4-8 mit oder ohne Komplementärkode möglich. Jede Schalteinheit kann individuell beleuchtet werden. Ferner sind bis zu 16 Schaltstellungen möglich. Durch einfachen Austausch des Ziffernstreifens gegen Symbolstreifen erscheinen statt Ziffern Buchstaben oder andere Symbole. Ferner ist vertikale oder horizontale Montage möglich (maximale Kontaktbelastung 1 A, Übergangswiderstand 0,06 Ohm, Schaltstrom 100 mA, Betriebsspannung 50 V= oder 50 V_{eff}, Lebensdauer bei maximaler Belastung $1,5 \cdot 10^6$ Schaltspiele). Den kleineren Geräteabmessungen der Halbleitertechnik ist die Schalterserie „Miniswitch“ angepaßt. Die Baureihe „280“ ähnelt der „Digiswitch“-Serie „570“. Die Gesamthöhe des Schalters konnte jedoch um 50 % auf 28 mm reduziert werden.

Neu ist im Programm der Firma Mentor Ing. E. Paul Mozar der in verschiedenen Ausführungen erhältliche Wahlschalter beziehungsweise Stufenschalter. Er wurde als Knopfschalter so ausgebildet, daß die Schaltelemente in den Knopf eingebaut sind und die Einbautiefe nur 14 mm beträgt. Die Schaltstellung wird wahlweise in einem Sichtfenster oder mit einer umlaufenden Skalierung auf dem Knopfschalthebel angezeigt. Der Schalter ist zugleich Stufen- und Wahlschalter. In Kontaktstellung werden durch Drehbewegung rastende Stufenschaltungen ausgeführt. Dabei erfolgt die Kontaktgabe mit Reifeffekt vom inneren Kontakttring über eine Hartsilberbrücke zu den vergoldeten Lötanschlüssen. Herausgezogen (Hub 3 mm) kann man den Knopf kontinuierlich drehen und eine gewünschte Schaltstellung vorwählen, die durch Druckbewegung einrastet. Damit lassen sich beliebige Schaltstellungen ohne Kontaktgabe der Zwischenstufen erreichen. Bei dem gleichfalls neuen Leuchttastenschalter handelt es sich um einen einpoligen Schalter mit vielseitigen Schaltmöglichkeiten und austauschbaren Signallampen (Steckfassung), der über



Berührungslose elektronische Schaltelemente „ISS1“ (Honeywell)



Tasten mit integriertem Schaltkreis „ISN1“ (Honeywell)

kreis (Hallgenerator), stellte Honeywell vor. Er arbeitet ohne mechanische Kontakte und wird durch einen Permanentmagnet betätigt. Der Ausgang mit integrierten Digital Schaltkreisen ist kom-

über den Verstärker an die beiden diodenartig entkoppelten Ausgänge geführt. Es gibt eine tastende Ausführung (Serie „ISN1“) und eine rastende Bauform (Serie „ISN3“). Viele Kombinationsmöglichkeiten läßt das komplette Bauprogramm (Serie „2“) an Leuchttasten zu. Sie wurde speziell für die hohen Anforderungen der Automation und der modernen Steuerungstechnik entwickelt. Die Drucktasten kommen in rechteckiger und auch in runder Bauform auf den Markt. Sie lassen sich ohne Werkzeuge einbauen und sind ferner mit magnetischer Halterung sowie

eine Federraste sprunghaft schaltet. Die einzelnen Schalter sind mit farbigen Leuchtclappen lieferbar und insbesondere für kleine Ströme im μ A-Bereich geeignet.

Durch Anzeige in einer Ebene, aus großer Entfernung bei Tageslicht und einem Bereich von nahezu 180° lesbar, zeichnet sich die faseroptische Ziffernanzeige der Rank Precision Industries GmbH aus. Die Balken sind aus faseroptischen Querschnittswandlern hergestellt, die durch sieben langlebige Miniaturglühlampen beleuchtet werden. Die Schriftgröße ist $6 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ bei Abmessungen von $11 \text{ mm} \times 14 \text{ mm}$ (Steuerungsspannung $U_{\text{max}} = 5 \text{ V}$).

Einen kontaktlosen, prellfreien Kleintaster bietet die Firma Rafi, Raimund Finsterhölzl an. Durch Betätigen des C-Kleintasters wird die Lage eines Permanentmagneten zu einer Feldplatte (magnetisch regelbarer Widerstand) verändert. Die dadurch entstehende Widerstandsänderung der Feldplatte steuert eine Transistor-Leistungsstufe an, die sich im C-Kleintaster befindet. Der neue „Racon“-Leuchtdrucktaster ist ein elektronisches Befehlsgerät. Es entspricht in seiner äußeren Form und auch in der Bedienung dem bekannten Drucktaster. Beim Betätigen der Taste wird ein Permanentmagnet in seiner Lage zur Feldplatte verändert.

Die neue Tastenschalter-Serie „C + CL“ der Firma Rudolf Schadow verwendet ein hochwertiges Bausteinsystem für kommerzielle Anwendungen. Der Taststößel einschließlich Tastknopf und Kontaktschieber läßt sich von vorn durch Lösen eines Riegels auswechseln. Alle Mechaniken sind ohne Wechsel der Bausteine austauschbar. Die vielseitigen Funktionsvarianten lassen universelle Einsatzmöglichkeiten zu.

Neu bei Ing. E. Sommer ist das zylindrische Elfein-Reed-Relais kleiner Abmessungen zum Einbau in Leitungs-



Zylindrisches Reed-Relais in Minitechnik (Elfein)

züge oder gedruckte Schaltungen. Der Rhodium-Umschaltkontakt ist mit 3 W belastbar (maximaler Schaltstrom 250 mA, und 28 V maximale Schaltspannung). Die Lebensdauererwartung liegt

mit Einhaltung der Grenzdaten bei 10^7 Schaltspielen und nimmt bei Einsatz in trockenen Schaltkreisen zu (10^8 Schaltspiele). Zum Schalten von Leistungen bis 480 VA entwickelte die Elfein GmbH gleichfalls das Reed-Relais „805“ in vergessener Ausführung für gedruckte Schaltungen. Es können die Leistungs-Reedkontakte „W 33“ und „W 34“ eingesetzt werden. Der Wolfram-Kontakt „W 33“ eignet sich zum Schalten von Gleichstromlasten von maximal 85 W ($28 \text{ V} =, 3 \text{ A}$) und der Wolfram-Kontakt „W 34“ zum Schalten von Wechselstrom-

leistungen bis maximal 480 VA ($245 \text{ V} \sim, 3 \text{ A}$).

Der Koax-2-Wege-Schalter der Spinner GmbH kann in Ausführung mit beliebigen Steckanschlüssen bis 10 GHz mit etwa 10% und bei 1 GHz mit weniger als 1% Reflexion eingesetzt werden. Die Übersprechdämpfung ist bei 1 GHz über 100 dB. Diese extrem günstigen Werte werden bei einer Umschaltzeit von etwa 30 ms erreicht. Der Schalter hat Impulssteuerung und ist für Arbeitsstrom oder Handbetätigung erhältlich.

Werner W. Diefenbach

Persönliches

E. Pätzold erhielt goldene AUMA-Medaille

Der Ausstellungs- und Messeausschuß der Deutschen Wirtschaft e. V. (AUMA) hat dem Vorstandsmitglied der Deutschen Messe- und Ausstellungs-AG, Dipl.-Ing. Ernst Pätzold, die Goldene AUMA-Medaille verliehen. Die Auszeichnung erfolgte in Anerkennung der Verdienste um die Wirtschaft und das Messewesen.

A. Warner übernimmt VDE-Prüfstelle

In der Führung der Prüfstelle des Verbandes Deutscher Elektrotechniker e. V. (VDE) in Offenbach tritt zum Jahresende 1970 ein Wechsel ein. Der bisherige Leiter, Dr.-Ing. H. Walther, der die Prüfstelle seit 1960 leitet, tritt in den Ruhestand. Sein Nachfolger wird Dr.-Ing. A. Warner.

Mit Dr. Warner folgt in der Leitung der VDE-Prüfstelle ein Mann, der schon 1957, nach dem Studium der Hochfrequenz- und Fernmeldetechnik an der TH Hannover, zur Prüfstelle gekommen war. Er wurde zunächst mit Funkstörungsmessungen an Geräten aller Art betraut, später zusätzlich mit Sicherheitsprüfungen an elektronischen Geräten und mit Typenprüfungen elektronischer Bauelemente. Warner arbeitet seit Jahren in den VDE-Kommissionen und Arbeitsausschüssen mit, die sein Arbeitsgebiet in der VDE-Prüfstelle berühren. Dank seiner Kenntnisse mehrerer Fremdsprachen hat er die Interessen der VDE-Prüfstelle auch in der internationalen Gemeinschaftsarbeit wahrgenommen.

E. L. Röderer Sasco-Managing-Director

Erich L. Röderer, Geschäftsführer der Sasco GmbH, Putzbrunn bei München, wurde zum Managing Director der Sasco Ltd., Crawley/Sussex,

England, ernannt, die mit rund 160 Beschäftigten der größte Elektronik-Distributor in Großbritannien ist. Damit ist E. L. Röderer nun für alle Belange der Sasco in Großbritannien und Deutschland verantwortlich.

Hans C. Boden †

Dr. jur. et rer. pol. Hans Constantin Boden, Ehrenvorsitzender des Aufsichtsrats von AEG-Telefunken und Ehrenpräsident der Internationalen Handelskammer, Paris, ist am 17. November 1970 im Alter von 77 Jahren in Frankfurt/Main gestorben. Im Juni dieses Jahres war Dr. Hans C. Boden aus dem Aufsichtsrat von AEG-Telefunken ausgeschieden, der ihn anschließend zu seinem Ehrenvorsitzenden wählte.

Während seines mehr als vierzigjährigen Wirkens in der AEG ist Dr. Hans C. Boden annähernd drei Jahrzehnte Mitglied des Vorstands der Gesellschaft, davon lange Jahre dessen Vorsitzender und fast zehn Jahre Vorsitzender des Aufsichtsrats gewesen. Er hat den Wiederaufbau und die Entwicklung der AEG nach 1945 entscheidend beeinflusst und hat sich durch seine Mitarbeit in zahlreichen deutschen sowie in internationalen Gremien der Wirtschaft verdient gemacht. Für seine Bemühungen um die Anerkennung der deutschen Wirtschaft im Ausland war er 1963 mit dem Großen Verdienstkreuz mit Stern und Schulterband der Bundesrepublik Deutschland ausgezeichnet worden.

S. C. Allyn †

Am 31. Oktober 1970 starb S. C. Allyn, der ehemalige Vorsitzende des Aufsichtsrates der NCR - National Registrier Kassen Gesellschaft, Dayton/Ohio, im Alter von 79 Jahren. Seit 1961 lebte er, nach 48 Jahren Zugehörigkeit zur NCR, im Ruhestand.

Ein Sekt
der
begeistert



SCHLOSS WACHENHEIM
Sekt

Fortschritte auf dem Gebiet der aktiven Bauelemente: Halbleiter-Funktionsbausteine

Die diesjährige *electronica*, die vom 5. 11.–11. 11. 70 in München stattfand, bot 1490 Ausstellern aus 24 Ländern und 48 300 Besuchern Gelegenheit, sich ausgiebig über Nachfrage und Angebot der Elektronik-Branche zu informieren und Abschlüsse zu tätigen. Auch die Halbleiterbauelemente fertigung Industrie war in erheblichem Umfang daran beteiligt. Dieser Sektor steht zur Zeit im Zeichen weltweiter Überkapazität und starken Preisdrucks, wovon besonders integrierte Digitalschaltungen und ein Teil der diskreten Bauelemente betroffen sind. Der Preisverfall und die damit verbundene Unsicherheit veranlaßten einen Verkaufsdirektor zu der Äußerung, es gäbe gegenwärtig nur eine einzige sichere Prognose für den Markt der Halbleiterbauelemente: Die Preise würden nicht ins Negative gehen.

Im folgenden stellen wir unseren Lesern eine Reihe von Halbleiter-Bausteinen vor, die bestimmte Funktionen (NF-Vorverstärker, Stereo-Decoder, aber auch Rechenoperationen, Verstärkungsregelung oder Augenblickswert-Speicherung usw.) übernehmen können. Derartige Bausteine vereinfachen die Schaltungsentwicklung und finden in zunehmendem Maße Eingang in die Gerätetechnik. Die besondere Gruppe der digitalen Funktionsbausteine soll hier aber nicht behandelt werden; über sie wurde in der FUNK-TECHNIK während der letzten Jahre schon des öfteren berichtet.

1. Operationsverstärker und Rechenbausteine

Bei den Operationsverstärkern findet man oft Doppelausführungen im gemeinsamen Gehäuse. *Amelco* fertigt den Typ 810 C, bei dem zwei Verstärker ($V_{\min} = 12 000$) in einem Dual-in-line-Gehäuse zusammengefaßt sind. Auch andere Hersteller bieten häufig Doppeloperationsverstärker an. Bei *Sprague* ist es der ULN 2747, bei *Motorola* sind es die Ausführungen MC 1458 G und MC 1558 G, und bei *SGS* ist es der frequenzkompensierte Doppelverstärker L 147 B1.

Für besonders stabile Verstärker, die eine nur sehr geringe Drift haben dürfen, wendet man die Chopperstabilisierung an. Dabei wird zunächst eine Auftrennung in Gleich- und Wechselspannungsanteil des Eingangssignals vorgenommen. Während der Wechselspannungsanteil über einen RC-gekoppelten Verstärker geführt wird, muß der Gleichspannungsanteil zunächst chopped („zerhackt“), dann wie eine Wechselspannung verstärkt, gleichgerichtet und schließlich mit dem Wechselspannungsanteil wieder kombiniert werden. Dieser Verstärkertyp ist wegen seiner komplizierten Bauart recht teuer. In vielen Fällen benötigt man aber nur Gleichspannungsverstärkung bei nur sehr niedriger Änderungsgeschwindigkeit (beispielsweise Thermoelemente-Spannung). *Analog Devices* hat hierfür den Chopperverstärker 260 entwickelt, der nur den Chopperkanal für den Gleichspannungsanteil enthält

und daher preisgünstiger ist. Die Drift ist nur $0,1 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$, der Eingangswiderstand 10^9 Ohm . Die Chopperfrequenz beträgt 500 Hz, so daß Signale von 0 bis 100 Hz verstärkt werden können.

Daß man heute auch mit chopperlosen Operationsverstärkern recht niedrige Driftwerte erreichen kann, zeigt der Typ 184 von *Analog Devices*. Mit nur $0,25 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ und 500 kHz Kleinsignalbandbreite übertrifft er bei vergleichbaren Kosten manche handelsüblichen chopperstabilisierten Ausführungen.

Im Gegensatz zu den meisten Multiplizier-Bausteinen, die auf einer Steilheitssteuerung der Eingangsstufe basieren, arbeitet der Multiplizierer 424 von *Analog Devices* nach dem Impulshöhen-Impulsbreiten-Prinzip. Wegen der hohen Trägerfrequenz von 3 MHz sind 100 kHz Bandbreite bei einem Multiplizierfehler von nur 0,1 % möglich. Weitere Vorteile sind das geringe Rauschen und die niedrige Temperaturdrift.

Neben einigen neuen Operationsverstärkern mit Spannungsanstiegs-geschwindigkeiten bis zu $1000 \text{ V}/\mu\text{s}$ stellte *Burr-Brown* den mit Digitalsignalen programmierbaren Analogdatenverstärker 3600 (46 unterscheidbare Verstärkungsstufen), einen sehr kleinen ($19 \text{ mm} \times 19 \text{ mm} \times 6,5 \text{ mm}$) Multiplizierer in Hybridtechnik 4090/4091, der ohne äußere Beschaltung arbeiten kann, und einen Effektivwert-Gleichspannungs-konverter 4128 vor. Der zuletzt genannte Baustein ist bei Anwendung externer Abgleichpotentiometer auf nur 0,1 % Fehler einstellbar und akzeptiert nahezu jede Kurvenform des Eingangssignals. Erwähnt sei auch der Logarithmierbaustein 4116, mit dem der Logarithmus der Eingangsfunktion bei Spannungssteuerung über vier, bei Stromsteuerung über sechs Dekaden gebildet werden kann. Auch das De-logarithmieren ist mit diesem Bauelement möglich.

Von vielen Herstellern (beispielsweise *Analog Devices*, *Burr-Brown*, *Datel Systems*) werden auch Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandler in Bausteinform angeboten, die mit Konversionsgeschwindigkeiten bis herab in den Nanosekundenbereich arbeiten. Derartige Bausteine werden meist mit Auflösungen von 8 bis 16 bit hergestellt. In diese Gruppe fallen auch Spezialmultiplizierer mit einem digitalen und einem analogen Eingang, wie sie beispielsweise von *Analog Devices* für digital gesteuerte Verstärkungsregelung oder Digital-Synchro-Konversion hergestellt werden.

Bei den Multiplizierbausteinen findet man auch monolithische Ausführungen im Dual-in-line-Gehäuse wie beispielsweise den $\mu\text{A} 795$ von *Fairchild*. Allerdings wird für den praktischen Betrieb (besonders als Dividierer oder Radizierer) eine größere Anzahl externer Bauelemente benötigt.

Da der Markt für Operationsverstärker und Funktionsmodule sich ausweitet, haben auch weitere deutsche Hersteller die Fertigung solcher Bau-

steine aufgenommen. So bietet *Hera* eine Reihe von Operationsverstärkern TL1 bis TL4 mit Driftwerten bis herab zu $0,2 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ und feldeffekttransistorbestückte Ausführungen mit $0,1 \mu\text{A}$ Eingangsstrom. Ein recht breites Typenspektrum findet man bei *Schmidt-Elektronik*. Neben verschiedenen Operationsverstärkern werden Multiplizierer, Logarithmierbausteine, aktive Filter, Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandler sowie zahlreiche Sonderbausteine (Spannungs-Frequenz-Umsetzer, Datenverstärker, pH-Wert-Meßverstärker usw.) angeboten. Bei den neuentwickelten Multiplizierern ist vor allem der Typ M 17/M 27 mit einer Großsignalbandbreite von 1 MHz zu erwähnen. Seine Erholzeit nach einer Übersteuerung ist nur 20 ns.

Leistungsoperationsverstärker mit Dauerstrombelastbarkeiten bis zu $\pm 20 \text{ A}$ bei $\pm 30 \text{ V}$ Ausgangsspannung (Spitzenstrom $\pm 80 \text{ A}$ bei 25 V über 10 ms) fertigt *Renz Electronic*. Diese Bausteine stellen eine Besonderheit auch auf dem Weltmarkt dar und eignen sich für Servosteuerungen, Vibratoren und als Breitband-Leistungsverstärker aller Art. Mit Hilfe der größeren Modelle DC-250/30 und DC-500/30, die es jeweils auch mit Feldeffekttransistor-Eingang gibt, lassen sich die maximalen Beschleunigungswerte moderner trägheitsarmer Gleichstrom-Servomotoren mit Scheiben- und Glockenläufern voll ausnutzen.

Weit weniger hohe, aber für einen monolithischen Aufbau dennoch beträchtliche Ströme bis zu 300 mA liefert der Leistungsoperationsverstärker MCH 2870 MR/CR von *Motorola*. Er ist intern frequenzkompensiert und hat auch in nicht gegengekoppelter Betriebsweise den sehr niedrigen Ausgangswiderstand von 10 Ohm.

Einen driftarmen Operationsverstärker ($1 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$) stellte auch *National Semiconductor* mit dem Typ LM 308 A vor. Er ist mit Spannungen zwischen ± 2 und $\pm 18 \text{ V}$ betriebsfähig.

Als sehr schnellen FET-Operationsverstärker mit $500 \text{ V}/\mu\text{s}$ Spannungsanstiegs-geschwindigkeit und max. 50 mA Ausgangsstrom zeigte *Teledyne Philbrick* *Nexus* den Typ 1025, der vor allem für schnelle Digital-Analog-Wandler und Verstärker für komplexe Impulsformen geeignet ist. Er wird noch vom Modell 1019 übertroffen, das sogar mehr als $1000 \text{ V}/\mu\text{s}$ Anstiegszeit, ein Verstärkungs-Bandbreite-Produkt von 100 MHz und eine Leerlaufverstärkung von $1,5 \cdot 10^4$ hat.

Teledyne Philbrick Nexus brachte ferner mit dem Logarithmier-Wechselspannungsverstärker 4356 einen interessanten Baustein heraus, dessen Übertragungscharakteristik etwa einer reziproken Hyperbelsinusfunktion (\sinh^{-1}) entspricht. Damit hat man neben einem linearen Bereich in Nullpunktnähe für größere positive und negative Eingangsspannungen je drei Dekaden mit logarithmischem Kennlinienverlauf zur Verfügung. Als typisches Anwendungsbeispiel kann man übersteuerungsfreie Schallpegelmesser nennen.

Solitron hat den Operationsverstärker UC 4250 entwickelt, der sich durch extrem niedrigen Stromverbrauch auszeichnet. Bei Versorgungsspannungen von ± 1 bis ± 18 V ist er bei einem Stromverbrauch bis herab zu $5 \mu\text{A}$ einsetzbar. Die Leerlaufverstärkung ist bei ± 6 V und $10 \mu\text{A}$ Stromaufnahme noch 10^4 .

Intermetall und Texas Instruments stellen an sich bekannte Operationsverstärker jetzt im verkürzten Dual-in-line-Gehäuse (mit 8 Anschlüssen) vor. Es handelt sich um die Verstärker des Typs 709 beziehungsweise 741.

Erwähnt seien auch die von verschiedenen Herstellern angebotenen Sample-and-hold-Bausteine. Sie ermöglichen es im Prinzip, in der einen (Sample-) Betriebsart dem Verlauf der Eingangsspannung zu folgen (arbeiten also wie ein Verstärker mit $V=1$), in der anderen, durch einen Befehlsimpuls ausgelöst (Hold-)Betriebsart den gerade erreichten Augenblickswert zu speichern. Bei derartigen Bausteinen kommt es auf kurze Aquisitionszeit (Einspeicherzeit) und lange Haltezeit für den gespeicherten Wert an. Als Beispiel sei hier der Sample-and-hold-Modul MSSH von Data Device genannt, der $10 \mu\text{s}$ Einspeicherzeit, $0,01\%$ Samplegenauigkeit und $1 \text{ mV}/100 \text{ ms}$ Abfallrate für den gespeicherten Amplitudenwert hat.

Aktive Filter (Tiefpässe, Hochpässe, Bandpässe und Bandsperren) sind ohne Induktivitäten aufgebaute Netzwerke aus RC-Gliedern und Verstärkern. Man erreicht mit ihnen Durchlaß- und Sperrcharakteristiken jeder Art und Ordnung. Als fertige Bausteine werden sie von vielen Herstellern angeboten und sind meist für den Frequenzbereich < 1 Hz bis etwa 20 oder 30 kHz nach Kundenspezifikation erhältlich. Viele Standardausführungen werden auch vorrätig gehalten.

2 Integrierte Schaltungen und Bausteine für die Unterhaltungselektronik

Das Angebot fertiger Bausteine für die Unterhaltungselektronik nimmt ständig zu. Da die deutschen Hersteller, die auf diesem Gebiet ein besonders breites Typenspektrum entwickelt haben, bis auf eine Ausnahme ihre Produkte in München nicht ausstellen, läßt sich hier keine geschlossene Übersicht geben.

Zwei Bausteine wurden speziell für elektronische Kfz-Drehzahlmesser entwickelt, eignen sich aber auch für andere Anwendungen (beispielsweise drehzahlabhängige Schwellenschalter). Besonders bemerkenswert bei dem neuentwickelten Intermetall-Bauelement SAK 110 sind die hohe Störsicherheit sowie die geringe Abhängigkeit der Anzeige von Spannungs- und Temperaturänderungen. Die maximale Steuerfrequenz ist 10 kHz ; der Ausgang ist für den Anschluß eines 8-mA-Instruments ausgelegt. Ein entsprechender Baustein von Stewart Warner trägt die Bezeichnung SW 780. Er liefert Ausgangsströme bis 40 mA und hat eine eingebaute Spannungsstabilisierung. Die Störspannungsfestigkeit ist $6,5 \text{ V}$.

Besonders stark waren integrierte Schaltungen für NF-Anwendungen vertreten. General Electric hat den rauscharmen Stereo-Verstärker PA 239 ent-

wickelt, der im Dual-in-line-Gehäuse eingebaut ist und im Frequenzband $100 \text{ Hz} \dots 10 \text{ kHz}$ bei $5 \text{ k}\Omega$ Quellenwiderstand eine Rauschzahl von $1,8 \text{ dB}$ hat. Die Übersprechdämpfung zwischen den beiden Kanälen ist $\geq 90 \text{ dB}$.

Für Einkanal-Vorverstärkung bietet Motorola den Baustein MFC 8040 an, der sich durch große Aussteuerfähigkeit (max. 7 V Ausgangsspannung) und geringes Rauschen auszeichnet. Das Bauteil mit 80 dB Leerlaufverstärkung ist in einem 8poligen verkürzten Quad-in-line-Gehäuse untergebracht und benötigt maximal 30 V Betriebsspannung.

Interessant ist ein elektronischer Spannungsteiler, der von Motorola unter der Typenbezeichnung MFC 6040 herausgebracht wurde. Mit ihm kann man mittels einer veränderbaren Gleichspannung oder eines Potentiometers eine an den Eingang gelegte NF-Spannung (max. $0,5 V_{\text{eff}}$) um bis zu 90 dB dämpfen. Um den gesamten Dämpfungsbereich zu überstreichen, muß die Steuerspannung von $3,5$ auf 6 V oder der Einstellwiderstand von 4 auf $34 \text{ k}\Omega$ gebracht werden. Die Grundverstärkung des Bausteins ist etwa 13 dB .

MFC 1380 P und MFC 4050 heißen zwei monolithische IS von Motorola, die als Treiberstufen für Endstufen im A-Betrieb arbeiten. Sie sind vor allem für Autoempfänger bestimmt und zum Ansteuern von Germanium-PNP-Transistoren geeignet, die 4 bis 5 W Ausgangsleistung liefern. Ein ähnlicher Baustein, jedoch zur Ansteuerung von komplementären Gegentak-B-Endstufen, hat die Bezeichnung MFC 8020 und enthält auch die Basisvorspannungsdioden für die Leistungstransistoren.

In ein modifiziertes TO-3-Gehäuse mit zehn Anschlüssen ist der monolithische NF-Verstärker M 5102 Y von Mitsubishi eingebaut. Er liefert bis zu 5 W Ausgangsleistung und benötigt rund 50 mV an $6,5 \text{ k}\Omega$ zur Vollaussteuerung. Bei 16 V Betriebsspannung erhält man $3,5 \text{ W}$ Ausgangsleistung mit 1% Klirrfaktor.

Eine ganze Reihe in der Leistung zwischen $0,25$ und 4 W abgestufter NF-Verstärker in monolithisch integrierter Technik hat Motorola im Lieferprogramm. Erwähnt seien hier der MC 1316 P mit 2 W und der MFC 9000 mit 4 W Ausgangsleistung. Bei letzterem läßt sich die volle Ausgangsleistung an $8 \text{ }\Omega$ schon mit 14 mV Eingangsspannung erreichen. Die dabei erforderliche Betriebsspannung ist rund 20 V . Der Klirrfaktor (bei 2 W noch unter 1%) erreicht bei 4 W knapp 3% . Einen ähnlichen Baustein findet man auch bei SGS unter der Typenbezeichnung TAA 621.

Texas Instruments bietet ebenfalls verschiedene NF-Verstärker als integrierte Schaltung mit Ausgangsleistungen zwischen 1 und 3 W . Der Baustein SN 76003/13 mit 3 W Ausgangsleistung benötigt nur wenige externe Bauelemente und kann mit einem fertig montierten, sehr kompakten Kühlkörper geliefert werden.

Integrierte Schaltungen, die die Stereo-Decoderfunktion übernehmen, werden unter anderem von Fairchild, Motorola, Sprague und Texas Instruments gefertigt. Als externe Beschaltung benötigt man im allgemeinen drei Schwing-

kreise und einige RC-Glieder. Ein typisches Beispiel ist die IS $\mu\text{A} 723$ von Fairchild. Neben dem eigentlichen Decodernetzwerk enthält das 14polige Dual-in-line-Gehäuse auch eine Rauschunterdrückungsschaltung für das Zwischensenderrauschen, einen Lampentreiber für die Stereo-Anzeigelampe sowie eine spannungsgesteuerte Mono-Stereo-Umschaltelronik.

Bei den integrierten ZF-Verstärkern ist zwischen linearen regelbaren AM-Ausführungen und begrenzenden FM-Ausführungen zu unterscheiden. Es gibt aber auch Kombinationen beider Ausführungen wie etwa den monolithischen Verstärker $\mu\text{A} 757 \text{ C}$ von Fairchild, der als Regelverstärker (max. Regelumfang etwa 60 bis 70 dB) vom NF-Bereich bis zu 25 MHz einsetzbar ist.

Als Beispiel für einen begrenzenden FM-ZF-Verstärker sei hier der MC 1355 von Motorola genannt. Die Begrenzwirkung setzt bei ihm ab etwa $180 \mu\text{V}$ Eingangsspannung ein. Aufgebaut ist der Verstärker nach dem bewährten Prinzip mehrerer aufeinanderfolgender Differenzverstärkerstufen, die über Emitterfolger gekoppelt sind.

Als AM-ZF-Verstärker mit eingebautem Demodulator und Regelspannungsverstärker ist die IS LM 372 von National Semiconductor einsetzbar. Sie liefert $0,8 V_{\text{eff}}$ NF-Ausgangsspannung bei 80% Modulationsgrad und $50 \mu\text{V}_{\text{eff}}$ Eingangsspannung.

Ein entsprechender Baustein für FM-ZF-Signale (begrenzender ZF-Verstärker, Demodulator und NF-Regelstufe) trägt bei Texas Instruments die Bezeichnung SN 76660. Der Koinzidenzdemodulator benötigt an Stelle eines Ratiofilters als äußere Beschaltung nur eine abstimmbare Induktivität. Der NF-Pegel läßt sich zur Lautstärkeinstellung mit Hilfe einer veränderbaren Gleichspannung extern bestimmen.

Speziell für Fernseh-ZF-Verstärker ist die IS MC 1352 P von Motorola bestimmt. Außer dem eigentlichen ZF-Verstärker sind auch Tastregelstufen mitintegriert. Diese Schaltung enthält insgesamt 29 Transistoren und 7 Dioden und wird mit 13 bis 18 V Betriebspannung gespeist. Die Leistungsverstärkung ist 53 dB , der Regelbereich 68 dB (gemessen jeweils bei 45 MHz).

Für den Tonteil von Fernsehempfängern bietet Motorola den Baustein MC 1351 an, der neben dem begrenzenden Ton-ZF-Verstärker auch Demodulator, NF-Vorverstärker und Treiberstufe enthält. Ein entsprechender Baustein wird auch von Intermetall mit der Typenbezeichnung TRA 120 angeboten. Die ZF-Spannungsverstärkung ist 60 dB , der Begrenzungseinsatz erfolgt bei $70 \mu\text{V}$ ZF-Eingangsspannung, und die NF-Ausgangsspannung ist $1,2 \text{ V}$.

Erwähnt sei schließlich noch ein Baustein, der als Video-Demodulator bei kleinen ZF-Eingangsspannungen geeignet ist: Die Motorola-IS MC 1330 P liefert bei 36 mV Eingangsspannung ein Video-Ausgangssignal von $3 V_{\text{eff}}$. Das Bauelement zeichnet sich durch hohe Demodulatorlinearität sowie große Bandbreite aus und ersetzt in Schwarz-Weiß- oder Farbempfängern die letzte ZF-Stufe, den Video-Demodulator sowie Video- und Regelspannungspufferverstärker.

F Gutschmidt

Einfacher RC-Generator für Tonfrequenzen

RC-Oszillatoren sind in der Praxis sehr beliebt, und zwar wegen ihrer guten Betriebseigenschaften, vor allem ihrer guten Frequenzstabilität und der sinusförmigen Ausgangsspannung. Die für das Anschwingen erforderliche Phasenverschiebung der Spannung erfolgt hier mit Hilfe von RC-Ketten, die üblicherweise aus drei oder mehr RC- oder CR-Doppelkombinationen bestehen. Diese RC-Glieder bestimmen die Grundfrequenz des Oszillators. Will

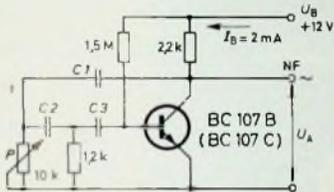


Bild 1: Grundschialtung des RC-Oszillators für Tonfrequenzen: $C_1 = C_2 = C_3 = C$

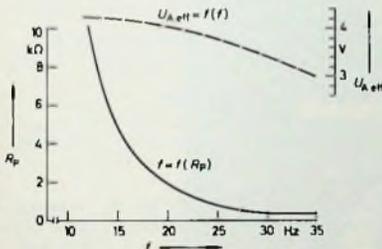


Bild 2: Niedrigste Tonfrequenzen des RC-Oszillators nach Bild 1 bei entsprechend gewählten C-Werten; voll ausgezogene Kurve: Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz f von der Einstellung des Potentiometers P ($R_P = 10 \text{ k}\Omega$), gestrichelte Kurve: Abhängigkeit der Ausgangsspannung $U_{A \text{ eff}}$ von der Oszillatorfrequenz f

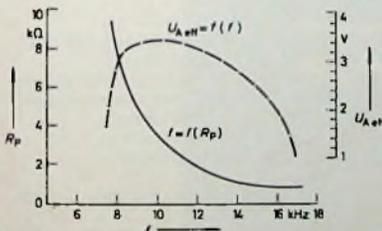


Bild 3: Wie Bild 2, jedoch höchste Tonfrequenzen

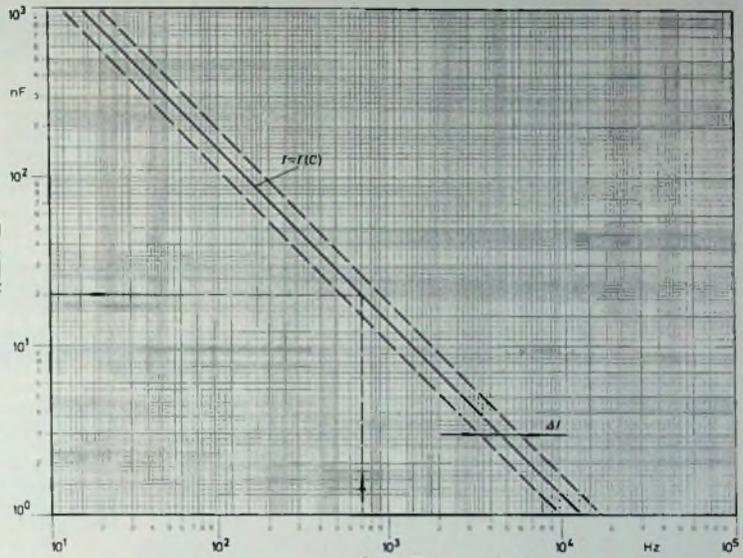


Bild 4: Abhängigkeit der erforderlichen Kapazität C ($C = C_1 = C_2 = C_3$) bei gegebener Oszillatorfrequenz f des RC-Generators nach Bild 1 mit $10\text{-k}\Omega$ -Potentiometer; Δf = Frequenzbereich, in dem die Oszillatorfrequenz bei gegebener Kapazität C mittels des Potentiometers P einstellbar ist

man zum Beispiel die Frequenz auf den Sollwert einstellen, dann ist entweder der Widerstand R oder die Kapazität C der Kette zu ändern.

Die im Bild 1 dargestellte einfache Schaltung eines Transistor-RC-Oszillators eignet sich besonders für NF-Frequenzen. Der RC-Oszillator ist mit einem NPN-Transistor BC107 bestückt. Abgesehen von den Kapazitäten der Kondensatoren C_1 , C_2 und C_3 , ist die Schaltung unverändert für beliebige Tonfrequenzen im Bereich von $f = 15 \text{ Hz}$ bis $f = 15 \text{ kHz}$ verwendbar. Um gute Betriebsbedingungen für das Schwingen des Oszillators zu schaffen, ist es notwendig, die Verstärkung der Transistorstufe hoch zu halten. Beim BC107 ist für h_{21e} mit einer Toleranz von 125 bis 500 zu rechnen; es ist deshalb notwendig, einen Transistor auszusuchen, dessen Parameter $h_{21e} \geq 300$ ist (zum Beispiel BC107 B oder BC107 C).

Im ganzen NF-Gebiet schwingt der Oszillator mit einer Speisespannung $U_B = 12 \text{ V}$ zuverlässig (Stromaufnahme $I_B = 2 \text{ mA}$). Bei den höheren Tonfrequenzen ist es zweckmäßig, für C_1 , C_2 und

C_3 keramische Kondensatoren zu wählen. Die sinusförmige Ausgangsspannung $U_{A \text{ eff}}$ liegt annähernd zwischen 2 und 4 V.

Die Änderung der Grundfrequenz des RC-Oszillators nach Bild 1 ist mittels des Potentiometers P ($R_P = 10 \text{ k}\Omega$) möglich. Die Grenzen für die tiefsten und die höchsten Tonfrequenzen sind (bei entsprechend gewählten C-Werten) aus den Bildern 2 und 3 ersichtlich. Um einen raschen Entwurf der Schaltung zu erleichtern, wählt man für alle Kapazitäten den gleichen Wert, das heißt $C_1 = C_2 = C_3 = C$. Dann läßt sich die Abhängigkeit der Grundfrequenz des RC-Oszillators von C in einer grafischen Darstellung angeben, wie sie für ein vorgesehenes $10\text{-k}\Omega$ -Potentiometer Bild 4 zeigt.

Beispiel

Soll der nach Bild 1 entworfene RC-Oszillator mit einer Grundfrequenz von $f = 700 \text{ Hz}$ schwingen, dann wählt man mit Hilfe des Bildes 4 für C den Wert $C = 20 \text{ nF}$, das heißt auch $C_1 = 20 \text{ nF}$, $C_2 = 20 \text{ nF}$ und $C_3 = 20 \text{ nF}$.

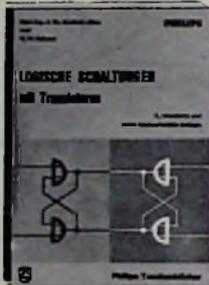
Wer steht Ihnen in Transistoren-Fragen mit Rat und Tat zur Seite? Heninger!



PHILIPS

Wissen und Information durch
Philips Fachbücher
 ... aus der Praxis ... für die Praxis

Nach den großen Erfolgen
 der 1. und 2. Auflage (1964 und 1966)
 jetzt die 3., erweiterte*
 und völlig neubearbeitete Auflage**



Dipl.-Ing. J. Ph. Korhals Alles
 und G. W. Schanz

Logische Schaltungen mit Transistoren

XI, 161 Seiten, 116 Abb., 8°

T 4 Taschenbuch, kart. DM 15,-

*Jetzt 50 % mehr Inhalt gegenüber der 2. Auflage!
 Durch die Wahl einer anderen Schrift ist die neue Seitenzahl nur um 10 % gestiegen

**Jetzt up to date 1970:

Dezimal • dual • binär • UND • ODER • NICHT • NAND • NOR • Äquivalenz • Antivalenz • Schaltalgebra • Zahlensysteme • Zahlendarstellung • Kodierung • Codes • Halbleiter • Grundschaltungen • NOR-Technik • NAND-Technik • Verstärkung, Erzeugung und Formung von Signalen • Flipflops • RS-Flipflop • T-Flipflop • D-Flipflop • JK-Flipflop • Master-Slave-Flipflop • Zählschaltungen • Meßwertempfänger • Analog-Digital-Umsetzer • Anwendungshinweise • Schaltungs- und Anwendungsbeispiele • RDL • DTL • RTL • DCTL • TTL • Konzeption logischer Schaltungen u. a. m.

Ausführliche Inhaltsangaben und Besprechungen weiterer 100 Bücher finden Sie in dem neuen, 52 Seiten starken

Katalog Philips Fachbücher 1971

den Sie per Postkarte anfordern können

Philips Fachbücher
 sind nur im Buchhandel erhältlich



Deutsche Philips GmbH
 Verlags-Abteilung
 2 Hamburg 1 • Postfach 1093

Ausbildung

Technische Akademie Esslingen

Die Technische Akademie Esslingen, Institut des Kontakt-Studiums an der Universität Stuttgart, legte jetzt das Gesamtprogramm für das 1. Trimester 1971 vor, aus dem wir nachstehend einige Lehrgänge nennen:

18. 1.-19. 1. EDV in Konstruktion und Arbeitsvorbereitung (Lehrgang 95.01)
20. 1.-22. 1. Elektronische Digitaltechnik I (Lehrgang 95.02)
20. 1.-22. 1. Einführung in die Elektronik (Lehrgang 41.12)
20. 1.-22. 1. Theorie und Praxis der Netzplantechnik (Lehrgang 68.03)
25. 1.-26. 1. Funkenstörung (Lehrgang 49.01)
27. 1.-29. 1. Integrierte Schaltungen für die Digitaltechnik (Lehrgang 41.02)
 3. 2.- 5. 2. Steuerung von Gleich- und Drehstrommaschinen mit Thyristoren (Lehrgang 44.01)
 3. 2.- 5. 2. Steuerungstechnik I (Lehrgang 93.04)
15. 2.-16. 2. Das Arbeiten mit Elektronenstrahl-Oszillografen (Lehrgang 91.05)
24. 2.-26. 2. Digitaltechnik mit integrierten Schaltungen (Lehrgang 41.03)
24. 2.-26. 2. Entscheidungshilfe durch Systemtechnik (Lehrgang 67.04)
 8. 3.- 9. 3. Feldeffekt-Transistoren und ihre Schaltungstechnik (Lehrgang 41.13)
10. 3.-12. 3. Elektronische Digitaltechnik II (Lehrgang 95.05)
10. 3.-12. 3. Aktuelle Laseranwendungen (Lehrgang 02.01)
10. 3.-12. 3. Informatik - Überblick über ein neues Wissensgebiet (Lehrgang 95.04)
15. 3. Informationstheorie für Nachrichtentechniker (Lehrgang 95.06)
17. 3.-19. 3. Industrielle Planungstechniken I (Lehrgang 68.07)
17. 3.-19. 3. Elektrisches Messen der mechanischen Beanspruchung (Lehrgang 91.08)
31. 3.- 2. 4. Moderne Führungstechniken (Lehrgang 67.06)
19. 4.-20. 4. Die Technik moderner Dauermagnete (Lehrgang 42.03)
26. 4.-27. 4. Produktplanung I (Lehrgang 69.06)

Weitere Auskünfte erteilt die Technische Akademie Esslingen, 7300 Esslingen am Neckar, Postfach 748; Telefon (07 11) 3 79 36.

Haus der Technik Essen

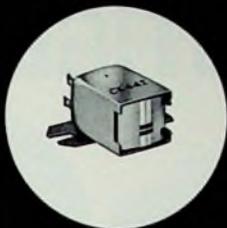
Aus dem Programm des Hauses der Technik für das 1. Quartal 1971 weisen wir auf nachstehende Veranstaltungen hin (FK = Fachkolleg, K = Kurs, L = Lehrgang, S = Seminar, T = Tagung):

11. 1. (K) Elektrische Messung nichtelektrischer Größen (8 Doppelstunden)
11. 1. (L) Grundlagen der Elektronik - Teil II (11 Abende)
12. 1. (L) Technisches Französisch (10 Doppelstunden)
12. 1. (K) Englisch für Industrie und Wirtschaft (10 Doppelstunden)
20. 1. (S) Dehnungsmesstechnik
20. 1. (L) Moderne mathematische Methoden für Digitalrechner - Teil II (7 Nachmittage)
 1. 2. (T) Systemtechnik in Forschung und Entwicklung
 1. 2. bis (FK) Neue Entwicklungen naturwissenschaftlicher Grundlagen und ihre Anwendung
 5. 2. (S) Zuverlässigkeit in der Elektronik
 8. 2. und (S) Kontakttechnik in der Elektronik
 9. 2.
11. 2. und (S) Elektronische Bauelemente und ihre Grundschaltungen
12. 2.
17. 2. (T) Lernprogramme und audiovisuelle Methoden
24. 2. (K) Einführung in die praktische Regelungstechnik - Teil I (6 Abende)
 25. 2. (S) Einführung in die Netzplantechnik
 26. 2. (S) Netzplantechnik für Fortgeschrittene
 10. 3. (S) Produktgestaltung - Teil I
 18. 3. (S) Einführung in die Praxis der integrierten Datenverarbeitung
 22. 3. (S) Wie bearbeitet der Ingenieur technisch-literarische Manuskripte
 31. 3. (S) Produktgestaltung - Teil II

Einzelheiten der Programmfolge sind jeweils sechs Wochen vor Veranstaltungsbeginn erhältlich bei der Geschäftsführung Haus der Technik, 4300 Essen, Hollestraße 1, Postfach 767; Telefon: (0 21 41) 23 27 51; Telex: 0857 669.

Aus unserem Programm:

Magnetköpfe



für **Compact-Cassette**,
ein- und mehrkanalig, für
Ton- oder Datenaufzeich-
nung
z. B.

CK 442, $2 \times \frac{1}{4}$ Spur
(Stereo) Höchstqualitäts-
kopf

Kennzeichen:
Korrosions- und abrieb-
fester Bronzekörper

Magnetköpfe



für **HI-FI** Heimtonband-
geräte
z. B.

K 203, $2 \times \frac{1}{2}$ Spur Stereo-
kopf

Kennzeichen:
Korrosions- und abrieb-
fester Neusilber-Spiegel
(hyperbolisch) Übersprechen
< -65 dB, Steckverbindung

Magnetköpfe



professioneller Bauart für
Datenerfassung
z. B.

1M 363 X, 6 Kanal Satz für
Analogdaten-Speicher
mit $\frac{1}{4}$ " Band.

Kennzeichen:
Präzisionsbefestigung
ohne Justage, Steckver-
bindung

Tonhöhen- Schwankungsmesser



für alle Arten von Schall-
speichern,
z. B.

ME 102B, ME 104

Kennzeichen: nach DIN,
Leicht, handlich, transistori-
siert, preiswert.

Auf der ganzen Welt ver-
breitet.

Dazu: Von 1 bis 300 Hz
kontinuierlich durch-
stimmbares, aktives
Filter **ME 301**



TECHNISCH-PHYSIKALISCHES LABORATORIUM

DIPL.-ING. BRUNO WOELKE

8 MUNCHEN 19 Notburgastr 5 Tel. 177021 Telex 5 24746

SANYO FÜR LEBENS LustIGE



Der «Schwenkbare», unser neuester Hit

Tragbares Fernsehgerät, 360° schwenkbar.
Modernes Kunststoffgehäuse in den Farben Schwarz, Rot, Weiss.
VHF/UHF, 220/12V. 25-cm-Bildröhre,
8/13 cm Oval-Lautsprecher.
BxHxT=30,2x26,8x25,6 cm; 6,6 kg.

Verlangen Sie unseren Spezialprospekt.

 **SANYO**

Vertretungen in

Deutschland: Perfect GmbH, 7850 Lörrach Baslerstrasse 7e

Österreich: Interpan, Marek & Co, Kramergasse 5, 1010 Wien 1

Schweiz: Buttschardt-Electronic, Lindenhofstrasse 32, 4000 Basel

Niederland: NV. Ingenieursbureau Connector, Prinsengracht 634, Amsterdam C



he u

Zunderfreier Lötcolbenbetrieb

1. Allgemeines

Wer hatte noch nicht seinen Ärger mit verzundertem Lötcolben? Wenn man den Lötcolben länger in Betrieb hat, ergibt sich ein Abbrand der Lötcolbenspitze. Dabei wird das Lötzinn matt, die Benetzung der Spitze läßt nach, das Lötzinn sitzt nur mehr in Form von kleinen Zinnpünktchen auf der zunder-schwarzen Spitze, und die Lötstellen werden unsauber.

Zunderfreie Spitzen, meist eisenüberzogene Kupferspitzen oder aus einer Aluminium-Kupfer-Legierung, ergeben eine leichte Verbesserung.

Teilweise ist das Lötzinn (Zinn-Blei-Legierung) schuld an der Lötcolbenabnutzung. Durch eine Auslegung von Kupfer aus den Lötspitzen wird die Lebensdauer der Spitzen erheblich herabgesetzt. Die Hauptursache aber ist die meist unnötige Hitze des Lötcolbens. Der Standardlötcolben mit 80 W, der in der Werkstatt und beim Amateur noch meistens benutzt wird, erreicht leicht an die 500 °C. Die Industrie hat seit einiger Zeit auch kleine Lötcolben herausgebracht, die mit einer Leistung von 8 bis 40 W immerhin noch eine Kolbentemperatur von 400 °C erreichen. Für mittelschmelzende Lote, wie sie als Standardlegierungen mit einem Schmelzpunkt von 188 bis 215 °C in der Nachrichtentechnik Anwendung finden, wird eine Kolbentemperatur von 275 °C empfohlen.

Mit welchen einfachen Mitteln kann man jetzt seinen Lötcolben bei verringerter Temperatur betreiben, so daß er saubere Lötstellen liefert, stets arbeitsbereit ist und nicht schon nach kurzer Arbeitszeit gesäubert werden muß? Es gibt drei Möglichkeiten, um bei gegebener Eingangsspannung eine reduzierte Leistung des Lötcolbens zu erreichen. Von den folgenden Methoden ist die Schaltung nach 2.1. für Gleich- und Wechselspannung geeignet; die Schaltungen nach 2.2. und 2.3. eignen sich nur für Wechselspannung.

Allen drei Methoden aber ist gemeinsam, daß bei einem Kurzschließen des zusätzlichen Schaltelementes mit einem Schalter wieder die volle Leistung (Nennleistung) des Lötcolbens für großflächige Lötungen zur Verfügung steht.

2. Zunderfreier Betrieb durch reduzierte Leistung

2.1. Vorwiderstand

Durch Vorschalten eines ohmschen Widerstandes R_V (Bild 1) entsprechender

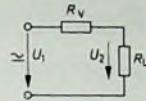


Bild 1. Reduzierung der vom Lötcolben R_L aufgenommenen Leistung mit Hilfe eines Vorwiderstandes R_V

Belastbarkeit wird die Leistungsaufnahme des Lötcolbens R_L reduziert.

Normale Leistung

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_L} \quad (1)$$

reduzierte Leistung

$$P_2 = \frac{U_2^2}{R_L} = \frac{R_L}{(R_V + R_L)^2} \cdot U_1^2 \quad (2)$$

Aus Gl. (1) und (2) ergibt sich R_V zu

$$R_V = \left(\sqrt{\frac{P_1}{P_2}} - 1 \right) \cdot R_L \quad (3)$$

Der Nachteil dieser Schaltung ist, daß im Vorwiderstand nutzlos Leistung in Wärme umgesetzt wird. Es ist daher naheliegend, für R_V statt eines Wirkwiderstandes einen Blindwiderstand zu nehmen.

2.2. Kondensator als leistungsloser Reduzierwiderstand

Als Blindwiderstand zum Vorschalten nimmt man zweckmäßigerweise eine Kapazität, also einen Kondensator (Bild 2). Legt man den Lötcolben R_L mit einem Kondensator C in Serie an eine

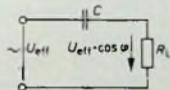


Bild 2. Kondensator C als leistungsloser Reduzierwiderstand

Wechselspannung, dann entsteht ein Wechselstrom, der der Spannung in der Phase voreilt. Am Lötcolben entsteht die vom Zähler registrierte Wirkleistung in Form von Wärme, am Kondensator Blindleistung, die hier keine praktische Bedeutung hat.

Normale Leistung

$$P_1 = \frac{U_{eff}^2}{R_L} \quad (4)$$

reduzierte Leistung

$$P_2 = \frac{(U_{eff} \cdot \cos \varphi)^2}{R_L} \quad (5)$$

$$\left(\text{mit } \cos \varphi = \frac{R_L}{Z} \text{ und } Z = \sqrt{R_L^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}} \right)$$

Für 50 Hz Netzfrequenz ergibt sich daraus C in Mikrofarad, wenn man R_L in Ohm einsetzt,

$$C = \sqrt{\frac{P_2}{P_1 - P_2}} \cdot \frac{3183}{R_L} \quad (6)$$

2.3 Diode als Reduzierglied

Das Vorschalten einer Halbleiterdiode D nach Bild 3 ist die modernste, raumsparendste und bei den heutigen Halb-

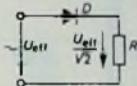


Bild 3. Diode D als Reduzierglied

leiterpreisen wohl auch die billigste Methode.

Durch R_L fließt ein pulsierender Gleichstrom, wobei jeweils eine Halbwelle unterdrückt wird. Dabei sind Strom und Spannung um den Faktor $\sqrt{2}$ kleiner. Es ergibt sich somit am Lötcolben die halbe Nennleistung.

Normale Nennleistung

$$P_1 = \frac{U_{eff}^2}{R_L} \quad (7)$$

reduzierte Leistung

$$P_2 = \frac{U_{eff}^2}{2 R_L} \quad (8)$$

$$P_2 = \frac{P_1}{2} \quad (9)$$

Die Diode kann durch Überschreiten des Nennstroms oder durch Überschreiten der Spitzenspannung $\sqrt{2} \cdot U_{eff}$ zerstört werden. Für Lötcolben bis 80 W eignen sich die üblichen Siliziumnetzgleichrichter (BY 100 usw.).

Abschließend soll nicht unerwähnt bleiben, daß diese Methoden auch die Möglichkeit bieten, alte Lötcolben mit 110 V Nennspannung an einem 220-V-Netz zu betreiben. Mit der Schaltung nach 2.3. sind allerdings die reduzierten Strom- und Spannungswerte um etwa 40 % zu hoch; zu beachten ist, daß der Lötcolben dann die doppelte Nennleistung aufnimmt!

Es muss doch einen Weg geben, in der Werkstatt Übersicht zu behalten. Ja. Heninger!



MASCOT

**Stromversorgungs-
einheiten**



**Netzteile
für Batterie-Geräte**

Typ	Eing.	Ausgang
684	220 V _~	7,5/9 V _~ , 0,5 W
646	220 V _~	6-12 V _~ , 2,4 W
696	220 V _~	7,5-15 V _~ , 4,8 W
682	220 V _~	6-12 V _~ , 12 W

**Gleichspannungs-
wandler**

Typ	Eing.	Ausgang
692	6 V _~	12 V _~ , max. 2 A
695	24 V _~	12 V _~ , max. 1 A

Minilader

Typ	Eing.	Ausgang
691	220 V _~	20/50 u. 100 mA

Mascot - Stromversorgungseinheiten sind in ganz Skandinavien wegen ihrer großen Betriebssicherheit und guten Stabilität bekannt. Alle Netztransformatoren werden mit 4000 V, 50 Hz geprüft. Technische Daten sind auf Anfrage erhältlich.
NB. Für Großverbraucher können Spezialausführungen geliefert werden.



MASCOT ELECTRONIC A/S
Fredrikstad Norge - Telefon (031) 11 200

Preiswerte Halbleiter 1. Wahl



AA 117	DM - 55
AC 187/188 K	DM 3,45
AC 192	DM 1,20
AD 133 III	DM 6,95
AD 148	DM 3,95
AF 239	DM 3,80
BA 170	DM - 60
BAY 17	DM - 75
BC 107	DM 1,20 10/DM 1,10
BC 108	DM 1,10 10/DM 1, -
BC 109	DM 1,20 10/DM 1,10
BC 170	DM 1,05 10/DM - 95
BF 224	DM 1,75 10/DM 1,65
BRY 39	DM 5,20 10/DM 4,80
ZG 2,7	ZG 33 8 DM 2,20
1 N 4148	DM - 85 10/DM - 75
2 N 708	DM 2,10 10/DM 1,95
2 N 2219 A	DM 3,50 10/DM 3,30
2 N 3055	DM 7,25 10/DM 6,89

Alle Preise Incl. MWST.
Kostel. Bauteile-Liste anfordern.
NN-Versand

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

**Elektronik-
Bauteilbuch gratis!**

für Bastler und alle, die es werden wollen. Viele Bastelvorschläge, Tips, Bezugsquellen u. a. m. kostenlos von
TECHNIK-KG, 28 BREMEN 33 BE 6

Hans Kominsky

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



Isolierschlauchfabrik

gewebefüllige, gewebelose, Glasfaserdasilicon- und Silikon-Kautschuk-

Isolierschläuche

für die Elektro-,

Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Hüttenstr. 41-44
Tel: 03 11 / 3 91 70 04 - FS: 01 81 885

Zweigwerk: 8192 Gartenberg / Obb.
Rübezahlstr. 663

Tel: 0 81 71 / 6 00 41 - FS: 0524 330

Warum strebsame

**Nachrichtentechniker
Radartechniker
Fernsehtechniker
Elektromechaniker**

ihre Zukunft in der EDV sehen

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

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

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

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

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

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57
Postfach 174 165



Wir suchen für unsere Kundendienst Abteilung Bosch-FUNK

1 MITARBEITER

Sprachen: französisch und deutsch, feste Anstellung mit guten Sozialleistungen. Angebote bitte an ELECTRO-INJECTION SA
78, rue de Lausanne, 1211 GENEVE 2, Suisse

Wir wollen auch in Zukunft immer erstklassige Farb- u. Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte, Tonbandgeräte, HiFi-Anlagen und Elektronenblitzgeräte bauen. An reizvollen Aufgaben wird es uns also weiterhin nicht fehlen. Hätten Sie nicht Lust, bei uns mitzuarbeiten? Besonders Jungingenieure bieten sich gute Chancen.



Elektronik-Ingenieure

finden in unseren modernen Werken sowohl in der Entwicklung als auch in der Fertigung interessante, selbständige und gutbezahlte Positionen.

Wir suchen ferner einen

Ingenieur

der Fernsehfachgeschäfte besucht und deren Techniker in Fragen über Technik und Service bei Metz-Geräten berät.

Außerdem bieten wir einem

Patent-Ingenieur

die Chance, nach Einarbeitung unsere Patentabteilung zu übernehmen. Der jetzige Leiter scheidet in absehbarer Zeit wegen Erreichens der Altersgrenze aus.

Bitte schicken Sie eine kurze Bewerbung oder rufen Sie uns an, damit wir ein Gespräch über Einzelheiten vereinbaren können.

**Metz Apparatewerke · 8510 Fürth/Bayern
Ritterstraße 5 · Telefon (0911) 77 66 21**



Eine Chance auch für Sie

Blaupunkt ist in der Unterhaltungselektronik führend. Der Erfolg unserer Erzeugnisse und die Dynamik des Unternehmens sind die besten Voraussetzungen für Ihre beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten.

Wir suchen
für folgende Bereiche:

Ausbildung

Ausbildung, Umschulung und Fortbildung von Mitarbeitern

Kundendienstschulung

Schulung von Technikern unserer Kunden

Kundendienstschriften

Erstellung von Kundendienstschriften und Einbauanleitungen

Prüfung

Prüfung und Reparatur von Bauteilen und kompletten Geräten, insbesondere in der Farbfernsehgeräteprüfung; auch Einsatz als

Bandleiter und Meßtechniker

Verkaufsorganisation

Service unserer Erzeugnisse in unseren Verkaufsbüros BIELEFELD, BREMEN, FRANKFURT, KÖLN, NÜRNBERG, MÜNCHEN, STUTTGART

Qualitätskontrolle – Prüfmittelbau

Bitte, richten Sie Ihre Bewerbung mit handschriftlichem Lebenslauf und Zeugnisabschriften an

Blaupunkt-Werke GmbH

Personalleitung · 32 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200

Rundfunk- und Fernsehtechniker

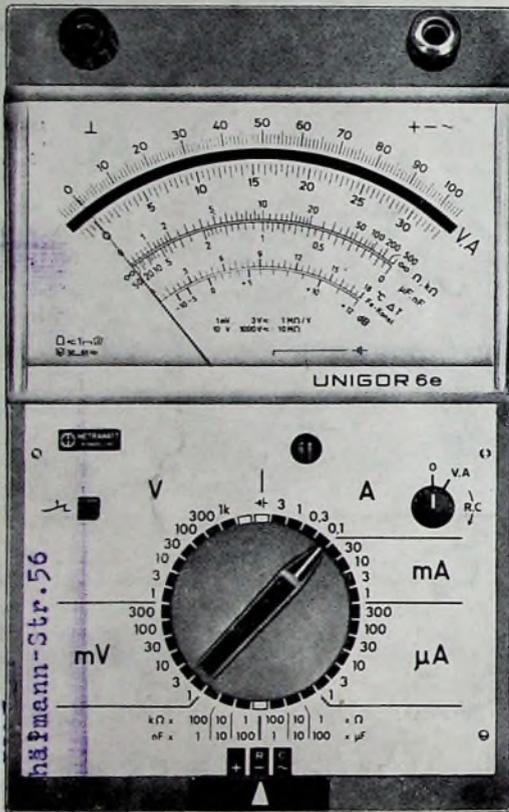


BLAUPUNKT

Mitglied der Bosch - Gruppe

1.000.000

Ω/V



Der hohe Eingangswiderstand von $1 \text{ M}\Omega/\text{V}$ bei Gleich- und Wechselstrom ermöglicht einen universellen Einsatz des neuen Vielfachmessers.

UNIGOR* 6e

im Rundfunk- und Fernsehservice,
Prüfstand und Labor.

Der große Meßbereichumfang

- 55 Gleich- und Wechselstrombereiche
- 13 dB-Meßbereiche
- 6 Widerstands-Meßbereiche
- 6 Kapazitäts-Meßbereiche
- 2 Temperatur-Meßbereiche

sowie die hohe Klassengenauigkeit von 1% in allen Meßbereichen geben dem Gerät eine Spitzenstellung in der bewährten UNIGOR-Typenreihe.

Weitere Vorzüge des UNIGOR 6 e:

- Gemeinsame linear geteilte A-V-Skala für alle Gleich- und Wechselstrombereiche
- Überlastungsschutz
- Spannbandlagerung des Meßwerkes
- Driftfrei durch Zerhackerverstärker
- Echte Kapazitätsmessung über eingebauten Wechselspannungsgenerator
- Temperaturmeßbereiche mit Thermofühler Fe-Konst.
- Umpoler für Gleichstrom
- Übersichtliche Anordnung der Bedienelemente



METRAWATT AG NÜRNBERG

Schoppershofstr. 50-54 · Tel. (0911) 510 51 · FS 06 22 924

* Ein Produkt der Goerz-Elektro GmbH, Wien, in Deutschland im Vertriebsprogramm der METRAWATT AG